

7267

L'ANALYSE DE L'EFFET DES POLITIQUES MACRO-  
 ECONOMIQUES AU MOYEN D'UN MODELE MACRO-  
 ECONOMETRIQUE DE L'ECONOMIE CANADIENNE  
 AVEC ATTENTES RATIONNELLES FUTURES

THESE DE PHILOSOPHIAE DOCTOR  
 SCIENCES ECONOMIQUES

PAUL LANDRY

UNIVERSITE DE MONTREAL

L'ANALYSE DE L'EFFET DES POLITIQUES MACROECONOMIQUES  
 AU MOYEN D'UN MODELE MACROECONOMETRIQUE DE  
 L'ECONOMIE CANADIENNE AVEC ATTENTES RATIONNELLES FUTURES

PAR

PAUL LANDRY

DEPARTEMENT DE SCIENCES ECONOMIQUES

FACULTE DES ARTS ET DES SCIENCES

*accepté 1987-11-16*

THESE PRESENTEE A LA FACULTE DES ETUDES SUPERIEURES  
 EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE  
 PHILOSOPHIAE DOCTOR (PH.D)

Centre de documentation

DEC 10 1987

AVRIL, 1987

Sciences économiques M.

## AVANT - PROPOS

La plus grande partie de la recherche qui fait l'objet de cette thèse a été effectuée lors de mes études à plein temps au département de sciences économiques de l'Université de Montréal, mais la rédaction même a été réalisée surtout depuis que j'enseigne à Victoria University, Wellington, Nouvelle-Zélande. Aux deux endroits, j'ai trouvé des milieux très propices à la recherche et j'ai bénéficié de l'aide et de l'encouragement de nombreuses personnes.

Je suis très reconnaissant à mon directeur de thèse, M. Léonard Dudley, dont le dévouement professionnel et l'énergie servent d'exemple à tous les étudiants qui ont la chance de le connaître; sa patience et son aide ont été nécessaires à l'aboutissement de ce travail. J'ai aussi participé aux séminaires dirigés par MM. Marcel Dagenais et Jean-Marie Dufour, qui m'ont prodigué d'utiles conseils. Quand il était membre du département, M. Robert Lafrance m'a aussi beaucoup aidé et depuis qu'il travaille à la Banque du Canada, il m'a fourni une partie de mes données. Je suis reconnaissant envers Mme Lise Salvas d'avoir accepté, plus récemment, de participer à ce travail; ses commentaires ont été fort appréciés. Les analystes du Service d'aide aux usagers du Centre de calcul de l'Université de Montréal, en particulier Mme Lise Robillard, ont aimablement facilité mon apprentissage aux méthodes de l'informatique.

Cette liste n'est que partielle, mais je remercie toutes les personnes qui m'ont aidé.

A Victoria University, MM. Fraser Jackson, John Zanetti, Lew Evans et Graeme Wells se sont vivement intéressés à mes recherches. Je leur exprime aussi ma reconnaissance.

J'ai eu l'extrême malchance de perdre mes dactylos, qui ont quitté subitement le Service Culturel français très peu de temps avant de faire taper cette version. (L'attaché culturel se cherche d'ailleurs encore des remplaçantes). Mon épouse s'est chargée d'en faire elle-même environ la moitié, surtout la nuit, puisqu'elle a ses propres activités professionnelles le jour, et de recruter pour l'autre moitié une perle de tout point de vue, Mme Janet Ritchie, qui, sans expérience du français, ni du grec, a quand même accepté de m'aider quand j'en avais tellement besoin. Mille remerciements à ces deux femmes!

Pendant mes études, j'ai bénéficié successivement des bourses de doctorat de la Fondation Girardin-Vaillancourt, du programme F.C.A.C. du gouvernement du Québec et du Conseil de Recherche en Sciences Humaines du Canada. Je remercie ces organismes pour leur aide financière.

Je me suis toujours senti appuyé par toute ma famille, au sens large, mais mes parents, mon épouse et mon fils méritent sûrement chacun une mention spéciale et je leur témoigne ma gratitude.

## SOMMAIRE

Cette recherche utilise un modèle macroéconométrique pour évaluer la proposition de la neutralité des politiques monétaire et fiscale, dans le contexte des anticipations rationnelles. Les études antérieures sur cette question ont négligé le rôle des anticipations rationnelles futures; en outre, elles présument que les politiques macroéconomiques sont déterminées par des règles actives ou passives, mais cette supposition est contestée. Notre modèle fait intervenir les anticipations futures par le moyen des révisions d'anticipations sur trois périodes consécutives; il représente les politiques monétaire et fiscale sous la forme d'instruments exogènes, sans la supposition restrictive d'une règle.

Le modèle est estimé avec des données trimestrielles canadiennes, de 1960 à 1981 inclusivement.

Les résultats réfutent la neutralité des politiques macroéconomiques à court terme et à moyen terme, surtout en ce qui concerne les dépenses gouvernementales réelles.

Nous avons aussi trouvé que l'hypothèse d'un horizon futur maximum de deux trimestres, par rapport aux anticipations de l'inflation, se trouve rehaussée par les tests empiriques qui indiquent aussi une lenteur de l'utilisation de l'information, de l'ordre d'un trimestre.

Nos résultats soulignent l'importance de tenir compte des anticipations rationnelles futures dans les modèles macroéconométriques.

## TABLE DES MATIERES

Chapitre	Page
I. INTRODUCTION .....	1
II. POLITIQUES MACROECONOMIQUES ET ANTICIPATIONS RATIONNELLES : UN APERCU SELECTIF DE L'ETAT DES CONNAISSANCES .....	3
II.1 Etudes théoriques .....	4
II.2 Etudes empiriques .....	10
III. LE CADRE ANALYTIQUE .....	14
III.1 Les anticipations rationnelles futures dans un modèle structurel d'équations linéaires simultanées .....	14
III.2 Solution fondée sur les révisions d'anticipations .....	17
III.3 Obtention de mesures empiriques des anticipations rationnelles .....	36
IV. DEUX MODELES MACROECONOMIQUES AVEC ANTICIPATIONS RATIONNELLES FUTURES .....	47
IV.1 Le modèle de courte période .....	48
IV.2 La première équation: Le marché des biens .....	51
IV.3 La deuxième équation: Le marché de la monnaie .....	55
IV.4 La troisième équation: La pression sur le marché des changes .....	57
IV.5 La quatrième équation: Détermination du taux d'inflation .....	59
IV.6 Remarques générales sur le modèle .....	60
IV.7 Les conjectures de Litterman et Weiss, le modèle de macro - croissance de Fischer et les révisions d'anticipation .....	62

TABLE DES MATIERES - SUITE

Chapitre	Page
V. LES RESULTATS EMPIRIQUES .....	75
V.1 Les équations estimées: Présentation et interprétation .....	75
V.2 La question de l'efficacité des politiques macroéconomiques .....	97
VI. CONCLUSION .....	100
BIBLIOGRAPHIE .....	102
APPENDICE .....	121

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
III-I EQUATION PREVISIONNELLE DE L'INFLATION .....	37
V-I NOTATION UTILISEE DANS LES ESTIMATIONS .....	76
V-II LE MODELE ESTIME .....	80
A. Forme semi-réduite du marché des biens utilisant M1 comme agrégat monétaire .....	80
B. Forme semi-réduite du marché des biens utilisant M2 comme agrégat monétaire .....	81
C. Forme semi-réduite du marché des biens utilisant la base comme agrégat monétaire .....	82
D. Le marché de la monnaie .....	83
E. La pression sur le marché des changes .....	83
F. Le taux d'inflation .....	83
V-III FORME SEMI-REDUITE DU MARCHÉ DES BIENS SOUS L'HYPOTHESE D'UN HORIZON TEMPOREL DE TROIS PERIODES POUR LES ANTICIPATIONS FUTURES DE L'INFLATION .....	87
A. Utilisation de M1 comme agrégat monétaire .....	87
B. Utilisation de M2 comme agrégat monétaire .....	88
C. Utilisation de la base comme agrégat monétaire .....	89

## CHAPITRE I

### INTRODUCTION<sup>1</sup>

La théorie des anticipations rationnelles a opéré un bouleversement de la macroéconomie au courant des quelques dix dernières années. Ce faisant, elle a mis en train un programme de recherche de première importance qui se manifeste maintenant par une littérature dont les proportions sont devenues assez vastes.

Sur le plan de la politique macroéconomique, l'approche des anticipations rationnelles a d'abord appuyé et renforcé une remise en question déjà amorcée de l'efficacité de l'intervention des autorités fiscales et monétaires pour régler l'ensemble de l'activité économique. Il est toutefois vite devenu apparent que les résultats des analyses à ce propos étaient intimement liées aux spécifications particulières (et forcément plus ou moins arbitraires) adoptées de part et d'autre par les participants à ce débat; dans certains cas, il a suffi d'effectuer des modifications extérieurement anodines au modèle pour en renverser les préceptes.

---

1. Les observations et les arguments à l'appui des affirmations contenues dans l'introduction se trouvent au chapitre II. En différant quelque peu la justification détaillée de nos prises de position, il nous est possible de les énoncer plus clairement et d'effectuer une meilleure synthèse de l'objectif et de la démarche.

Malgré les efforts considérables déployés pour résoudre cette controverse, nous avons remarqué deux manques, pourtant manifestes, dans l'ensemble des études parues à date. En premier lieu, il n'y a pas eu d'études de la politique monétaire et fiscale dans un modèle à caractère conventionnel d'une économie ouverte avec anticipations rationnelles, se prêtant à une formulation théorique et une application économétrique cohérentes et où les instruments de la politique macroéconomique sont représentés de la façon traditionnelle, simplement comme variables exogènes. En second lieu, le rôle des anticipations futures a été négligé<sup>2</sup>; trop peu d'études s'occupent de spécifier des anticipations au delà de la période courante et l'horizon temporel des agents économiques n'a pas fait l'objet de vérification empirique. Notre recherche s'attaque à ces défaillances par la formulation et l'estimation d'un modèle qui a le mérite de combler, du moins en partie, les lacunes précitées.

Au prochain chapitre, le thème abordé dans les paragraphes précédents sera repris en plus de détail, ce qui nous permettra de passer en revue les contributions d'autres auteurs. Au chapitre III, nous nous occupons de jeter les bases des analyses subséquentes. Deux modèles complémentaires sont étudiés au chapitre IV, l'un de courte et l'autre de longue période. Le premier est estimé et les résultats sont interprétés au chapitre V.

---

2. Nous parlons ici des études appliquées, surtout à caractère empirique. Il existe de nombreuses recherches en théorie pure qui échappent à notre critique.

## CHAPITRE II

### POLITIQUES MACROECONOMIQUES ET ANTICIPATIONS RATIONNELLES : UN APERCU SELECTIF DE L'ETAT DES CONNAISSANCES

Notre visée dans ce chapitre n'est pas de fournir une revue exhaustive des écrits sur les politiques macroéconomiques dans un environnement caractérisé par les anticipations rationnelles, encore moins de dépouiller en entier la littérature sur les anticipations rationnelles. De telles ambitions auraient peut-être été facilement réalisables il y a dix ans mais l'existence de nombreux textes,<sup>1</sup> parfois dépassés au bout d'une ou deux années, dans ce seul domaine sert d'évidence qu'une telle tâche représente en elle-même un sujet de recherche bien cadré: il n'est pas celui que nous avons choisi.

Nous repasserons en revue le travail déjà accompli, mais cela dans un but bien précis, celui d'attirer l'attention vers certaines lacunes très surprenantes, d'autant plus quand on réalise la disproportion entre l'effort consacré à certains points non sans importance, mais d'une portée assez limitée, et

---

1. Begg (1982) représente encore le plus perspicace des auteurs qui se sont donnés pour but de traiter de l'ensemble de la littérature des anticipations rationnelles et en certains endroits son livre contient des contributions originales sur le plan analytique. L'ouvrage de Minford et Peel (1983) aussi est très intéressant, mais il a moins d'envergure. D'autres travaux qui résument tout au moins une partie importante de la littérature sont Shiller (1978), McCallum (1979), Sheffrin (1983), Oxley (1983), Zarnowitz (1985a), Snippe (1986) et Sargent (1986).

l'absence quasi-totale de recherche sur les implications et les effets des anticipations rationnelles par rapport à des aspects plus essentiels de l'activité économique. Nous pensons précisément aux points soulevés dans l'introduction, la question de l'impact d'actions fiscales et monétaires dans un cadre intertemporel avec anticipations rationnelles.

## II.1 Etudes théoriques

On attribue à Muth (1961) la paternité de l'idée que les anticipations d'agents économiques soient de la même teneur que l'espérance mathématique de la variable anticipée basée sur toute l'information disponible au moment de la prévision, y compris la connaissance du modèle de l'économie.<sup>2</sup> Il a pourtant fallu plus de dix ans de gestation avant que cette vision de la formation des anticipations ait des répercussions sur le plan de la théorie des politiques macroéconomiques. Lucas (1972), dans un modèle de générations imbriquées qui s'inspire de celui de Samuelson (1958), fonda l'existence d'une courbe de Phillips, c'est-à-dire d'une relation systématique entre l'inflation et l'offre agrégée réelle, sur la nature imparfaite de l'information transmise aux agents économiques et les difficultés de l'interpréter; ces problèmes d'information avaient déjà été introduits par Phelps (1968, 1969, 1970), mais sans les lier au concept des anticipations rationnelles.

---

2. Selon Begg (1982, pp.26,206), le concept se trouve déjà à un niveau moins formel chez Modigliani et Grunberg (1954) et il est employé de façon implicite depuis les années soixante dans la littérature des marchés efficients, en finance.

Dans son article de (1973), Lucas introduisit la fonction d'offre agrégée maintenant nommée d'après lui, qui accorde un rôle déterminant à l'écart qui s'inscrit entre l'indice général des prix et l'anticipation dont il fait l'objet; cette relation n'est pas estimée par Lucas, mais son analyse théorique, jointe à d'autres investigations statistiques, le menèrent à conclure : "... inflation stimulates real output if, and only if, it succeeds in 'fooling' suppliers of labor and goods into thinking relative prices are moving in their favor" (p.333).<sup>3</sup>

Il appartient toutefois à Sargent (1973) et Sargent et Wallace (1975)<sup>4</sup> d'avoir transposé la proposition de Lucas dans un cadre où l'on pourrait observer directement ses implications pour les politiques macroéconomiques. A cette fin, ils se sont servis de l'appareil IS-LM augmenté de la fonction d'offre agrégée de Lucas et de règles qui décrivent la formation des politiques fiscales et monétaires. Ils montrent que ces politiques, quand elles prennent la forme de règles qui ajustent la croissance des instruments de la politique macroéconomique, sont inefficaces; en d'autres mots, le choix d'une spécification particulière pour cette règle n'affecte pas la détermination du niveau du PNB réel.<sup>5</sup>

---

3. A partir des fondements établis dans ses articles antérieurs, Lucas (1975) formula un modèle d'équilibre du cycle des affaires. Lucas (1976) amorça une importante critique des modèles macroéconomiques reposant sur la notion de règles ou de fonctions décrivant la politique macroéconomique et dont l'invariance serait compromise par les changements d'objectifs ou de régimes politiques. Nous discutons de ces règles plus loin dans cette section.

4. Le modèle de Sargent et Wallace (1976) constitue une adaptation simplifiée des versions précédentes.

5. Le taux d'intérêt réel est invariant par rapport à la politique monétaire mais il dépend de la politique fiscale : Voir Sargent (1973, p.443).

Barro (1976) considère divers types de règles de croissance monétaire : dans le cas le plus simple, celui d'une règle de croissance monétaire constante, il confirme les résultats des auteurs précités; en plus, il montre que les autorités ont intérêt à minimiser la variance des variations de la masse monétaire pour réduire la variance de l'output. Si la règle monétaire est une fonction de réaction, supposée connue du public, deux éventualités peuvent se produire. D'une part, si les autorités monétaires ne possèdent pas une information supérieure à celle du public, la fonction de réaction n'a aucun effet. D'autre part, si elles sont mieux informées, un choix optimal de la fonction de réaction minimisera la variance de l'output et la variance du niveau des prix; toutefois, le même résultat serait obtenu en rendant disponible au public l'information privilégiée, ce qui serait plus simple et moins coûteux. Enfin, si le public ne réussit pas à découvrir la règle suivie par les autorités monétaires, une déception systématique est possible, mais elle accroît la variance de l'output par comparaison au cas d'information complète. Il est donc souhaitable que les autorités dévoilent leur règle monétaire.

Les résultats précités de Lucas et Sargent et de Barro ne sont toutefois pas invariants par rapport à des changements de spécification. Fischer (1977) et Phelps et Taylor (1977) reprennent le modèle de Sargent et Wallace en ajoutant des rigidités sur les salaires et les prix. Ils montrent que la politique monétaire peut, par le choix des paramètres de la fonction de réaction, influencer le niveau et la variance de l'output. Dans un modèle semblable construit par Fethke

et Policano (1981), la politique monétaire et des mesures fiscales qui portent sur le secteur de l'offre, en particulier des crédits d'impôt pour favoriser l'emploi, parviennent à stabiliser l'output.<sup>6</sup> De même, l'introduction du secteur international dans le modèle peut invalider les propositions d'invariance : dans le modèle de Parkin (1978), les chocs stochastiques que subit l'économie affectent plus ou moins l'output selon la formulation de la politique économique. Buitier (1979) obtient un résultat similaire à condition d'inclure aussi le capital dans son modèle. Enfin, Otani (1985) opère des changements mineurs dans les spécifications des modèles de Lucas (1972), Lucas (1973) et Barro (1976) et il démontre que leurs conclusions n'y résistent pas.<sup>7</sup>

En outre, tous les modèles mentionnés précédemment se limitent au cas d'une politique monétaire ou fiscale déterminée par une règle fixe dans le temps et, pour la plupart, connue de tous les agents économiques. Il peut s'agir soit d'une règle passive, comme une règle de croissance constante de la monnaie, soit d'une fonction de réaction. Les démonstrations de neutralité des politiques macroéconomiques dans ces modèles ne pourraient pas être réalisées sans supposer l'existence d'une règle. Cette supposition est plutôt restrictive, puisque les politiques macroéconomiques en réalité ont

---

6. Dans le même ordre d'idées, voir Frydman (1981) et Weiss (1982).

7. Pour une critique générale du cadre d'analyse de Lucas (1972), voir Rodano (1984).

toujours été, et continuent d'être, activistes et discrétionnaires, par opposition à des règles.<sup>8</sup> D'après Grossman (1980, p.8), il est invraisemblable que l'on puisse mettre en application une règle dans le contexte politique nord-américain.<sup>9</sup> En plus, selon B. Friedman (1979, p.27, note 2 et p.38, note 20), une règle équivaldra à une séquence arbitraire d'actions discrétionnaires si elle est changée périodiquement et s'il faut un certain temps aux agents économiques pour la réestimer.

Qu'arrive-t-il si la politique macroéconomique est discrétionnaire? Turnovsky (1977b) et Turnovsky et Bhandari (1982), entre autres,<sup>10</sup> montrent que les politiques macroéconomiques peuvent alors être efficaces. McCallum (1979, p.240) a donc raison de dire que la distinction entre action discrétionnaire et règle est capitale dans le contexte des anticipations rationnelles.

- 
8. D'ailleurs, selon Fischer (1980, p.226), la politique monétaire américaine est effectivement caractérisée par l'activisme. Il fournit d'utiles définitions de ces termes : "(Activist policy) is the current system, in which the Fed makes monetary policy the best it can, with input from business, academic, and other sources of pressure, in ways that can change over time" (p.226) et "For convenience, we can draw the line between legislation that controls the behaviour of a monetary aggregate ( or several aggregates) as being a rule and legislation that prescribes the goals of stabilization policy without specifying the behaviour of monetary aggregates as providing discretion" (p.230).
9. Le caractère opportuniste et imprévisible de la mise en application des politiques monétaire et fiscale aux Etats-Unis depuis la deuxième guerre mondiale est documenté et commenté par Milton Friedman (1982) et Hill et Smith (1985). Des commentaires de Milton Friedman et de Thomas Courchene sur la politique monétaire canadienne, rapportés dans la presse financière (Financial Times, 2/2/1981, p.7) reflètent une situation analogue.
10. Par exemple, Turnovsky (1977b, pp. 862-864), Burton (1980, p.9) et Turnovsky (1981, p.169) considèrent les multiplicateurs

Un autre problème relève du peu d'importance donnée au rôle des anticipations futures dans les modèles qui analysent la question de l'efficacité des politiques macroéconomiques. La plupart des modèles les omettent complètement, se limitant aux anticipations qui portent sur les valeurs courantes, supposées inconnues, des variables endogènes. Tout au plus, certains modèles incorporent dans leur structure des anticipations rationnelles qui reflètent un horizon temporel d'une période.<sup>11</sup> Ces simplifications sont peu plausibles. La théorie économétrique des anticipations rationnelles est en avance des modèles de théorie macroéconomique de ce point de vue : Wallis (1980) et Chow (1983, Ch.11) entre autres formulent des modèles qui peuvent, en principe, accommoder un nombre indéfini d'anticipations futures sur chaque variable endogène.

---

d'impact des politiques fiscales et monétaires, dans le contexte des anticipations rationnelles qu'ils trouvent positifs si ces politiques sont non anticipées, mais les arguments que nous avons présentés stipulent que les politiques macroéconomiques ont généralement un important élément non anticipé. Chez Turnovsky et Bhandari (1982, pp.306, 312), des effets semblables résultent de chocs stochastiques qui peuvent représenter des variations d'instruments de la politique macroéconomique.

11. Les modèles mentionnés à la note précédente font partie de cette catégorie, de même que Parkin (1978) et Buiter (1979). Il faut toutefois se méfier des apparences : Buiter par exemple apprête son modèle pour que les anticipations futures soient commodément éliminées avant la solution du modèle (p.26).

## II.2 Etudes empiriques

Sargent (1976a) essaie de vérifier, à partir des tests de causalité de Granger et Sims, l'hypothèse du taux naturel, selon laquelle les variables réelles, comme l'offre globale et le chômage, ne dépendent que de l'écart entre le taux d'inflation effectif et le taux d'inflation anticipé, et non pas du taux d'inflation en soi.<sup>14</sup> Ceci impliquerait que les politiques fiscales et monétaires ne peuvent pas jouer un rôle contracyclique puisqu'elles n'auraient d'effet sur les variables réelles que par l'entremise de l'inflation non anticipée, qui ne peut pas être contrôlée de façon systématique par les autorités fiscales et monétaires. Ses résultats sont partagés et il ne peut pas conclure en faveur de l'hypothèse du taux naturel sans réserve.<sup>15</sup>

Barro (1977, 1978) et Barro et Rush (1980) estiment directement des équations qui représentent l'hypothèse du taux naturel, semblables à l'équation de la note 14, sauf que l'écart entre la variation du stock de monnaie et l'anticipation de cette variation soit  $[\Delta M_t - \Delta M_t^*]$ ,

---

14. L'une des formulations algébriques de l'hypothèse du taux naturel proposées par Shiller (1978, p.9) est  $y_t = y_{nt} + \gamma(P_t - P_t^*)$ ,  $\gamma > 0$ , où  $y_t$ ,  $y_{nt}$ ,  $P_t$  et  $P_t^*$  représentent respectivement, au temps  $t$ , l'offre globale, le niveau "naturel" de l'offre globale, le niveau des prix et l'anticipation dont celui-ci fait l'objet à la période précédente, tous exprimés en logarithmes.

15. Les tests de causalité de Sargent (1976a) sont critiqués par Sargent (1976b), McCallum (1979c) et Nelson (1979); ils ne sont pas valides si la courbe d'offre globale souffre d'auto-corrélation ou dépend de surprises monétaires retardées, dont la présence est vérifiée pas les études discutées au paragraphe suivant.

remplace l'inflation non anticipée comme variable explicative. La variation du stock de monnaie,  $\Delta M_t$ , est aussi utilisée comme variable indépendante. Seuls les coefficients des changements non-anticipés de la monnaie sont significatifs, d'où Barro conclut que les politiques de stabilisation sont inefficaces, selon un mode de raisonnement analogue à celui exposé au paragraphe précédent.

Les estimations de Mishkin (1982a, 1982b, 1983) sont semblables à celles de Barro. Dans les deux cas, les anticipations dépendent d'une combinaison linéaire de diverses variables explicatives, mais Mishkin substitue cette fonction prévisionnelle dans la forme semi-réduite et il estime ces deux équations conjointement; il lui est possible d'effectuer la même analyse que Barro mais, en plus, il formule un test spécifique de la rationalité des anticipations. En général, Mishkin retient l'hypothèse des anticipations rationnelles, mais celle de l'inefficacité des politiques de stabilisation est compromise.<sup>16</sup>

Les études précitées sont des tests indirects de l'efficacité des politiques macroéconomiques, car elles n'évaluent pas directement

---

16. La proposition d'invariance de l'activité économique par rapport à la politique monétaire anticipée est réfutée par de nombreuses études empiriques : Boschen et Grossman (1982), Hoffman et Schlagenhaut (1982, 1985), King (1981), Makin (1982), McGee et Stasiak (1985) et Merrick (1983); Attfield et Duck (1983), toutefois, la supportent. Darrat (1985) a mesuré l'effet de l'inflation et de l'inflation non anticipée sur l'offre globale avec des données canadiennes et ses résultats favorisent la proposition d'invariance (avec  $R^2 = 0.43$ , il est probable toutefois que son équation d'offre globale omet des variables). Les résultats des études américaines qui évaluent l'effet de l'inflation non anticipée sont très partagés : voir Sargent (1976a), Fair (1979a) et Mishkin (1982b).

le signe et la valeur de coefficients qui en mesurent les effets ;<sup>17</sup> les équations qui y sont estimées ne contiennent d'ailleurs pas les instruments de la politique macroéconomique, mais l'anticipation de la valeur de ces instruments, par exemple la variation anticipée de la monnaie. En outre, Buitier (1983, p.208) reproche à toutes ces études de négliger les anticipations futures et les retards échelonnés dont elles pourraient faire l'objet.<sup>18</sup> Nous retrouvons donc à l'égard des études empiriques essentiellement les mêmes critiques générales formulées à la section II.1 à propos des recherches théoriques, soit l'utilisation de spécifications particulières qui ont tendance à prédéterminer les résultats et l'absence d'anticipations futures. Notre objectif est de formuler et d'estimer un modèle qui ne souffre pas de ces lacunes, ou du moins qui présentera une amélioration substantielle par rapport à ce qui a déjà été fait.

- 
17. Fair (1979b) a calculé empiriquement des multiplicateurs fiscaux et monétaires qui tiennent compte des anticipations dans les équations de son modèle qui décrivent le marché des obligations et le marché des actions. Son interprétation particulière des anticipations rationnelles est différente de celle de Muth (1961), décrite à la section II.1, fondée sur la notion de l'espérance mathématique de la variable anticipée. Sheffrin (1983, p.88) situe l'approche de Fair à l'écart de la notion habituelle des anticipations rationnelles et Startz (1985, p.632) la critique : "Fair interprets rational expectations to mean that expectational variables in the model are formed consistently with the forecasts from the model. These two are only the same if the model exactly describes the economy and all agents know it". Pour que les anticipations de Fair soient rationnelles dans le sens généralement accepté, il faudrait qu'elles soient liées à la solution et l'estimation d'un modèle économétrique structurel sous l'hypothèse d'anticipations rationnelles, sujet dont nous traitons au chapitre III.
18. Selon l'étude de Zarnowitz (1985b, p.307), un horizon temporel de quatre trimestres, incluant la période courante, serait représentatif. Il existe évidemment des horizons plus distants : voir Matthews (1985), McNees (1986).

Le commentaire suivant de Leijonhufvud peut aider à définir un peu mieux la perspective de cette recherche :

"For policymakers who have been around for that long, the heyday of Keynesianism must seem like the good old days. Those were the days when macromodels disgorged policy options in the form of readily understandable quantitative predictions : if you do  $a$ , GNP will rise by  $x$  dollars per annum, employment will grow by  $y$  percent, and prices will go up by  $z$  percent. And so on. Nowadays, economists tell them that the effects can be this or that, depending on the state of expectations" (1983, p.205).

Il ne s'agit pas de notre part d'un sentiment de nostalgie pour ce que Leijonhufvud appelle les "good old days" de la politique keynésienne, mais nous pensons qu'il vaut la peine de rechercher ce que les anticipations rationnelles ont en propre, en évitant que leur effet soit altéré par des particularités de la spécification et sans que l'horizon temporel soit tronqué d'une façon peu plausible. Ainsi, l'instrument traditionnel fiscal ou monétaire, considéré exogène, sera évalué en présence d'anticipations rationnelles futures, au lieu d'être écarté de façon purement aprioriste.

## CHAPITRE III

### LE CADRE ANALYTIQUE

Pour réaliser l'objectif défini au chapitre précédent, celui d'évaluer les politiques macroéconomiques dans une économie avec anticipations rationnelles futures, il nous faut un modèle qui possède des caractéristiques appropriées. Dans ce chapitre, nous examinons une formulation générale qui répond à nos besoins, nous analysons une méthode de solution qui fait ressortir les aspects de l'économie qui nous intéressent, et nous nous occupons d'obtenir des mesures empiriques des anticipations rationnelles. Ce sont des bases qui préparent le travail appliqué effectué dans les chapitres subséquents.

#### III.1 Les anticipations rationnelles futures dans un modèle structurel d'équations linéaires simultanées <sup>1</sup>

Soit le système d'équations linéaires:

$$\begin{aligned} \bar{B}\bar{y}_t + \bar{A}_1\bar{y}_{t-1} + \dots + \bar{A}_p\bar{y}_{t-p} + \bar{B}_0\bar{y}_{t|t-1} + \bar{B}_1\bar{y}_{t+1|t-1} \\ + \dots + \bar{B}_q\bar{y}_{t+q|t-1} + \bar{\Gamma}\bar{z}_t = \bar{u}_t \end{aligned} \quad (3.1)$$

---

1. Dans cette section, nous nous basons surtout sur Wallis (1980) et Chow (1983, Chap.11).

où  $\bar{y}_t$ ,  $\bar{z}_t$  et  $\bar{u}_t$  sont respectivement les vecteurs des  $G$  variables endogènes, des  $K$  variables exogènes et des perturbations caractérisées par une distribution normale et l'absence d'autocorrélation;  $\bar{y}_{t+i|t-1}$  représente l'anticipation rationnelle du vecteur  $\bar{y}_{t+i}$  conditionnelle par rapport à l'ensemble d'information disponible à la période  $t-1$ ,  $I_{t-1}$ . Conformément à la pratique habituelle (Chow, 1983, p.356; Shiller, 1978, p.27), nous supposons que les valeurs courantes des variables exogènes sont connues au début de la période  $t$ , mais les variables endogènes ne sont pas observées par les agents économiques avant la fin de cette période. Nous postulons aussi que toutes les variables endogènes font l'objet du même horizon d'anticipation.<sup>2</sup>

Dans les grandes lignes, si nous suivions la méthode de Wallis (1980, pp.58-60) pour résoudre ce système,<sup>3</sup> nous devrions passer par les étapes suivantes.<sup>4</sup> Dans un premier temps, il faudrait multiplier tous les termes de (3.1) par  $\bar{B}^{-1}$  et ensuite prendre l'espérance conditionnelle du système basée sur  $I_{t-1}$ . Les anticipations rationnelles seraient alors représentées

- 
2. Ce modèle peut assez facilement être généralisé pour tenir compte de la possibilité de variables endogènes qui font l'objet de différents horizons (Chow, p.357) ou de l'absence d'anticipations pour un sous - groupe des variables (Wallis, 1980, p.51) avec la conséquence de rendre plus complexe la notation.
  3. Dans cette solution, nous cherchons la forme finale, qui exprime les variables endogènes en fonction des variables exogènes et de leurs retards échelonnés: Voir Theil (1971, pp.463-465) et Zellner et Palm (1974, pp.17-22) pour plus de détails sur les différentes définitions et les distinctions entre formes réduites.
  4. Une description succincte de la méthode de Chow (1983) est donnée à la fin de la section III.2.

comme un système de  $q$  équations à récurrence simultanées.<sup>5</sup> En admettant que ce système ait une solution unique,<sup>6</sup> les anticipations rationnelles seraient fonction des prévisions optimales des variables exogènes pour un horizon infini. Cette solution serait introduite par substitution dans le modèle structurel, les prévisions optimales de variables exogènes étant aussi exogènes. Après coup, la solution du système procéderait de la façon habituelle vers la forme finale.

Si elle est appliquée, à la lettre, une telle procédure risque d'être très ardue, même avec un modèle structurel très compact. Il n'est pas sûr qu'elle soit réalisable. La prochaine section présente une méthode plus simple qui conduit à une solution dans laquelle les variables endogènes sont fonction des variables exogènes (parmi lesquelles on trouve les instruments de la politique macroéconomique) et d'un ensemble de révisions d'anticipations qui dépend de la spécification particulière des anticipations futures dans le système structurel d'une telle manière qu'il est possible de formuler sur celles-ci des hypothèses qui peuvent être vérifiées empiriquement.

---

5. Wallis (1980, p.58)

6. Nous verrons plus loin dans ce chapitre que ce point est controversé.

### III.2 Solution fondée sur les révisions d'anticipations

Broze et Szafarz (1985) ont proposé une nouvelle méthode de résolution des modèles d'anticipations rationnelles axée sur les révisions des anticipations à travers le temps. Pour appliquer cette méthode, il nous faut développer un peu plus la formulation mathématique introduite au début de ce chapitre. D'abord, considérons les processus des erreurs de prévision. A horizon 1, l'erreur de prévision s'écrit :<sup>7</sup>

$$e_{t,1} = Y_t - Y_{t|t-1} \quad (3.2)$$

tandis qu'à horizon h :

$$e_{t,h} = Y_t - Y_{t|t-h} \quad h \geq 1 \quad (3.3)$$

Définissons ensuite les processus de révision comme les différences de deux prévisions successives de la variable endogène  $Y_{t+m}$  en fonction des ensembles d'information  $I_{t-h+1}$  et  $I_{t-h}$ .

$$r_{t-h+1}^j = Y_{t+m|t-h+1} - Y_{t+m|t-h} \quad (3.4)$$

$$j = m + h - 1 ; j > 0$$

Quand la prévision initiale dans cette révision dépend de l'ensemble d'information disponible à la période courante,  $I_{t-1}$ , en d'autres mots si  $h = 1$ , la formule précédente se simplifie et devient :

---

7. Pour faciliter l'exposé, nous utilisons un modèle linéaire unidimensionnel dans cette section, c'est-à-dire nous traitons le cas d'une équation structurelle qui représente une variable endogène en fonction des anticipations dont elle fait l'objet et d'un processus exogène. L'article de Broze et Szafarz ne considère d'ailleurs que le cas unidimensionnel. L'appendice A de ce chapitre généralise les résultats pour un système d'équations structurelles.

$$r_t^j = Y_t + m|t - Y_t + m|t - 1 \quad (3.5)$$

$$j = m ; j \geq 0$$

Dans ce cas, lorsque  $j = m = 0$ , l'on retrouve l'erreur de prévision à horizon 1 :

$$r_t^0 = Y_t|t - Y_t|t - 1 \quad (3.6)$$

$$= Y_t - Y_t|t - 1 = e_{t,1}$$

puisque  $Y_t$  fait partie de l'ensemble d'information  $I_t$ . Cette égalité entre révision d'anticipation et erreur de prévision ne tient que si  $j = 0$ . Pour  $j \geq 1$ ,  $r_t^j$  représente l'erreur de prévision sur la prévision. Par exemple, pour  $j = 1$ ,

$$r_t^1 = Y_t + 1|t - Y_t + 1|t - 1 \quad (3.7)$$

$$= Y_t + 1|t - E(Y_t + 1|t | I_{t-1})$$

où le second terme à droite signifie la prévision à partir de l'information  $I_{t-1}$  de l'anticipation rationnelle qui sera effective une période plus tard.

La nature du lien entre les révisions d'anticipation et l'erreur de prévision pour  $j \geq 1$  devient apparente quand  $e_{t,h}$  est soumis à une décomposition récursive, de la façon suivante :<sup>8</sup>

$$e_{t,h} = Y_t - Y_t|t - 1 \quad (3.8)$$

$$+ Y_t|t - 1 - Y_t|t - 2$$

.

.

8. Begg (1982, p. 73) présente aussi ce genre de décomposition pour un horizon de deux périodes et il discute des propriétés statistiques des erreurs de prévision et des révisions.

$$\begin{aligned}
 & + Y_{t|t-h+1} - Y_{t|t-h} \\
 & = r_t^0 + r_{t-1}^1 + \dots + r_{t-h+1}^{h-1} \quad (3.8) \\
 & = \sum_{j=0}^{h-1} r_{t-j}^j \quad h \geq 1
 \end{aligned}$$

L'erreur de prévision à horizon  $h$  est donc égale à la somme des révisions d'anticipation sur les  $h$  périodes qui séparent le temps de la formulation de l'anticipation et celui de la réalisation de la variable prévue. Puisque ces révisions sont fonction d'une famille croissante d'ensembles d'information  $I_t$  et sont orthogonales au passé,<sup>9</sup> elles rencontrent la définition de différences de martingales.

Broze et Szafarz font jouer à ces révisions d'anticipation un rôle primordial dans la recherche de solutions aux modèles d'anticipations rationnelles. En premier lieu, ils se servent du modèle d'hyperinflation de Cagan (1956) comme banc d'essai à leur théorie et comme moyen de la comparer aux autres méthodes de solution. Dans un deuxième temps, ils adoptent un cadre plus général qui fait directement intervenir des anticipations de variables futures formulées dans la période courante et dans le passé. Si nous désignons, conformément à la notation déjà introduite, par  $p$  le nombre maximum de retards échelonnés dont fait

---

9.  $E(r_t^j | I_{t-1}) = E[(y_{t+m|t} - y_{t+m|t-1}) | I_{t-1}] = 0$

l'objet la variable endogène,<sup>10</sup> par  $q$  l'horizon le plus lointain des anticipations (à compter de la période courante), et si nous représentons par  $f$  la période à laquelle fut formulée la plus ancienne des anticipations fixées sur l'horizon  $q$ ,<sup>11</sup> les résultats généraux de Broze et Szafarz peuvent se résumer comme suit. La solution d'un modèle d'anticipations rationnelles doit nécessairement satisfaire une équation de récurrence constituée d'un polynôme autorégressif d'ordre  $p + q$ , de la somme de  $H$  révisions d'antici-

- 
10. Il peut s'agir de retards échelonnés dans le sens habituel du terme ou d'"anciennes anticipations" telles que définies à la note 11. En d'autres mots, cela ne fait pas de différence pour la définition de  $p$  que la variable  $y$  apparaisse dans le modèle avec un retard maximum  $h$  sous l'une ou l'autre des formes  $Y_t - h$  ou  $Y_t - h | t - i$ ,  $i > h$ . Dans les deux cas,  $p = h$ .
11. Broze et Szafarz (p. 108) appellent "d'anciennes anticipations" des variables telles que  $Y_t - 1 | t - 2 \equiv E(Y_t - 1 | I_t - 2)$  et "des anticipations de variables futures faites dans le passé" ont la forme de  $Y_t + 1 | t - 2 \equiv E(Y_t + 1 | I_t - 2)$ . L'anticipation de la variable  $y$  formulée au temps  $f$  pour l'horizon  $q$  s'écrit  $Y_t + q | t - f \equiv E(Y_t + q | I_t - f)$ .  $q$  et  $f$  correspondent donc respectivement aux indices  $m$  et  $h$  dans la définition de  $r_{t-h+1}^j$  où  $j = m + h - 1$ , sauf qu'il s'agit de leurs valeurs maximales. Posons  $\hat{j} = q + f - 1$ . La variable  $H = q + f = \hat{j} + 1$  "s'interprète comme la plus grande valeur de l'horizon d'anticipations apparaissant dans le modèle" à condition de supposer qu'il n'y ait pas de variable  $Y_t + m' | t - h'$ , où  $m' < q$  mais  $(m' + h') > (q + f)$ .

pation,<sup>12</sup> où  $H = q + f$ , et du processus exogène. Ils énoncent un théorème selon lequel les solutions d'un modèle à anticipations rationnelles pourvu de toutes les dimensions nommées ci-haut s'obtiennent par la solution de l'équation de récurrence précitée, mais où les révisions d'anticipation sont soumises à un ensemble de  $H - q$  contraintes ; il y a donc  $q$  révisions d'anticipation qui sont des différences de martingale arbitraires.<sup>13</sup>

Suivant l'exemple de Broze et Szafarz (pp. 114-116), nous illustrons maintenant par l'analyse de différents cas la portée et les implications de leurs résultats généraux.

Premier cas : Aucune anticipation future, aucun retard échelonné de la variable dépendante ( $\alpha = 0, p = 0$ )<sup>14</sup>

12. En fait, l'équation de récurrence contient  $H$  révisions d'anticipation en ce sens que ces révisions,  $r_{t-h+1}^j$ ,  $j = m + h - 1$ , y sont présentes pour  $j = 0 \dots \hat{j}$ , où  $\hat{j} = q + f - 1$ . Le surscrit  $j$  varie donc de 0 à  $H - 1$ . Mais les souscrits changent de telle façon que les révisions d'anticipation sont présentes dans l'équation de récurrence selon le schéma suivant :

$$a_0 r_t^0 + a_1 (r_{t+1}^0 + r_t^1) + \dots + a_{\hat{j}} (r_{t+\hat{j}}^0 + \dots + r_t^{\hat{j}}).$$

Ceci se voit dans les exemples de solutions présentés plus loin dans cette section, et aussi dans la solution du modèle de Evans et Honkapohja (1986) étudiée par Broze et Szafarz (pp. 115-116).

13. De plus, si et seulement si  $q = 0$ , c'est-à-dire en l'absence d'anticipations futures, la fixation de conditions initiales permet de caractériser une solution (Corollaire 4, p. 112) ; si, par surcroît,  $p = q = 0$ , c'est-à-dire que le modèle ne contient ni anticipations futures ni retards échelonnés de la variable dépendante, les deux causes de multiplicité des solutions sont éliminées (Corollaire 5, p. 112).

14. Dans ce cas, comme dans ceux qui suivent, un terme stochastique

$$y_t = ay_{t|t-1} + z_t \quad (3.9)$$

où  $z_t$  représente le processus exogène. L'erreur de prévision à horizon 1 s'écrit  $e_{t,1} = Y_t - Y_{t|t-1}$  et nous avons montré que  $e_{t-1} = r_t^0$ . Par conséquent,  $Y_{t|t-1} = Y_t - r_t^0$ . En remplaçant dans le modèle, nous obtenons :

$$\begin{aligned} y_t &= a(y_t - r_t^0) + z_t \\ (1-a)y_t &= -ar_t^0 + z_t \\ y_t &= \alpha r_t^0 + \beta z_t \end{aligned} \quad (3.10)$$

où  $\alpha = -a/(1-a)$  et  $\beta = 1/(1-a)$ . Dans cette solution, il n'y a pas de polynôme autorégressif, puisque  $p = q = 0$ . Il n'y a qu'une révision d'anticipation, étant donné que  $H = q + f = 1$ .

Nous avons déjà mentionné que la variable  $r_t^0$  diffère des révisions  $r_t^i$ ,  $i > 0$ , en ce qu'elle est égale à l'erreur de prévision à horizon 1,  $e_{t,1}$ , tandis que les révisions de prévisions plus distantes dans le temps ne sont pas égales à l'erreur de prévision définie par rapport au même horizon. Puisque  $r_t^0 = e_{t,1} = Y_t - Y_{t|t-1}$ , la "solution" peut aussi bien s'écrire :  $y_t = \alpha y_t - \alpha Y_{t|t-1} + \beta z_t$ , ce qui est assez problématique, vu la présence de  $y_t$  des deux côtés de l'équation et la réapparition de  $y_{t|t-1}$ . Dans les différents

---

est implicite à la fin de l'équation. Sauf mention contraire, les résultats sont inchangés quand on l'exclut, d'où son omission.

Toutefois, il faudra se rappeler que  $r_t^0 = Y_t - Y_{t|t-1} = z_t - z_{t|t-1} + u_t$ , où  $u_t$  représente ce terme stochastique.

modèles qu'ils résolvent, Broze et Szafarz finissent par remplacer les variables  $r_t^0, r_{t+1}^0, \dots, r_{t+j}^0$ . Ils s'y prennent de la façon suivante : ils supposent que le processus exogène admette la représentation :

$$z_t = T(L) \varepsilon_t \quad (3.11)$$

avec

$$T(L) = 1 + v_1 L + v_2 L^2 + \dots + v_i L^i + \dots$$

où  $L$  signifie l'opérateur retard tel que  $L\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1}$ ,  $\varepsilon$  représente un bruit blanc indépendant et  $\sum_{i=0}^{\infty} v_i^2 < \infty$ , soit une représentation moyenne mobile inversible. Une forme analogue :

$$y_t = T(L) \varepsilon_t \quad (3.12)$$

avec

$$T(L) = \tau_0 + \tau_1 L + \tau_2 L^2 + \dots + \tau_i L^i + \dots$$

et  $\sum_{i=0}^{\infty} \tau_i^2 < \infty$  est attribuée à la solution. Dans ces conditions :

$$\begin{aligned} r_t^0 = e_{t,1} &= T(L) \varepsilon_t - E[T(L) \varepsilon_t | I_{t-1}] \\ &= \{\tau_0 \varepsilon_t + \tau_1 \varepsilon_{t-1} + \dots\} - \{\tau_0 E[\varepsilon_t | I_{t-1}] \\ &\quad + \tau_1 E[\varepsilon_{t-1} | I_{t-1}] + \dots\} \\ &\doteq \tau_0 \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.13)$$

Puisque :

$$\begin{aligned} z_t - E[z_t | I_{t-1}] &= T(L) \varepsilon_t - E[T(L) \varepsilon_t | I_{t-1}] \\ &= \{\varepsilon_t + v_1 \varepsilon_{t-1} + \dots\} - \{E[\varepsilon_t | I_{t-1}] + E[v_1 \varepsilon_{t-1} | I_{t-1}] + \dots\} \\ &= \varepsilon_t \end{aligned} \quad (3.14)$$

il est équivalent d'écrire :

$$r_t^0 = e_{t,1} = \tau_0 \{z_t - E[z_t | I_{t-1}]\} \quad (3.15)$$

L'erreur de prévision  $r_t^0 = e_{t,1} = Y_t - Y_t | t-1$  est donc proportionnelle à la fois au bruit blanc  $\varepsilon_t$  et à l'erreur de prévision

15  
 du processus exogène. Broze et Szafarz se servent alternative-  
 ment de l'une et de l'autre de ces deux relations pour éliminer  
 $r_t^0$  dans les solutions des modèles qu'ils analysent.<sup>16</sup> Nous  
 pouvons donc réécrire la solution de ce premier cas sous les formes :

$$y_t = \alpha \tau_0 \varepsilon_t + \beta T(L) \varepsilon_t$$

ou

$$y_t = \alpha \tau_0 \{z_t - E[z_t | I_{t-1}]\} + \beta z_t \quad (3.16)$$

- 
15. La relation (3.15) sert de fondement à une méthode d'estimer  $\tau_0$ .  
 (Dans la citation suivante, les symboles ont la même signi-  
 fication que les nôtres, sauf  $c_0$  et  $u$  qui sont équivalents dans  
 notre notation à  $\tau_0$  et  $z$  respectivement). "Le paramètre supplémen-  
 taire  $c_0$ , servant à décrire l'ensemble des solutions moyennes  
 mobiles en  $\varepsilon$ , admet une interprétation statistique simple, qui  
 peut être utilisée dans une phase d'estimation. Ce paramètre  
 est égal au coefficient de régression de l'erreur de prévision  
 en  $y : y_t - E(y_t | I_{t-1})$  sur l'erreur de prévision en  $u :$   
 $u_t - E(u_t | I_{t-1})$ " (p. 106). Broze et Szafarz décrivent ensuite  
 les étapes qui mènent à une approximation convergente de  $\tau_0$ .  
 Il faut remarquer que les suppositions sur la disponibilité de  
 l'information ont ici leur importance. S'il est admis que  
 l'ensemble d'information  $I_{t-1}$  contient  $z_t$ , il demeure vrai  
 que  $r_t^0 = e_{t,1} = \tau_0 \varepsilon_t$ , mais  $\{z_t - E[z_t | I_{t-1}]\} = 0 \neq \varepsilon_t$ . Il  
 est présumable que des méthodes de séries chronologiques  
 seraient alors employées pour l'estimation de  $\tau_0$ .

16. Voir, dans leur article, les solutions des exemples aux pages  
 106 et 114-116.  $r_t^0 = z_t - z_t | I_{t-1}$  s'obtient toujours en tant  
 que contrainte. Par exemple, dans ce premier cas, en prenant  
 l'espérance du modèle conditionnelle par rapport à  $I_{t-1}$ ,

Deuxième cas: Aucune anticipation future, un retard échelonné de la variable dépendante ( $q = 0, p = 1$ )

$$Y_t = ay_{t|t-1} + by_{t-1} + z_t \quad (3.17)$$

Des transformations semblables à celles effectuées en discutant du premier cas permettent d'arriver à la relation:

$$Y_t = \alpha r_t^0 + \lambda Y_{t-1} + \beta z_t \quad (3.18)$$

$$\alpha = -a/(1-a); \quad \lambda = b/(1-a); \quad \beta = 1/(1-a)$$

Ensuite, en posant:

$$(1 - \lambda L)Y_t = \alpha r_t^0 + \beta z_t$$

on obtient une équation de récurrence du premier ordre <sup>17</sup> qui exprime  $y_t$  en fonction d'une différence de martingale et d'un processus exogène. La solution d'une telle équation prend

nous trouvons  $E(y_t | I_{t-1}) = aE(y_{t|t-1} | I_{t-1}) + E(z_t | I_{t-1})$   
 $Y_{t|t-1} = ay_{t|t-1} + z_{t|t-1}$ . Donc,  $Y_t - Y_{t|t-1} = z_t - z_{t|t-1}$ .  
 (Il faut toutefois tenir compte de la présence implicite d'un terme stochastique, tel que noté au renvoi 14).  
 Cette contrainte n'existe pas dans tous les modèles: voir l'exemple 1 de Broze et Szafarz, p.114; ils se servent alors de la procédure fondée sur les représentations moyennes mobiles pour lier  $r_t^0$  à  $z_t - z_{t|t-1}$ , comme nous l'avons décrit ci-haut.

17. Puisque  $p + q = 1$ , le polynôme autorégressif doit être du premier ordre.

la forme:<sup>18</sup>

$$y_t = \alpha \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i r_{t-i}^o + \beta \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i z_{t-i} + c \lambda^t \quad (3.19)$$

où  $c$  représente une constante arbitraire. Cette formulation offre une première occasion d'apprécier la distinction remarquée par Broze et Szafarz (p.106) entre les deux causes fondamentales de multiplicité des solutions dans les modèles d'anticipations rationnelles. D'une part, la dynamique du modèle qui résulte des  $q$  anticipations futures et des  $p$  retards échelonnés de la variable dépendante obligent la solution de se conformer à un polynôme autorégressif d'ordre  $p + q$  qui donne lieu à  $p + q$  constantes arbitraires de la même nature que  $c$ .<sup>19</sup> La multiplicité des solutions qui provient de ces constantes peut être éliminée par la fixation de conditions initiales. Dans la solution du modèle sous étude, il n'y a qu'une de ces constantes parce que l'ordre du polynôme est égal à 1. D'autre part, les  $H = q + f$  révisions d'anticipation représentent une deuxième source de multiplicité des solutions;<sup>20</sup> celle-ci ne peut pas être éliminée par la donnée de conditions initiales.

- 
18. Voir Sargent (1979, pp.173-174), qui lui donne le nom de polynôme géométrique.
  19. Voir Sargent (1979, pp.190-192) pour la démonstration de la solution d'une équation de récurrence ayant un polynôme autorégressif d'un ordre quelconque  $N$  et à propos de la détermination des coefficients arbitraires  $c_1, \dots, c_N$  qui accompagnent cette solution.
  20. Généralement,  $q$  de ces révisions sont arbitraires, en fonction desquelles peuvent être exprimées les autres différences de de martingales (Broze et Szafarz, Théorème 2, p.111).

Comme dans le premier cas,  $r_t^0$  est remplacé par  $\tau_0 \varepsilon_t$  ce qui donne :<sup>21</sup>

$$y_t = \alpha \tau_0 \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i \varepsilon_{t-i} + \beta \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i z_{t-i} + c \lambda^t \quad (3.20)$$

Troisième cas : Une anticipation future, aucun retard échelonné de la variable dépendante ( $q = 1, p = 0$ )

$$y_t = a_1 y_{t+1|t-1} + a_0 y_{t|t-1} + z_t \quad (3.21)$$

A partir de (3.8), nous savons que :

$$y_{t+1|t-1} = y_{t+1} - r_{t+1}^0 - r_t^1 \quad (3.22)$$

et :

$$y_{t|t-1} = y_t - r_t^0 \quad (3.23)$$

Par substitution :

$$y_t = a_1 \{y_{t+1} - r_{t+1}^0 - r_t^1\} + a_0 \{y_t - r_t^0\} + z_t$$

$$a_1 y_{t+1} + (a_0 - 1) y_t = a_0 r_t^0 + a_1 r_t^1 + a_1 r_{t+1}^0 - z_t$$

$$y_{t+1} - \lambda y_t = \alpha r_t^0 + r_t^1 + r_{t+1}^0 + \beta z_t$$

où  $\lambda = (1 - a_0)/a_1$ ,  $\alpha = a_0/a_1$ ,  $\beta = -1/a_1$ . Cette dernière relation

---

21. Dans les cas suivants, nous supposerons que ce remplacement est effectué sans continuer de le mentionner chaque fois de façon explicite.

est ensuite transférée d'une période vers le passé pour faire apparaître  $y_t$  et  $y_{t-1}$  du côté droit et l'on obtient :<sup>22</sup>

$$(1 - \lambda L)y_t = \alpha r_{t-1}^0 + r_{t-1}^1 + r_t^0 + \beta z_{t-1} \quad (3.24)$$

Les propositions générales sur l'ordre de l'équation de récurrence ( $q + p = 1$ ) et la présence des révisions d'anticipation  $r^j$  ( $j = 0..j, j = (q + f - 1) = 1$ ) sont respectées. La solution s'écrit:

$$y_t = \alpha \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i r_{t-i-1}^0 + \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i r_{t-i-1}^1 + \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i r_{t-i}^0 \quad (3.25)$$

$$+ \beta \sum_{i=0}^{\infty} \lambda^i z_{t-i-1} + c \lambda^t$$

Si nous ajoutions à ce modèle  $p$  retards échelonnés de la variable dépendante, le côté droit de l'équation (3.24) resterait inchangé, mais il apparaîtrait au côté gauche un polynôme d'ordre  $p + q = p + 1$ . Nous ne gagnerions donc pas plus d'information que nous en avons déjà sur les caractéristiques de la solution en développant le modèle en lui ajoutant un, deux ou un nombre quelconque de  $p$  retards échelonnés de la variable dépendante. L'examen des solutions dans les cas de deux et de trois anticipations futures révélera toutefois des différences appréciables entre les solutions

---

22 . Cette façon de déplacer l'équation dans le temps n'a rien d'inusité dans les solutions de modèles d'anticipations rationnelles. Entre autres, voir les exemples analysés par Broze et Szafarz (p.114-115) et voir Chow (1983), quand il passe de son équation (21), p.359, à l'équation (41), p.366.

relatives à ces cas et nous fournira d'utiles points de repère pour l'interprétation des résultats empiriques.

Quatrième cas : Deux anticipations futures, aucun retard échelonné de la variable dépendante ( $q = 2, p = 0$ )

$$y_t = a_2 y_{t+2|t-1} + a_1 y_{t+1|t-1} + a_0 y_{t|t-1} + z_t \quad (3.26)$$

Selon (3.8),

$$y_{t+2|t-1} = y_{t+2} - r_{t+2}^0 - r_{t+1}^1 - r_t^2 \quad (3.27)$$

et en substituant en (3.26) à partir de (3.22), (3.23) et (3.27), nous obtenons:

$$y_t = a_2 (y_{t+2} - r_{t+2}^0 - r_{t+1}^1 - r_t^2) + a_1 (y_{t+1} - r_{t+1}^0 - r_t^1) + a_0 (y_t - r_t^0) + z_t$$

$$a_2 y_{t+2} + a_1 y_{t+1} + (a_0 - 1) y_t = a_0 r_t^0 + a_1 r_t^1 + a_1 r_{t+1}^0 + a_2 r_t^2 + a_2 r_{t+1}^1 + a_2 r_{t+2}^0 - z_t$$

$$(1 - \gamma_1 L - \gamma_2 L^2) y_t = \alpha_0 r_{t-2}^0 + \alpha_1 r_{t-2}^1 + \alpha_1 r_{t-1}^0 - 1$$

$$+ r_{t-2}^2 + r_{t-1}^1 + r_t^0 + \beta z_{t-2}$$

où  $\gamma_1 = -a_1/a_2$ ,  $\gamma_2 = (1 - a_0)/a_2$ ,  $\alpha_0 = a_0/a_2$ ,  $\alpha_1 = a_1/a_2 = -\gamma_1$ ,  
 et  $\beta = -1/a_2$ . En admettant  $(1 - \gamma_1 L - \gamma_2 L^2) = (1 - \lambda_1)(1 - \lambda_2)$  et  
 que les conditions de stabilité relatives aux racines du polynôme  
 soient satisfaites,<sup>23</sup> la solution s'exprime de la façon suivante:

$$y_t = \left\{ \frac{\lambda_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \right\} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_1^i x_{t-i} - \left\{ \frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} \right\} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_2^i x_{t-i} \\ + c_1 \lambda_1^t + c_2 \lambda_2^t \quad (3.28)$$

$$\text{où } x_t = \{ \alpha_0 r_{t-2}^0 + \alpha_1 r_{t-2}^1 + \alpha_1 r_{t-1}^0 + r_{t-2}^2 + r_{t-1}^1 + r_t^0 + \beta z_{t-2} \}$$

Cinquième cas : Trois anticipations futures, aucun retard échelonné  
 de la variable dépendante ( $q = 3, p = 0$ )

Ce cas ne diffère du précédent que par l'addition du terme  
 $a_3 y_t + 3|_{t-1}$  à l'équation initiale du modèle. Des calculs  
 analogues à ceux que nous avons effectués dans les quatre premiers  
 cas révèlent que l'ajout de cette anticipation future conduit à une  
 solution en tous points similaire à celle du quatrième cas, sauf que  
 le polynôme autorégressif atteint l'ordre trois ( $p + q = 3$ ) et que  
 les révisions  $r_{t-3}^0$ ,  $r_{t-3}^1$ ,  $r_{t-3}^2$  et  $r_{t-3}^3$  font leur apparition  
 au côté droit de la solution ( $\hat{j} = q + f - 1 = 3$ ).

23. Voir Sargent (1979, pp.177-183).

Ces cinq cas montrent comment l'extension de l'horizon temporel conduit à l'introduction de nouvelles révisions d'anticipations dans la solution du modèle.<sup>24</sup> La solution obtenue par la méthode de Broze et Szafarz rencontre la définition d'une forme semi-réduite, puisqu'elle exprime la variable endogène en fonction de variables exogènes et de révisions d'anticipations.<sup>25</sup>

Notre approche se résume de la façon suivante: Nous supposons une économie avec anticipations rationnelles ayant une solution de la sorte étudiée par Broze et Szafarz et décrite ci-haut. Nous obtenons des mesures empiriques approximatives des anticipations rationnelles courante et futures, selon une méthode qui fait l'objet de la prochaine section de ce chapitre;

- 
24. L'entrée progressive des révisions d'anticipations dans les équations de récurrence de ces cas est conforme au schéma noté au renvoi 12. Nous remarquons aussi que les solutions entraînent l'expansion géométrique à l'infini de tous les termes à la droite des équations de récurrence, y compris les révisions d'anticipations; ceci se voit par exemple à l'équation (3.28). En pratique, on suppose que ces séries de retards échelonnés soient tronqués: voir Litterman et Weiss (1985, p.148). Un exemple permet de saisir la signification d'un retard échelonné appliqué à une révision d'anticipation:  $L \cdot r_{t-2}^1 = L \cdot Y_{t-1|t-2} - L \cdot Y_{t-1|t-3}$   
 $= Y_{t-2|t-3} - Y_{t-2|t-4} = r_{t-3}^1$ ; en appliquant l'opérateur de retard  $L$  à une révision d'anticipation, le souscrit change, mais non le surscrit. La présence de  $r_{t-3}^1$  dans une solution peut découler de la présence dans l'équation de récurrence de la révision  $r_{t-2}^1$ , à laquelle s'applique l'opérateur  $L$  quand l'équation de récurrence est résolue; ainsi, la présence de  $r_{t-3}^1$  dans la solution n'implique pas nécessairement  $q = 3$  et par le même raisonnement  $r_{t-2}^1$  n'implique pas nécessairement  $q = 2$ . Toutefois, la présence de  $r_{t-2}^2$  dans la solution confirme nécessairement l'horizon  $q = 2$  parce que le surscrit est invariant par rapport à l'application de  $L$  (comparer les équations de récurrence des troisième et quatrième cas).
25. Cette définition est en accord avec Bull et Frydman (1983, p.86), Phelps et Frydman (1983, p.5) et Mussa (1982, pp.86-87).

à partir de ces mesures, nous calculons les révisions et nous les introduisons dans la forme semi-réduite selon des spécifications établies d'après les cas que nous venons d'étudier.<sup>26</sup> Il nous est ainsi possible de vérifier empiriquement la présence et l'importance des variables exogènes et de leurs retards échelonnés, dans la forme semi-réduite, et en même temps de mettre à l'épreuve différentes hypothèses sur l'importance des anticipations dans l'économie et l'horizon temporel des agents économiques.

Nous avons réservé pour la fin de cette section le problème épineux des solutions multiples. En effet, comme l'ont démontré Broze et Szafarz par le théorème dont il est question plus haut, les modèles d'anticipations rationnelles futures n'ont pas en général de solution unique; la présence de  $q$  différences de martingales arbitraires dans la solution en témoigne.<sup>27</sup>

Le problème des solutions multiples a suscité des réactions bien variées chez les différents auteurs qui se sont penchés sur la question et on peut à juste titre parler d'une controverse. Par exemple, McCallum (1983, p.140) contraste les affirmations

- 
26. Comme Broze et Szafarz, nous supposons dans les formes semi-réduites qui sont présentées au chapitre V que  $r_t^0$  représente un bruit blanc assimilable au terme stochastique de l'équation; voir les explications données dans la discussion du premier cas, ci-haut.
27. Ce problème est signalé par Shiller (1978). Taylor (1977), Minford, Matthews et Marwaha (1979), Blanchard (1979), Blanchard et Kahn (1980), Gourieroux, Laffont et Montfort (1982) et Chow (1983), entre autres, se sont intéressés à cette question. Evans et Honkapohja (1986, pp.227-28, 237-38) présentent une belle synthèse du problème et des tentatives de solution. Begg (1982, Chap.3) et Oxley (1983) en discutent aussi. Spanos (1986, Chapitres 8 et 13) décrit les propriétés statistiques des martingales et des différences de martingales; voir aussi Fama (1970) et Fogler (1973).

de Gourieroux, Laffont et Montfort dans un manuscrit de 1979,<sup>28</sup> qu'il cite d'ailleurs, et celles de Barro (1981).<sup>29</sup> Deux précisions sont particulièrement importantes: D'abord, le problème des solutions multiples n'est pas propre aux anticipations rationnelles; McCallum (1983, p.143) démontre que le problème survient même si les anticipations futures sont formulées selon d'autres théories. Ensuite, il existe plusieurs méthodes pour remédier au problème, mais non pour le régler; elles adoptent des critères bien différents et ne conduisent pas généralement aux mêmes résultats à partir des mêmes données initiales: voir Evans et Honkapohja (1986, pp.227-228, 237-238) et McCallum (1983, p.161, note 18).<sup>30</sup>

L'une de ces méthodes est celle de Chow (1983, Chap.11); essentiellement, il s'agit de manipuler les équations simultanées du modèle structurel de l'économie pour en tirer d'abord une forme réduite (Chow, p.356) et ensuite remplacer les anticipations rationnelles par des fonctions des erreurs de prévision à horizon 1 du vecteur des variables exogènes, dont les paramètres

---

28. Ce document porte (à peu près) le même titre que leur article de 1982.

29. Voir aussi les commentaires de Minford et Peel (1983, pp.23-26, 41-43), Oxley (1983, pp.183-184) et Begg (1982, pp.63-64).

30. La méthode proposée par McCallum (1983) à elle seule a donné lieu à trois variantes, issues de critiques: G. Evans (1985, 1986) et Scarth (1985).

sont associés aux solutions multiples.<sup>31</sup> Cette spécification est soumise à la vérification empirique, et c'est à travers l'estimation que l'économétrie nous renseigne sur la véritable solution de l'économie à travers le temps.<sup>32</sup> Dans les mots de Chow (1983, p.361):

"There is another way to resolve the multiple - solution problem in rational expectation models. One may argue that when multiple - solutions exist, the econometrician has not completed the job of specifying a complete model. (...) If the econometrician does not wish to specify the model further, our proposal is to complete the model by introducing additional parameters and to estimate the values of these parameters empirically."

- 
31. Dans la notation de Chow (1983, p.358), ce vecteur d'erreurs de prévision à horizon 1 des variables exogènes est  $e_{t+M} = z_{t+m} - z_{t+m|t+m-2}$  où l'anticipation est représentée d'une façon similaire à la nôtre. (Il s'agit bien d'une erreur de prévision à horizon 1, malgré le " $t+m-2$ ", à cause de la supposition que les variables exogènes  $z_{t+m}$  sont connues à la période  $t+m-1$ ; voir Chow, p.356). Les anticipations rationnelles futures sont remplacées par une combinaison linéaire de ces vecteurs ( $e_{t+1} \dots e_{t+m}$ ) et de perturbations ( $v_t \dots v_{t+m}$ ). Chow affirme (p.357), après le remplacement en question: "This model is free of expectation variables and can be shown to be consistent with (the original model)... It does employ the additional parameters  $R_1, \dots, R_q$  and  $K_0, \dots, K_{q-1}$  which characterize the multiple solutions to (the original model)." Ces matrices de paramètres multiplient les vecteurs  $v$  et  $e$ . "In any case, we assume that the modelling of the  $z_t$  process has been completed and  $e_{t+1}, \dots, e_{t+q}$  will be treated as observable variables" (p.358).
32. L'interprétation de Evans et Honkapohja (1986, p.238) à l'endroit de Chow concorde avec la nôtre: "Chow has suggested that we may wish to leave open the multiple equilibria problem theoretically and "solve" it econometrically by estimating a general model including coefficients parametrizing the multiple equilibria, and letting the data pick a solution" mais ils ajoutent "... there remains the question of why the economy settles on a particular equilibrium path."

Notre approche est voisine de celle de Chow. Les révisions d'anticipations sont évaluées de façon approximative en employant une fonction génératrice des anticipations rationnelles bien conventionnelle, semblable à celles qu'on retrouve dans de nombreuses études antérieures. Tout comme les erreurs de prévision à horizon 1 des variables exogènes caractérisent les solutions multiples dans la méthode de solution de Chow, les révisions d'anticipations reflètent les solutions multiples dans la technique de solution de Broze et Szafarz, que nous employons. Les mesures empiriques de ces révisions sont introduites dans une forme semi-réduite dont la spécification est fidèle à la solution analytique de cette fonction. Dans la phase de l'estimation, ce sont les données qui sont chargées de nous renseigner sur la solution effective de l'économie, parmi toutes celles qui sont possibles.

### III.3 Obtention de mesures empiriques des anticipations rationnelles

Les mesures des anticipations rationnelles que nous utilisons viennent d'une forme réduite estimée par la méthode d'Almon.<sup>33</sup> Elle est présentée dans le tableau III-I.

Cette méthode est souvent employée dans les contributions empiriques à la littérature des anticipations rationnelles. Darrat (1985) et Mishkin (1982a, 1982b, 1983) ne sont que deux exemples parmi les mieux connus.

L'emploi de cette technique pour obtenir les anticipations rationnelles rencontre deux difficultés générales. En premier lieu, il y a le problème des solutions multiples: nous lui avons répondu à la section précédente. Deuxièmement, au delà du problème des solutions multiples, comment la méthode suivie se compare-t-elle aux résultats de l'application des anticipations rationnelles à un modèle linéaire d'équations simultanées, comme les analyses de Wallis (1980) et de Chow (1983) que nous avons déjà décrites, partiellement, plus haut? Ces recherches mènent littéralement à la conclusion que l'anticipation rationnelle de n'importe laquelle des variables endogènes du modèle dépend de toutes les variables endogènes et exogènes dans le système et de leurs retards échelonnés.<sup>34</sup> Même dans un modèle relativement compact, ceci peut devenir très lourd. Nelson (1975)

---

33. Voir Almon (1965) et Maddala (1977, pp.356-359).

34. Voir Chow (1983, pp.356-358).

## EQUATION PREVISIONNELLE DE L'INFLATION

$$INF = C + INF(4, 10, 1) + INFEU(4, 10, 1) + M(4, 15, 1)$$

PERIODE	INF	INFEU	M
t		-.071 (1.370)	.019 (1.632)
t - 1	.082 (1.809)	.116 (1.584)	.033 (1.796)
t - 2	.123 (1.852)	.138 (1.913)	.042 (2.016)
t - 3	.132 (1.903)	.142 (2.367)	.048 (2.304)
t - 4	.116 (1.945)	.131 (2.470)	.049 (2.634)
t - 5	.083 (1.837)	.111 (1.698)	.049 (2.813)
t - 6	.042 (1.146)	.084 (.984)	.046 (2.501)
t - 7	.003 (.072)	.056 (.563)	.041 (1.851)
t - 8	-.030 (-.563)	.029 (.310)	.035 (1.270)
t - 9	-.046 (-.875)	.009 (.147)	.028 (.856)
t - 10			.021 (.572)
t - 11			.014 (.369)
t - 12			.007 (.220)
t - 13			.003 (.107)
t - 14			.309 (.018)

$R^2$  : .613      F : 17.9      D.W. : 2.04      C = -1.718(-1.213)

\* Les statistiques t sont entre parenthèses

présentait le problème quand il a écrit: 35

"If the information set  $\Omega$  is confined to the past histories of the variables in the systems and  $\underline{x}_t$  and  $\underline{\varepsilon}_t$  have representations as linear vector processes, then  $z_t^*$  will in general be a linear combination of past values of both exogenous and endogenous variables, possibly including all variables in the system. Thus a consistent estimate of  $z_t^*$  constructed from a regression of  $z_t$  on lagged values of all relevant variables may be extremely cumbersome and perhaps infeasible in practice for large simultaneous systems. Life would be very much simpler if the weakly rational extrapolative predictor of  $z_t$ ,  $z_t^{**}$ , could serve as a proxy for the 'fully rational' expectation" (pp.556-557).

Mishkin (1982, p.29, 1982b, p.791, 1983, p.21) énonce un point de vue dont les implications pratiques sont les mêmes, mais dont le fondement est différent: à son avis, les particularisations des personnalités ou des institutions qui exercent le pouvoir associé à la politique macroéconomique font que toute information, aussi improbable que soit son effet si l'on s'en remet à des théories a priori, a le potentiel de devenir un élément important pour la formulation des prévisions.

Ces considérations peuvent expliquer l'hétérogénéité des formules employées par différents auteurs pour obtenir des anticipations rationnelles et la simplicité qu'elles ont par comparaison aux dérivations que suggère la théorie économétrique formelle. Les exemples suivants sont des cas typiques: Sargent

---

35. Dans la citation  $\underline{x}_t$  représente le vecteur des variables prédéterminées dans tout le système structurel,  $\underline{\varepsilon}_t$  le vecteur des perturbances des équations structurelles,  $z_t^*$  l'anticipation rationnelle de  $z_t$ , l'une des variables endogènes, et  $z_t^{**}$  le "proxy" de cette anticipation rationnelle. En fait, il n'est pas nécessaire que le système soit "large" pour que l'on rencontre ces problèmes.

(1976, p.233) postule que l'anticipation rationnelle du niveau des prix provient d'une régression par moindres carrés ordinaires dont les variables indépendantes sont les valeurs passées de la variable dépendante, du niveau des salaires, du taux de participation de la main d'oeuvre civile et du taux de chômage; Barro (1977, p.104, 1978, p.551) et Barro et Rush (1980, p.65) spécifient l'anticipation de la variation de la masse monétaire en fonction de la valeur de cette variable dans le passé et d'un ensemble d'information incluant les dépenses gouvernementales, le taux de chômage et le taux d'escompte; Mishkin (1983, pp.97-103) présente toute une collection d'équations estimées pour prédire (rationnellement) différentes variables macroéconomiques et, à titre d'exemple, l'inflation dépend de ses propres valeurs retardées, de même que de l'évolution historique de la monnaie, du chômage et de la balance des paiements.

A première vue, les travaux cités au paragraphe précédent, que l'on pourrait qualifier de "classiques du genre" dans la littérature empirique des anticipations rationnelles, ont beaucoup en commun avec des méthodes de prévisions appliquées et pragmatiques qui accordent plus d'importance à la validation empirique de la spécification et à la justesse des prévisions qu'au fondement théorique du modèle;<sup>36</sup> leur ressemblance à la version

---

36. Par exemple, Pindyck et Rubinfeld (1981, Chap.8, pp.207-208) attachent beaucoup d'importance à la qualité des prévisions d'un modèle pour en déterminer la valeur; les exemples de modèles de prévision qu'ils donnent dans le même chapitre illustrent cette approche. D'autres exemples du même genre, mais plus spécialisés, se trouvent dans Fogler (1973, Chap.8) et Naylor, Vernon et Wertz (1983, Chap.3).

plus rigoureuse de la théorie économétrique des anticipations rationnelles due à Wallis (1980) et Chow (1983), exposée dans la première section de ce chapitre est tenue. Y a-t-il là un problème? La façon positive de voir les choses serait d'attribuer à Sargent, Barro et Mishkin (sans compter leurs nombreux disciples) le mérite d'avoir bravement concilié les exigences formelles de l'économétrie des anticipations rationnelles et les imperfections inhérentes aux moyens et aux techniques de prévision; les commentaires de Wallis (1980, pp.67-68) à l'égard des anticipations rationnelles générées par Sargent. (1976) admettent cette interprétation.

Nous devons forcément, comme dans les applications antérieures des anticipations rationnelles, adopter une formulation plus simple que celle de Chow et Wallis.<sup>37</sup> Nous retiendrons toutefois de ceux-ci l'observation que les variables sur lesquelles se fondent les prévisions doivent faire partie de l'ensemble des variables endogènes et exogènes du modèle structurel sous-jacent.

Ainsi donc, le problème est d'estimer une forme réduite qui servira à prévoir l'inflation du trimestre actuel (que l'on suppose inconnue) et des trois prochaines périodes. La méthode d'Almon constitue une façon pratique d'effectuer cette estimation. Elle suppose que les coefficients des retards échelonnés sont fonction d'un polynôme dont le degré doit être choisi. Des

---

37. Dans un sens, les termes quasi-rationnel ou économiquement rationnel pourraient être appliqués à nos anticipations, mais puisque nos mesures sont du même genre que ce que l'on appelle communément des anticipations rationnelles, et pour éviter la confusion avec les simples autorégressions (voir Feige et Pearce (1976) et McCallum (1983, p.143)) nous conservons le terme rationnel.

restrictions qui contraignent la distribution de ces coefficients pour qu'elle commence et /ou finisse à la valeur zéro peuvent aussi imposées.

Les critères que nous avons utilisés pour choisir entre différentes spécifications incluent la racine de l'erreur quadratique moyenne (root-mean-square error),<sup>38</sup> la prévision des points de retournement de la série prévue (passage de l'accélération à la décélération de l'inflation, ou vice versa)<sup>39</sup> et les statistiques standard d'une régression ( $R^2$ , t, F, D.W.). Suivant l'approche de Mishkin (1983, pp.21-22) et Hoffman et Schlagenhauf (1982, p.564), un grand nombre de variables et de spécifications ont été essayées. En général, tous les critères pointaient dans la même direction et, en fin de compte, la spécification suivante a été adoptée:<sup>40</sup>

$$INF = C + INF(4, 10, 1) + INFEU(4, 10, 1) + M(4, 15, 1)$$

où INF, INFEU et M sont respectivement l'inflation, l'inflation américaine et M1 ; C représente la constante. Les trois chiffres entre parenthèses décrivent en langage TSP la spécification des retards d'Almon : polynome du troisième degré,<sup>41</sup> nombre de retards

---

38. Les propriétés de cette statistique sont analysées par Klein (1974, pp.220, 275). Elle est utilisée dans le contexte des attentes rationnelles par Matthews (1985).

39. Ce critère est recommandé par Pindyck et Rubinfeld (1981, p.363).

40. La période d'estimation est de 1960:I à 1982:IV. Les sources de données sont indiquées à l'appendice de la page 121.

41. En d'autres mots, le premier chiffre représente le degré de polynome plus un.

échelonnés (10 ou 15 selon la variable)<sup>42</sup> et des restrictions qui fixent les extrémités de la distribution des retards échelonnés à la valeur nulle. Les résultats de l'estimation sont présentés au tableau III-I.<sup>43</sup>

En définitive, ce chapitre a fait état des complexités qui dérivent de l'utilisation du concept des anticipations rationnelles dans les modèles macroéconométriques et de la solution pratique que nous adoptons; notre méthode nous permet d'obtenir des mesures des anticipations courantes et futures de l'inflation qui sont employées pour estimer le modèle introduit au prochain chapitre, dont la spécification découle de la technique de solution exposée à la section III.2. Cette spécification permet de vérifier des hypothèses concernant des politiques macroéconomiques et les anticipations rationnelles futures.

- 
42. Evidemment, la valeur courante de INF doit être exclue du côté droit de l'équation; cette variable comporte donc neuf retards ( $t = 1 \dots t - 9$ ), tel qu'indiqué au tableau III-I.
43. Seuls les retards échelonnés significatifs à un seuil de confiance de 5% (statistique  $t$ ) ont été utilisés pour générer les anticipations. Les anticipations inflationnistes générées pour  $t + i$  contribuent successivement à générer l'anticipation de la prochaine période  $t + i + 1$  ( $i = 0..3$ ). Pour toutes les autres variables, l'hypothèse d'anticipations parfaites, proche voisine des attentes rationnelles (voir Begg (1982, Chap.3, spécialement p.29)), est postulée. Ce choix simplifie évidemment le travail, mais il a aussi le mérite d'isoler pleinement le résultat de formuler des attentes rationnelles de l'inflation et il évite le problème des choix subjectifs des prévisions de variables exogènes et de sous-estimation des moyens d'information dont disposent les agents économiques à leur égard : voir Matthews (1985, pp.312, 306-317).

## APPENDICE A

LES REVISIONS D'ANTICIPATION DANS UN MODELE  
D'EQUATIONS SIMULTANEEES

Considérons d'abord l'erreur de prévision à horizon  $h$  :

$$\bar{e}_{t,h} = \bar{y}_t - E(\bar{y}_t | I_{t-h}) = \bar{y}_t - \bar{y}_{t|t-h} \quad (A3.1)$$

où  $\bar{y}_t$  est le vecteur ( $G \times 1$ ) des variables endogènes et  $E(\bar{y}_t | I_{t-h}) \equiv \bar{y}_{t|t-h}$  en est l'anticipation rationnelle établie à partir de l'ensemble d'information  $I_{t-h}$ . Quand on utilise l'ensemble d'information  $I_{t-1}$  pour prévoir des variables réalisées au temps  $t+q$ , (A3.1) devient:

$$\bar{e}_{t+q, q+1} = \bar{y}_{t+q} - \bar{y}_{t+q|t-1} \quad (A3.2)$$

Cette erreur de prévision peut être décomposée en révisions d'anticipation sur des périodes consécutives de la façon suivante; définissons:

$$\bar{r}_{t-h+1}^j \equiv \bar{y}_{t+m|t-h+1} - \bar{y}_{t+m|t-h} \quad (A3.3)$$

$$j = m + h - 1 ; j \geq 0$$


---

Alors:

$$\begin{aligned}
 \bar{e}_{t+q, q+1} &= \bar{y}_{t+q} - \bar{y}_{t+q|t+q-1} \\
 &+ \bar{y}_{t+q|t+q-1} - \bar{y}_{t+q|t+q-2} \\
 &\cdot \\
 &\cdot \\
 &\cdot \\
 &+ \bar{y}_{t+q|t} - \bar{y}_{t+q|t-1} \\
 &= \bar{r}_{t+q}^0 + \bar{r}_{t+q-1}^1 + \dots + \bar{r}_t^q \quad (A3.4)
 \end{aligned}$$

Reconsidérons maintenant le système d'équations linéaires de la première section du chapitre :

$$\begin{aligned}
 \bar{B}\bar{y}_t + \bar{A}_1 \bar{y}_{t-1} + \dots + \bar{A}_p \bar{y}_{t-p} + \bar{B}_0 \bar{y}_{t|t-1} + \bar{B}_1 \bar{y}_{t|t-1} \\
 + \dots + \bar{B}_q \bar{y}_{t+q|t-1} + \bar{r}z_t = \bar{u}_t
 \end{aligned}$$

où  $\bar{z}_t$  est le vecteur ( $K \times 1$ ) des variables exogènes et  $u_t$  est le vecteur des perturbations du système structurel. En employant (A3.4) pour l'horizon  $q$  et des remplacements similaires pour des horizons plus rapprochés, les substitutions suivantes sont effectuées dans le système d'équations :

$$\begin{aligned}
& \bar{B} \bar{Y}_t + \bar{A}_1 \bar{Y}_{t-1} + \dots + \bar{A}_p \bar{Y}_{t-p} \\
& + \bar{B}_0 [\bar{Y}_t - \bar{r}_t^0] \\
& + \bar{B}_1 [\bar{Y}_{t+1} - \bar{r}_{t+1}^0 - \bar{r}_t^1] \\
& \cdot \\
& \cdot \\
& \cdot \\
& + \bar{B}_q [\bar{Y}_{t+q} - \bar{r}_{t+q}^0 - \bar{r}_{t+q-1}^1 - \dots - \bar{r}_t^q] \\
& + \bar{\Gamma} \bar{z}_t = \bar{u}_t \tag{A3.5}
\end{aligned}$$

En regroupant tous les vecteurs de variables endogènes du côté gauche, nous obtenons :

$$\begin{aligned}
& \bar{B} \bar{Y}_t + \bar{A}_1 \bar{Y}_{t-1} + \dots + \bar{A}_p \bar{Y}_{t-p} \\
& + \bar{B}_0 \bar{Y}_t + \bar{B}_1 \bar{Y}_{t+1} + \dots + \bar{B}_q \bar{Y}_{t+q} \\
& = \bar{B}_0 \bar{r}_t^0 + \bar{B}_1 [\bar{r}_{t+1}^0 + \bar{r}_t^1] + \dots + \bar{B}_q [\bar{r}_{t+q}^0 + \bar{r}_{t+q-1}^1 + \dots + \bar{r}_t^q] \\
& - \bar{\Gamma} \bar{z}_t + \bar{u}_t \tag{A3.6}
\end{aligned}$$

et:

$$\begin{aligned}
 & \bar{A}_1 \bar{y}_{t-q-1} + \dots + \bar{A}_p \bar{y}_{t-q-p} \\
 & + [\bar{B} + \bar{B}_0] \bar{y}_{t-q} + \bar{B}_1 \bar{y}_{t-q+1} + \dots + \bar{B}_q \bar{y}_t \\
 & = \bar{B}_0 \bar{r}_{t-q}^0 + \bar{B}_1 [\bar{r}_{t-q+1}^0 + \bar{r}_{t-q}^1] + \dots + \bar{B}_q [\bar{r}_t^0 + \bar{r}_{t-1}^1 + \dots + \bar{r}_{t-q}^q] \\
 & - \bar{\Gamma} \bar{z}_{t-q} + \bar{u}_{t-q}
 \end{aligned} \tag{A3.7}$$

En admettant l'existence de l'inverse  $[A_1 L^{q+1} + \dots + A_p L^{q+p} + (B + B_0)L^q + B_1 L^{q-1} + \dots + B_q]^{-1}$  une solution existe pour  $y_t$  en fonction des variables situés du côté droit de (A3.7) et de leurs retards échelonnés. (Cette solution implique une forme d'autocorrélation complexe; l'application de la correction pour l'autocorrélation disponible sur le logiciel TSP devrait réduire ce problème mais non l'enrayer).

## CHAPITRE IV

### DEUX MODELES MACROECONOMIQUES AVEC ANTICIPATIONS RATIONNELLES FUTURES

Pour soumettre la cadre d'analyse développé au chapitre III à une évaluation empirique et en même temps obtenir des indications sur l'efficacité des politiques macroéconomiques, il nous faut un modèle pour servir de toile de fond à nos analyses. Ce modèle doit pouvoir décrire convenablement l'économie canadienne, sur laquelle portent nos travaux empiriques, tout en étant assez compact pour se prêter facilement à l'interprétation. Dans la première partie de ce chapitre (sections IV.1 à IV.6), nous présentons un modèle de courte période qui a été construit pour répondre à ces exigences. A la deuxième partie (section IV.7), nous examinons le fonctionnement d'un second modèle qu'il est plausible de tenir pour la version de longue période du premier modèle, avec l'intention de donner quelque fondement proprement économique au rôle important que jouent les révisions d'anticipation.

IV.1 Le modèle de courte période<sup>1</sup>

$$y = \alpha z + \{ \xi_{01} r_{t-1}^0 + \xi_{11} r_{t-1}^1 + \xi_{02} r_{t-2}^0 + \xi_{12} r_{t-2}^1 + \xi_{22} r_{t-2}^2 + \dots \} + u_1 \quad (4.1)$$

$$\tilde{r} = \beta_0 + \beta_1 m + \beta_2 y + \beta_3 \tilde{r}^* + \beta_4 \pi_{+1} + \beta_5 w + u_2 \quad (4.2)$$

$$\beta_0 > 0, \beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 > 0, \beta_4 \leq 0, \beta_5 > 0$$

$$x = \gamma_1 \dot{h} + \gamma_2 \dot{h}^* + \gamma_3 \dot{y} + \gamma_4 \dot{y}^* + u_3 \quad (4.3)$$

$$\gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0, \gamma_3 > 0, \gamma_4 < 0$$

$$\dot{p} = \delta_1 (y - \bar{y}) + \delta_2 \pi + \delta_3 \dot{p}^* + \delta_4 x + u_4 \quad (4.4)$$

$$\delta_1 > 0, \delta_2 > 0, \delta_3 > 0, \delta_4 > 0$$

NOTATIONA. Conventions

1. Le modèle est spécifié en temps discret.<sup>2</sup> Il est sous-entendu que toute variable, disons X, porte le souscrit t, soit  $X_t \equiv X(t)$ .

1. Les équations sont expliquées, individuellement, plus loin dans le texte. La notation est expliquée en deux volets: Le premier (A), qui fait directement suite à l'énoncé algébrique des équations, fait part de conventions générales; le deuxième (B), à la page 50, donne la liste des symboles, par ordre alphabétique. Les connaissances théoriques sur les signes des coefficients sont données en dessous des équations, sauf pour la première, pour laquelle ils sont tous indéterminés a priori, comme il est expliqué plus loin. Tout le modèle est en scalaires, sauf  $\alpha$  et  $z$  qui sont des vecteurs.
2. Turnovsky (1977a, pp.5,43), R.G.D. Allen (1967, p.5) et Foley (1975, pp.304-324) fournissent de nombreux renseignements sur les mérites relatifs des analyses en temps continu ou discret. Ils s'accordent pour dire que tout modèle peut généralement être exprimé en l'un ou l'autre et que le choix dépend du genre d'analyse

La même variable peut être représentée  $i$  périodes dans le futur,  $X_{t+i} \equiv X(t+i)$ , et dans le passé  $X_{t-i} \equiv X(t-i)$ ; afin d'alléger la notation, le  $t$  sera parfois omis, ce qui donne respectivement  $X_{+i}$  (futur) et  $X_{-i}$  (passé).

2. Un point au-dessus d'une variable représente son taux de changement. Par exemple, le niveau des prix,  $p$ , et l'inflation,  $\dot{p}$ , sont liés par la formule  $\dot{p}(t) = [p(t) - p(t-1)]/p(t-1)$ .<sup>3</sup>
3. Un astérisque désigne la valeur d'une variable à l'étranger; ainsi,  $\dot{p}^*$  représente l'inflation mondiale.<sup>4</sup>
4. Les anticipations sont représentées par la notation suivante: Pour une variable quelconque  $X$ ,  $E[X(t+i); t+j]$  signifie l'anticipation de la valeur prise par la variable  $X$  au temps  $t+i$ , cette anticipation étant formulée à partir de l'ensemble d'information  $I_{t+j}$ . Conformément à la supposition habituelle à propos de l'ensemble d'information  $I_{t-1}$  dont disposent les agents économiques à la période  $t$ ,<sup>5</sup> ceux-ci connaissent les valeurs présentes et passées des variables exogènes, les valeurs passées des variables endogènes et la spécification correcte des

---

qui nous intéresse, par exemple court terme ou long terme, solution d'équations différentielles ou à différences finies, etc. Puisque les analyses vers lesquelles nous nous dirigeons sont facilitées par l'emploi du temps discret, nous exprimons le modèle ainsi.

3. Turnovsky (1977b, p.857) et Scarth (1973, p.305) emploient la même relation dans la spécification de leurs modèles. Voir aussi R.G.D. Allen (1966, p.63) et Darby (1976, p.60).
4. En pratique, vu les tailles respectives des économies canadienne et américaine et les relations entre elles, il est accepté, comme approximation dans une analyse de l'économie canadienne, de remplacer les variables dites étrangères ou mondiales par leur contrepartie américaine, en particulier dans les travaux empiriques: À titre d'exemples, voir Scarth (1973, pp.304-307) et Girton et Roper (1977, p.540).
5. Voir Chow (1983, p.356) et Shiller (1978, p.27).

6

équations structurelles de l'économie. Seule l'inflation fait l'objet d'anticipations dans notre modèle; pour simplifier la notation, nous avons posé  $\pi \equiv E[\dot{p}(t); t - 1]$  et  $\pi_{+1} \equiv E[\dot{p}(t + 1); t - 1]$ .

### B. Symboles

$e$  : le taux de change, mesuré selon le nombre d'unités de monnaie étrangère qu'il faut pour acheter une unité de monnaie domestique.

$g$  : dépenses gouvernementales, en termes réels.

$h$  : la base monétaire, en termes réels.

$m$  : la masse monétaire, en termes réels.

$p$  : l'indice général du niveau des prix.

$\tilde{r}$  : le taux d'intérêt nominal.

$\{r_t^0 - 1, r_t^1 - 1, r_t^0 - 2, r_t^1 - 2, r_t^2 - 2 \dots\}$  : révisions

d'anticipations de l'inflation. La définition générale de ces révisions, qui précise exactement le sens des surscripts et des souscripts, a déjà été donné au chapitre III à la page 17, relation (3.4). 7

$u_i, i = 1..4$  : des termes stochastiques, avec moyennes nulles, seconds moments finis et distribués indépendamment, l'un par rapport à l'autre, à travers le temps.

---

6. Par conséquent  $E[X(t + i); t + i - 1] = X(t + i)$  si  $X$  est une variable exogène, mais  $E[X(t + i); t + i - 1] \neq X(t + i)$  si  $X$  est endogène.

7. Nous ne la répétons pas ici textuellement parce qu'elle est assez longue et qu'elle comporte plusieurs éléments de notation propres au chapitre III.

w : la richesse financière du secteur privé, en termes réels;  $w = b + h$ , où b représente la valeur du stock d'obligations gouvernementales détenues par le secteur privé.<sup>8</sup>

x : la mesure de la pression sur le marché des changes de Girton et Roper (1977).

$$x = (\Delta s/h + \dot{e})$$

s représente la valeur réelle du stock de réserves officielles et  $\Delta s/h$  exprime le changement de ce stock en proportion de la base monétaire réelle, pour donner ce que Girton et Roper (p.539) appellent une mesure réelle de la balance des paiements.  $\dot{e}$  mesure le taux d'appréciation de la monnaie domestique par rapport à la devise étrangère.

y : une mesure de l'offre globale, en termes réels (le PNB).

z : un vecteur de variables exogènes, comprenant les retards échelonnés de celles-ci.

$\pi$  et  $\pi_{+1}$  sont respectivement les anticipations inflationnistes des périodes t et t + 1 tel qu'expliqué au point A.4 ci-haut.

#### IV.2 La première équation: Le marché des biens

Nous avons montré au chapitre III, en traitant la méthode de solution des modèles économiques avec anticipations rationnelles futures de Broze et Szafarz (1985), que la forme semi-réduite associée à cette solution fait dépendre la variable endogène des

---

8. Le sens de cette définition de la richesse est expliqué par Turnovsky (1977a, p.36-38). En résumé, la richesse nette d'un individu se calcule à partir de son bilan, soit l'avoir net. L'agrégation de tous les agents économiques d'un même groupe, dans ce cas-ci le secteur privé, annule tout actif qui a en contrepartie un passif dans l'un ou l'autre des bilans du même groupe; c'est pourquoi les dépôts bancaires et les obligations émises par le secteur privé n'entrent pas dans cette définition de la richesse. L'exclusion capital de la plupart des définitions de la richesse en macroéconomie est motivée, selon Turnovsky (p.38), par l'invariabilité (approximative) du stock de capital, à court terme, malgré le flux que représente l'investissement; dans cette perspective, le stock de capital contribue à la valeur de la constante dans toute équation qui dépend de la richesse. Turnovsky lui-même suit cette pratique: voir par exemple son modèle le plus développé (1977a, chap.12, p.271). Blinder (1980, p.594) et Fortune (1984, p.411) excluent le capital pour la même raison.

variables exogènes, dans ce cas-ci le vecteur  $z$  qui peut comprendre les instruments des politiques macroéconomiques<sup>9</sup> et les retards échelonnés des variables exogènes, et d'un ensemble de révisions d'anticipations; nous avons vu que la présence ou l'absence de différentes révisions d'anticipations relève de l'horizon temporel des agents économiques, plus précisément de la limite maximale de périodes futures envisagées par les agents économiques, dans leurs plans. A moins de posséder une information a priori sur cet horizon limite, et nous n'en avons pas, il n'est pas possible de déterminer à l'avance où s'arrête la série de révisions qui peuvent potentiellement figurer dans l'équation; voilà la raison des points à l'intérieur des accolades. La présence ou l'absence des révisions d'anticipations est donc une question à vérifier empiriquement. Ce faisant, nous vérifions l'hypothèse de la présence d'anticipations futures dans le modèle structurel.

Il est clair que l'adoption, dès à ce stade, d'une forme semi-réduite pour décrire le marché des biens a deux avantages. Le premier, qui concerne la nécessité de délimiter le cadre de notre recherche, vient du fait que cette approche prévient que nous nous

---

9. Il existe une multitude d'instruments des politiques macroéconomiques. Un choix s'impose donc. Nous nous intéresserons au chapitre V à différentes définitions de la masse monétaire ( $m$ ), à la base monétaire ( $h$ ) et aux dépenses gouvernementales ( $g$ ). La supposition de l'exogénéité des instruments de la politique monétaire ou fiscale a le mérite de simplifier l'analyse; Hansen et Sargent (1982, pp.264-265) reconnaissent qu'elle est très populaire, soit sous la forme d'exogénéité au sens strict, soit sous la forme moins forte de l'absence de causalité selon les critères de Granger. Dès que l'on s'écarte de cette supposition, le niveau de complexité de l'analyse s'accroît considérablement.

engagions dans une discussion des fondements structurels de l'offre et de la demande agrégées; pour faire justice à un tel sujet, il faudrait lui accorder beaucoup d'attention, ce qui nous ferait dévier de l'objectif que nous avons défini au chapitre II d'autant plus qu'il existe d'importantes différences d'opinion sur les spécifications des diverses composantes de l'offre et de la demande agrégées. C'est justement ce manque d'accord sur la spécification de la contrepartie structurelle de notre équation qui donne lieu au deuxième avantage, d'un caractère bien pratique: notre méthode ne présume aucune structure particulière sur le marché des biens; elle est compatible avec toutes les théories, pourvu que celles-ci admettent l'existence d'équations structurelles qui décrivent le marché des biens.<sup>10</sup>

On pourrait objecter à l'affirmation faite à la fin du paragraphe précédent que l'inclusion dans notre forme semi-réduite des révisions d'anticipations de l'inflation présuppose la présence des anticipations de l'inflation dans les équations structurelles du marché des biens.<sup>11</sup> Oui et non: si les anticipations inflationnistes ne figurent pas dans le modèle structurel, la présence des révisions d'anticipations dans la forme semi-réduite sera réfutée quand l'équation et les résultats de son estimation seront confrontés.

---

10. Nous sommes toutefois conscients du coût d'option attaché à ce choix. Un modèle plus désagrégé permettrait d'évaluer en plus de détail les raisons sous-jacentes de toute conclusion obtenue par voie analytique ou empirique.

11. En principe, la forme semi-réduite peut inclure les révisions des anticipations qui sont présentes dans toute équation d'un système d'équations simultanées; voir l'appendice A du chapitre III.

Il vaut quand même la peine de considérer quelques cas dans lesquels les anticipations de l'inflation, courante et future, peuvent s'inscrire dans la spécification du modèle structurel.<sup>12</sup> En général, toute variable qui dépend du taux d'intérêt réel anticipé, parfois nommé le taux d'intérêt ex ante,<sup>13</sup> dépend forcément de l'inflation anticipée, puisque les agents économiques n'observent que le taux d'intérêt nominal;<sup>14</sup> pour en déduire, à tout moment donné, l'inflation anticipée, ils doivent justement former une prévision de cette variable. De plus, il s'agit de l'anticipation de l'inflation future.<sup>15</sup> Dans le cas de l'investissement, la variable Q de Tobin,<sup>16</sup> qui se définit comme le rapport de la valeur au marché des titres (actions et obligations) d'une firme et de l'estimé du coût de remplacement du capital de la firme, entraîne aussi l'influence de l'anticipation de l'inflation dans le marché des biens. Cette variable, qui sert de critère d'investissement pour les dirigeants

- 
12. En fait, il n'est pas suffisant que ces anticipations soient présentes dans le modèle, mais elles doivent être endogènes, en ce sens qu'elles soient déterminées par la solution du modèle. Par exemple, les anticipations de rendements futurs sont très importantes pour Keynes (1936, Chap.12) mais elles ont la qualité de variables prédéterminées. Hicks (1946, Chap.XVI) considère des anticipations endogènes des prix actuels et futurs.
13. Voir Barsky (1987, p.4).
14. Ibid, pp.4, 6. Voir aussi P. Evans (1987, p.36), Hercowitz (1987, p.134) et Delong et Summers (1986, p.1034).
15. L'horizon est habituellement d'une période future: voir les références données à la note précédente.
16. Voir Tobin (1980). Cette mesure est très populaire et elle a donné lieu à une littérature abondante. Begg (1982, pp.185-204) fait le lien entre cette théorie et les anticipations rationnelles. Chirinko (1987) passe en revue les articles plus récents et il exprime des critiques à l'endroit de cette mesure.

de la firme, possède le caractère d'une variable réelle par ses liens avec l'investissement (en termes réels) et le taux d'intérêt réel, mais elle se mesure dans la pratique comme le rapport de deux quantités mesurées en termes nominaux qui ne réagissent pas avec le même délai à un changement dans le taux de l'inflation. La firme est donc obligée de prévoir l'évolution future de l'inflation. Enfin, dans la perspective des modèles de croissance,<sup>17</sup> l'anticipation de l'inflation peut exercer une influence importante sur l'évolution de l'économie si certaines spécifications sont adoptées, par exemple, si la monnaie figure dans la fonction de production ou si certaines formes de la demande de monnaie sont admises a priori.

#### IV.3 La deuxième équation: Le marché de la monnaie

L'équation (4.2) représente l'équilibre sur le marché de la monnaie, la courbe LM. On voit que la formulation habituelle de cette relation a été inversée afin d'obtenir la version qui en est présentée dans notre modèle.<sup>18</sup> L'interprétation standard de la

- 
17. Voir Dornbusch et Frenkel (1973), Crouch (1973), Sidrauski (1967), Stein (1968), Lavhari et Patinkin (1968) et Hayakawa (1986). Dans la plupart de ces modèles, la supposition d'anticipations parfaites élimine toute différence entre l'inflation future et son anticipation. Begg (1982, Chap.3) et Mussa (1982, p.82, note 14) établissent le lien entre cette méthode et celle des anticipations rationnelles; voir Burmeister (1980, Chap.7). Il est intéressant de noter que dans ce contexte, le signe de l'effet de l'inflation anticipée sur les composantes de la demande globale est un sujet de désaccord; voir Dornbusch et Frenkel (1973, p.145).
18. Chow (1967, pp.10-11), Moroney et Mason (1971, pp.796, 801) et Scarth (1973, pp.305, 309) emploient la même technique. Soit la relation LM  $m = a_0 + a_1 \tilde{r} + a_2 y + a_3 \tilde{r}^* + a_4 \pi_{+1} + a_5 w + v$ ;  $a_0 > 0$ ,  $a_1 < 0$ ,  $a_2 > 0$ ,  $a_3 > 0$ ,  $a_4 \geq 0$ ,  $a_5 > 0$ .  $v$  représente une disturbance. En changeant de côté  $m$  et  $a_1 \tilde{r}$ , respectivement, et en divisant le tout par  $-a_1$ , on obtient (4.2), avec  $\beta_i = a_i / (-a_1)$ , ( $i = 0..5$ ), sauf que  $\beta_1 = (-1) / (-a_1)$ ;  $u_1 = v / (-a_1)$ . Puisque  $(-a_1) > 0$ , les

courbe LM explique les rôles joués par  $\tilde{r}$ ,  $m$  et  $y$ . En considérant la mobilité internationale qui caractérise les instruments financiers du marché monétaire, les rendements étrangers influencent les décisions d'allocation de portefeuille, d'où la présence de  $\tilde{r}^*$  dans la demande de monnaie.<sup>19</sup> Une variante de cette explication assigne au taux d'intérêt américain le rôle d'informer les agents économiques sur la tendance prochaine du taux d'intérêt canadien et d'affecter ainsi leurs décisions quant au niveau d'encaisses à détenir.<sup>20</sup>

L'inflation anticipée entre dans la demande de monnaie par deux voies<sup>21</sup>: d'une part, une dépendance négative sur le rendement réel des obligations, soit  $a_1 \cdot (\tilde{r} - \pi_{+1})$ ,  $a_1 < 0$ , et d'autre part un lien positif au rendement réel associé à la détention d'encaisses (l'inflation anticipée précédée d'un signe négatif), soit  $b_1 \cdot (-\pi_{+1})$ ,  $b_1 > 0$ .

---

signes des  $\beta_i$  et ceux des  $a_i$  sont forcément les mêmes. Peek (1982, pp.982-983) obtient une équation semblable à (4.2) en tirant la forme réduite d'un modèle IS-LM; la seule variable endogène du côté gauche de (4.2) est  $y$ , alors que l'équation de Peek la remplace par  $\dot{y}(t-1)$ . Une analyse similaire est effectuée par Wilcox (1983, pp.47-48); au lieu de  $y$ , on retrouve dans son équation deux variables auxiliaires qui représentent les mouvements autonomes de la courbe IS.

19. La demande de monnaie peut être exprimée en fonction d'un vecteur de rendements sur des placements substitués à la monnaie (dont l'un serait le taux américain); voir Visser (1974, pp.64, 110-112). Heller (1974, pp.165-173) explique l'ajustement des portefeuilles en présence d'écart internationaux entre taux d'intérêt et l'interdépendance des taux qui en résulte.
20. Voir Scarth (1973, p.310)
21. Nous devons cette explication à Turnovsky (1977b, p.857), qui s'inspire de Tobin (1969). Scarth (1973, p.310) interprète le rôle de l'inflation anticipée d'une façon semblable.

Par rapport à la fonction de demande de monnaie qui se trouve à la note 13,  $a_4 = - (a_1 + b_1)$ ; étant donné les signes opposés de  $a_1$  et  $b_1$ , celui de  $a_4$  est incertain.<sup>22</sup>

L'inclusion de la richesse dans la demande de monnaie est une pratique courante, tout en étant l'objet d'un débat très vivant.<sup>23</sup>

#### IV.4 La troisième équation: La pression sur le marché des changes

Cette équation est due à Girton et Roper (1977) qui se sont inspirés de l'approche monétaire de la balance des paiements de Johnson (1972).<sup>24</sup> Comme point de départ, Girton et Roper (pp.538-539) définissent des fonctions de demande de base monétaire pour le Canada et les Etats-Unis.<sup>25</sup> Soustraites l'une de l'autre (pp.539-540), manipulées de façon à remplacer les écarts entre taux d'inflation et

22. Nous suivons l'exemple de Turnovsky (1977b, p.857-58) en faisant dépendre la demande de monnaie de l'inflation future anticipée,  $\pi_{+1}$ ; ceci vient du fait qu'un actif acquis au temps  $t$  (le premier moment de la période  $t$ , qui dure du temps  $t$  jusqu'au temps  $t + 1$ ) procure au détenteur un rendement réel égal à un rendement nominal quelconque associé à cet actif pendant ladite période moins l'inflation concomitante,  $\dot{p}(t + 1) = [p(t + 1) - p(t)]/p(t)$ , dont l'anticipation est  $\pi_{+1}$ .

23. Par exemple, Turnovsky (1977a) emploie systématiquement la richesse comme variable dans les fonctions de demande de monnaie (entre autres) qui s'insèrent dans les modèles de différents niveaux de complexité qui figurent dans son livre. Laidler (1985, chapitres 5, 9-11) et Visser (1974, chapitre 4) font l'historique de la question de la richesse dans la fonction de demande de monnaie, dans le contexte des différences entre écoles de pensée. Le débat sur l'inclusion ou non de la richesse se situe largement au niveau empirique et nous aurons l'occasion d'y revenir en discutant nos résultats.

24. Connolly et Da Silveira (1979), Modeste (1981) et Kim (1985) ont aussi estimé des équations semblables.

25. Girton et Roper (p.538) utilisent clairement des fonctions de

entre taux d'intérêt par des formes réduites qui dépendent des taux de croissance respectifs de la base monétaire et d'un ensemble de variables exogènes (pp.539, 542)<sup>26</sup>, ces fonctions de demande de base mènent à l'équation (4.3).<sup>27</sup>

Magee, (1976, p.168) affirme que cette approche a comme avantage de capter en une équation les divers régimes de taux de change (taux flexible, fixe ou des cas intermédiaires). Ceci représente un atout capital pour un modèle que nous voulons pouvoir exprimer aussi bien en une version empirique pour appliquer à l'étude de l'économie canadienne de 1960 à 1981.

La variable dépendante, dite pression sur le marché des changes, combine deux éléments: L'accroissement des réserves de devises

---

demande de base pour construire leur modèle, destiné spécifiquement à l'analyse des relations Canada - Etats Unis. Dans le contexte canadien (au moins), la base monétaire et la masse monétaire sont deux entités bien distinctes dont les rapports (causalité, délais d'interaction etc.) ne sont pas bien déterminés: à cet effet, voir les analyses et les résultats de Clinton et Lynch (1979, pp.16,37, 42-43, entre autres). Les demandes pour ces deux agrégats relèvent de catégories d'agents économiques bien distincts. Une étude qui distingue explicitement entre ces deux demandes dans le cadre d'un même modèle est celle de Knight et Wymer (1976, pp.156,159). Contrairement à ce qu'affirme Kim (1985, p.259), l'équation de Girton et Roper n'est donc pas fondée sur la demande de monnaie, mais sur la demande de base monétaire.

26. Il est donc clair que Girton et Roper ne supposent pas de conditions de parité. Et puis, ils disent: "...PPP (purchasing power parity), in either its absolute or relative versions, is not assumed in the paper." (p.539, note 11).
27. Nous avons écrit l'équation (4.3) sans constante, comme le font Girton et Roper (p.542, equ.(9)), mais elle devrait en réalité en avoir. (Considérer le passage de leur équation (8) à leur équation (9), en particulier l'exclusion de variables exogènes.) De toute façon, ils incluent la constante dans la version empirique de leur modèle (p.544, table 1).

étrangères et d'or en proportion de la base monétaire, qui représente la variable endogène dans un modèle de taux de change fixe, et le taux d'appréciation de la monnaie domestique, qui correspond évidemment à un régime de taux flexible. Essentiellement, l'équation signifie qu'une expansion monétaire relativement plus rapide dégrade la monnaie du pays qui en est responsable, lui fait perdre ses réserves, ou se manifeste par une combinaison de ces deux effets. Une expansion économique relativement plus rapide opère dans le sens inverse.

#### IV.5 La quatrième équation: Détermination du taux d'inflation

Il s'agit d'une version de la courbe de Phillips de courte période. La formulation que nous employons est tirée de Argy (1981, pp.131-141)<sup>28</sup> qui démontre comment celle-ci découle des équations du secteur prix - salaire d'une économie ouverte. Il analyse aussi les conditions qui doivent être remplies pour obtenir une courbe de Phillips verticale, à long terme, soit l'absence d'illusion monétaire, la parité du pouvoir d'achat et l'absence d'erreurs d'anticipation de l'inflation.

---

28. Il suffit de substituer son équation (12.13), p.139, dans son équation (12.5), p.133, et de faire intervenir la pression sur le marché des changes à la place du taux d'appréciation de la monnaie domestique pour obtenir la relation que nous utilisons.

#### IV.6 Remarques générales sur

##### le modèle

Nous avons élaboré le modèle qui servira de fondement à l'analyse empirique dans le prochain chapitre. Selon Begg (1982, pp.77-78):

"A Rational Expectations model embodies both a particular expectations assumption and an assumption about the structure of the economic model in which that expectations assumption is embedded. Together these imply an observable equation (...) which may be fitted to the data. If we conclude that such an equation does not provide an adequate explanation of the data, it is hard to infer whether this is due to a failure of the expectations assumption, or the assumption about the structure of the model, or both. However, if we are confident about the validity of one of these assumptions, we may choose to regard the adequacy of the final observable equation as a test of the validity of the other assumption."

Quelles suppositions faisons-nous dans la formulation du modèle? Celui-ci est constitué d'équations linéaires qui correspondent, dans les grandes lignes, à chacune des parties constituantes du modèle prototype IS-LM adapté à une économie ouverte avec inflation; il s'en écarte un peu sur le plan du marché des biens, représenté par une forme semi-réduite qui peut tenir compte de l'offre globale et qui possède des révisions d'anticipations, et au niveau du secteur international, décrit par l'équation de Girton et Roper, adoptée à cause de sa qualité spéciale de couvrir tous les régimes de taux de change. Il n'est donc pas loin d'être une version éclectique du modèle IS-LM qui est, malgré les critiques à son endroit, le plus proche que l'on puisse trouver actuellement d'un modèle macroéconomique généralement accepté.

Aucune des équations de notre modèle n'est toutefois sans comporter des choix quant à sa spécification, dont certains peuvent être importants pour la détermination des prédictions. Dans ces conditions, il est mieux d'employer des méthodes d'estimation à information limitée: La spécification correcte de chaque équation se détecte ainsi plus facilement et toute erreur de spécification ne se transmet pas d'équation en équation.<sup>29</sup>

---

29. Voir Wonnacott et Wonnacott (1970, p.397), Theil (1971, pp.530-532).

IV.7 Les conjectures de Litterman et Weiss, le modèle de macro-croissance de Fischer et les révisions d'anticipation.<sup>30</sup>

L'analyse de Litterman et Weiss (1985) affirme l'importance des révisions des anticipations de l'inflation pour expliquer la détermination de l'offre globale.<sup>31</sup> En résumé, ils arrivent à cette conclusion de la façon suivante : Ils remarquent d'abord que les néo-keynesiens et les théoriciens de l'équilibre du cycle des affaires,<sup>32</sup> malgré d'importantes différences, ont en commun un point essentiel; le taux d'intérêt réel constitue un pivot dans les mécanismes de transmission que possèdent les modèles qui appartiennent à l'une ou l'autre de ces écoles de pensée.<sup>33</sup> Pourtant, les résultats empiriques obtenus par Litterman et Weiss à partir d'autorégressions vectorielles<sup>34</sup>

- 
30. Voir Fischer (1977b, 1979a). Nous avons traduit littéralement le terme "macrogrowth model" dont il se sert pour nommer son modèle (1979a, p. 232).
31. Ils donnent aux révisions des anticipations de l'inflation le nom de "innovations in expected inflation" (p. 147).
32. Ce que Litterman et Weiss appellent "equilibrium theories.... of the business cycle" ou "new classical macroeconomics" (pp.129-130).
33. Bien entendu, le taux d'intérêt réel peut jouer un rôle de premier plan dans des analyses qui s'inscrivent dans d'autres catégories : par exemple, dans le cadre néo-classique de Foley et Sidrauski (1971).
34. Leur analyse porte sur des données américaines qui couvrent la période 1948 : I à 1983 : II. Les séries employées sont la monnaie (M1), le taux d'intérêt nominal, un indice de prix et un indice de production industrielle. Ils ont effectué leurs estimations avec des données mensuelles et trimestrielles, mais seuls les résultats sur base trimestrielle sont discutés dans leur article. Ils obtiennent une mesure empirique des attentes inflationnistes à partir d'une projection linéaire de l'indice des prix sur les quatre séries précitées, avec trois retards échelonnés. Le taux d'intérêt réel découle de l'équation de Fischer, en soustrayant le taux d'inflation anticipé du taux d'intérêt nominal.

s'opposent à cette interprétation du taux d'intérêt réel, d'abord parce qu'il représente un processus exogène, ensuite parce que le taux d'intérêt nominal possède beaucoup plus la capacité d'expliquer statistiquement l'offre globale que le taux d'intérêt réel.<sup>35</sup> Dans ces conditions, il est naturel de pressentir l'importance des anticipations inflationnistes dans la détermination de l'offre globale.<sup>36</sup> Les investigations de Litterman et Weiss dans ce sens les conduisent à deux conclusions : Premièrement, ils trouvent que tout changement du taux d'intérêt nominal se divise en variations à peu près égales, en pourcentage, du taux d'intérêt réel et des prévisions de l'inflation.<sup>37</sup> Deuxièmement, les révisions des anticipations de l'inflation parviennent à expliquer une partie beaucoup plus grande de la variance de l'offre globale que les changements du taux d'intérêt réel.<sup>38</sup>

Litterman et Weiss ne se prononcent pas d'une façon catégorique sur les raisons qui pourraient donner lieu à l'importance empirique de leurs mesures des révisions des anticipations de l'inflation pour la détermination de l'offre globale.

---

35. Litterman et Weiss (1985, pp. 143-144).

36. Ibid, p.130. Voir aussi Fama et Gibbons (1982).

37. Litterman et Weiss (p.143)

38. Ibid, pp.144-145.

Comme Fama (1982), ils suggèrent que les agents économiques, en formant leurs prévisions de l'inflation, disposent d'un ensemble d'information plus complet que celui des séries statistiques (observations courantes et passées) propre aux travaux économétriques. Cette information, qui n'est pas directement observable dans les séries mais qui est omniprésente,<sup>39</sup> renseigne les agents sur l'évolution future des variables réelles de l'économie, y compris l'offre globale, et elle exerce en même temps une influence sur leurs anticipations de variables nominales, dont l'inflation; par

---

39. Il serait sans doute plus juste de dire que la situation envisagée en est une où l'information en question, quoique diffuse et captée dans différentes mesures parmi les divers secteurs, marchés et agents de l'économie, possède un effet qui dans l'ensemble est comparable à celui qui lui est attribué dans ce raisonnement, mais Litterman et Weiss ne font pas cette nuance. Dans cet ordre d'idées, l'une des critiques les plus souvent formulées à l'encontre du concept même des anticipations rationnelles repose sur les coûts prohibitifs qui empêchent la prise en compte par un agent économique de toutes les informations en principe accessibles et des anticipations des autres agents de l'économie; de plus, les ensembles d'information individuels sont typiquement hétérogènes et les agents économiques peuvent en pratique être l'objet de limitations quant à leur rationalité, c'est-à-dire l'efficacité du traitement de l'information peut faire défaut. Plusieurs auteurs se sont penchés sur ces questions, entre autres Evans (1983) et Bray (1983,1985); leurs résultats tendent à démontrer que la théorie des anticipations rationnelles demeure valide même en présence de ces complications, que les anticipations seront rationnelles malgré ces restrictions. La rationalité collective transcende donc l'optimalité des prévisions individuelles. Frydman (1983) arrive à des conclusions moins optimistes.

conséquent, les révisions des anticipations de l'inflation reflètent sensiblement l'acquisition nouvelle, dans la période qui précède le moment de la révision, de cette information sous-jacente relative à l'évolution future du secteur réel de l'économie. Le pouvoir explicatif des révisions des anticipations de l'inflation par rapport à l'offre globale dérive donc de ce gain d'information qu'elles renferment.

Litterman et Weiss présentent un modèle élémentaire qui exprime plus formellement cette explication, mais ils demeurent très vagues sur la nature de l'information en cause.<sup>40</sup>

---

40. Ils formulent un modèle composé en premier lieu d'une équation qui exprime l'offre globale en termes réels ( $Y_t + 1$ ) en fonction de sa valeur à la période précédente, du taux d'intérêt réel ( $r_t$ ) qui fait aussi l'objet d'un retard échelonné, de la variable  $Z_t$  qui représente cet apport d'information et d'une perturbation ( $u_t + 1$ ); plus précisément,  $Y_{t+1} = Y_t + \alpha r_t + Z_t + u_{t+1}$  (p.145). Leur modèle comprend aussi une demande de monnaie, l'équation de Fisher, une définition conventionnelle de l'inflation et une représentation autorégressive du premier ordre avec terme stochastique pour le taux d'intérêt réel. A propos de  $Z_t$ , ils disent:

"(The model's) crucial feature is that some information in  $Z_t$  is known to agents in the economy and is useful for predicting future output, but is not directly observable to the econometric investigator;" (p.145)

Ils montrent ensuite à partir de ce modèle que les révisions des anticipations de l'inflation sont corrélés avec la variable  $Z_t$  et que ces révisions aident à la prévision de l'offre globale quand  $Z_t$  n'est pas directement observable. Ce résultat est remarquable puisque a priori leur équation d'offre globale n'admet aucune influence des variables nominales, dont l'inflation, sur l'offre globale.

Nous proposons maintenant de remédier à ce manque de précision chez Litterman et Weiss. Pour ce faire, nous empruntons de Fischer (1977b, 1979a) son modèle de macro-croissance. Il nous sera plus facile de justifier cet emprunt après l'exposition du modèle et de sa solution.

Ce modèle de Fischer a comme fondements une fonction de production Cobb-Douglas avec rendements constants à l'échelle,<sup>41</sup> sous l'hypothèse d'une offre de main d'oeuvre inélastique, et des demandes d'actifs (monnaie et capital).<sup>42</sup> L'offre globale est

- 
41. Fischer (1979a, p.232, note 9) fait appel à la loi de Walras pour expliquer que le secteur de la demande globale est présent de façon implicite, sans avoir à en tenir compte dans l'analyse. Des restrictions sur l'emploi de cette méthode sont présentées et démontrées par Foley (1975, pp. 308-309). Il est à croire que Fischer suppose un équilibre de fin de période, où les agents prennent leurs décisions en fonction des montants de monnaie et de capital qu'il désirent détenir au début de la prochaine période (fin de la période courante), condition nécessaire à l'applicabilité de la loi de Walras dans ce contexte. Quant aux obligations, Fischer (1979a, p.230) présume que la monnaie remplit à la fois les fonctions qui lui sont normalement attribuées et en plus celles des obligations, qui sont exclues de son modèle. Une approche alternative serait d'éliminer le marché des obligations, pour fins d'analyse, par la loi de Walras, comme le font Foley et Sidrauski (1971, p.89) et d'admettre la fonction de production Cobb-Douglas comme le pendant de la fonction d'offre globale "ultra-classique" de Litterman et Weiss (voir la note précédente).
42. Les demandes d'actifs postulées par Fischer sont très proches de celles qui sont étudiées en détail par Foley et Sidrauski (1971, pp. 9-52) dans un cadre néo-classique avec croissance.

représentée par la fonction suivante: <sup>43</sup>

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 k_t \quad (4.5)$$

où  $y_t$  et  $k_t$  sont respectivement l'offre globale et le capital.

(Dans le reste de cette section, toutes les variables sont exprimées en logarithmes.) Le rendement réel du capital,  $r_t$ , est donné par la relation : <sup>44</sup>

$$r_t = \alpha - (1 - \alpha_1)k_t \quad (4.6)$$

où  $\alpha = \alpha_0 + \ln a$ . Les demandes de capital et de monnaie sont respectivement : <sup>45</sup>

$$k_{t+1} = \beta_0 + \beta_1 r_{t+1|t-1} + \beta_2 (p_{t+1|t-1} - p_t) + y_t \quad (4.7).$$

$$\beta_1, \beta_2 \geq 0$$

et:

$$m_t - p_t = \gamma_0 - \gamma_1 r_t - \gamma_2 (p_{t+1|t-1} - p_t) + y_t \quad (4.8)$$

$$\gamma_1, \gamma_2 \geq 0.$$

43. Soit  $Y_t = K_t^a N_t^{1-a}$  où, dans la notation de Fischer, l'offre globale est fonction du stock de capital et de l'emploi; ce dernier facteur étant tenu pour fixe, l'on obtient la relation (4.5) quand on transforme la fonction de production en logarithmes, avec  $\alpha_0 = (1-a)n$ ,  $\alpha_1 = a$  et  $n = \ln N$ .

44. Si chaque facteur est payé selon son produit marginal, la part de la production qui va au capital est égale à  $K \cdot (\partial Y / \partial K) / Y = a$ , où la notation est la même qu'à la note précédente.  $r_t = \ln (aY_t / K_t) = \ln a + y_t - k_t$ .

45. Les coefficients unitaires devant  $y_t$  dans les demandes d'actifs

Dans ces relations,  $p_t$  représente le niveau des prix au temps  $t$  ; la notation pour représenter les anticipations est la même qu'avant, par exemple  $p_{t+1|t-1}$  signifie la prévision de  $p_{t+1}$  à partir de l'information disponible au début de la période  $t$ ,  $I_{t-1}$ . Ces deux équations reflètent la gestion de portefeuille des détenteurs de richesse. Les actifs sont substitués en ce sens que l'accroissement du rendement de l'un d'eux augmente la demande dont il fait l'objet et réduit la demande de tout autre actif qui compte dans la richesse.<sup>46</sup> Au temps  $t$ , les agents économiques décident, pour

---

s'expliquent par l'hypothèse de la proportionnalité de ces demandes par rapport au revenu des travailleurs et par le fait que celui-ci est proportionnel à l'offre globale étant donné la supposition d'une technologie Cobb-Douglas, plus précisément  $N \cdot (\partial Y / \partial N) / Y = (1 - a)$ , à partir de la notation des deux notes précédentes; les demandes de capital et de monnaie dépendent donc de  $(1 - a)Y$ . Dans la transformation logarithmique,  $\ln(1 - a)$  est englobé dans les constantes  $\beta_0$  et  $\gamma_0$ .

46. Pour une discussion plus élaborée de l'interdépendance entre actifs dans de telles fonctions de demande, voir Foley et Sidrauski (1971, pp. 30-33); voir aussi Tobin (1969). Nous avons discuté de la possibilité d'introduire des obligations dans le modèle à la note 41. Si cela était fait, il faudrait supposer dans la demande de monnaie que les effets d'un changement du taux d'intérêt nominal soient répartis entre  $r_t$  et  $(p_{t+1|t-1} - p_t)$ , comme nous l'avons expliqué dans notre discussion de la demande de monnaie dans le modèle de courte période. D'ailleurs, nous avons légèrement modifié la spécification de la demande de monnaie de Fischer en utilisant  $r_t$  à la place de  $r_{t+1|t}$  dans cette fonction. La spécification est ainsi à la fois plus proche de celle du modèle de courte période et plus conforme aux références données au début de cette note. (Attention aux erreurs typographiques dans l'article de Fischer (1979a); à la page 232, les équations (7) et (8) devraient être fonction d'anticipations futures du rendement réel sur le capital, comme cela peut se voir en les comparant à l'équation (7) de la page 231 du même article, ou aux équations (9) et (10) de l'article de 1977b, pages 5 et 6 respectivement.) Pour ce qui est de la richesse, la formulation logarithmique se prête mal à son inclusion comme variable explicative dans ces fonctions; à ce propos, voir Turnovsky (1981, p. 159, note 4).

un stock donné de capital  $k_t$  qui représente la somme de l'investissement net de la période précédente et de  $k_{t-1}$ , combien de capital ils désirent détenir au début de la période suivante,  $k_{t+1}$ . L'offre de monnaie est contrôlée par les autorités monétaires. Il s'agit donc d'un modèle dynamique de quatre équations, dont les variables endogènes sont  $k_{t+1}$ ,  $p_t$ ,  $y_t$  et  $r_t$ . Le modèle contient deux anticipations futures,  $r_{t+1|t-1}$  et  $p_{t+1|t-1}$ .

Pour trouver une solution, nous employons la méthode de Minford et Peel (1983, pp.21-26) pour modèles avec anticipations rationnelles futures. Prenons l'espérance mathématique de chacune des équations du système, conditionnelle sur  $I_{t-1}$ :

$$\hat{y}_{t|t-1} = \alpha_0 + \alpha_1 \hat{k}_{t|t-1} \quad (4.9)$$

$$\hat{r}_{t|t-1} = \alpha - (1 - \alpha_1) \hat{k}_{t|t-1} \quad (4.10)$$

$$k_{t+1|t-1} = \beta_0 + \beta_1 r_{t+1|t-1} + \beta_2 (p_{t+1|t-1} - p_{t|t-1}) + \hat{y}_{t|t-1} \quad (4.11)$$

$$\hat{m}_{t|t-1} - p_{t|t-1} = \gamma_0 - \gamma_1 \hat{r}_{t|t-1} - \gamma_2 (p_{t+1|t-1} - p_{t|t-1}) + \hat{y}_{t|t-1} \quad (4.12)$$

En vertu des conventions habituelles sur l'ensemble d'information  $I_{t-1}$  (supra, p.49) et de la spécification du modèle, nous remarquons d'abord que l'anticipation  $\hat{y}_{t|t-1}$  est déterminée en fonction de  $\hat{k}_{t|t-1} = \hat{k}_t$ , une valeur qui fait partie de  $I_{t-1}$  (le symbole  $\hat{\phantom{x}}$  au dessus d'une variable signifie que sa valeur est déjà connue à ce stade de la solution); il en est de même pour  $\hat{r}_{t|t-1}$ . Ensuite,  $\hat{m}_{t|t-1} = \hat{m}_t$  qui fait partie de  $I_{t-1}$ . Par conséquent, nous n'avons plus à nous inquiéter que de  $k_{t+1|t-1}$ ,  $r_{t+1|t-1}$ ,  $p_{t+1|t-1}$  et  $p_{t|t-1}$ .

A partir de (4.5), posons  $k_{t+1|t-1} = \omega_0 - \omega_1 r_{t+1|t-1}$   
 où  $\omega_0 = \alpha/(1 - \alpha_1)$  et  $\omega_1 = 1/(1 - \alpha_1)$ ; par substitution en (4.11),  
 nous trouvons:

$$r_{t+1|t-1} = \theta_0 + \theta_1 (p_{t+1|t-1} - p_{t|t-1}) + \theta_2 \hat{y}_{t|t-1} \quad (4.13)$$

$$\theta_0 = (\omega_0 + \beta_0)/(\omega_1 + \beta_1); \quad \theta_1 = \beta_2/(\omega_1 + \beta_1); \quad \theta_2 = -1/(\omega_1 + \beta_1)$$

Nous pouvons aussi réécrire (4.12), dont l'espérance est prise,  
 conditionnelle par rapport à  $I_{t-1}$ , sous la forme:

$$p_{t+1|t-1} = \phi_0 + \phi_1 \hat{m}_t + \phi_2 \hat{y}_{t|t-1} + \phi_3 r_{t|t-1} + \phi_4 p_{t|t-1} \quad (4.14)$$

$$\phi_0 = \gamma_0/\gamma_2; \quad \phi_1 = -1/\gamma_2; \quad \phi_2 = 1/\gamma_2 = -\phi_1; \quad \phi_3 = -\gamma_1/\gamma_2; \quad \phi_4 = (1 - \gamma_2)/\gamma_2$$

En désignant par  $L$  l'opérateur de retard, nous obtenons un système  
 de deux équations de récurrence simultanées <sup>47</sup>:

---

47. Etant donné le déterminant:  $1 - (\phi_4 - \theta_1 \phi_3)L - \theta_1 \phi_3 L^2$ , l'équation  
 caractéristique de ce système est:  $1 - (\phi_4 - \theta_1 \phi_3)z - (\theta_1 \phi_3)z^2$ ;  
 l'équation auxiliaire est:  $\lambda^2 - (\phi_4 - \theta_1 \phi_3)\lambda - (\theta_1 \phi_3)$ . Les racines  
 de l'équation auxiliaire sont les réciproques de celles de  
 l'équation caractéristique. Pour assurer la stabilité, les racines  
 de l'équation caractéristique doivent être à l'extérieur du disque  
 unité. (Cf. Baumol (1970, Chap.16), Sargent (1979, Chap.IX),  
 Beenstock (1980, pp.212-217), Gandolfo (1980, Chap.8)) Les  
 solutions obtenues pour ces racines et l'étude des critères de  
 stabilité donnent lieu à des expressions plutôt compliquées et  
 rébarbatives, mais  $\gamma_2 > .5$  apparaît comme condition nécessaire  
 à la stabilité et les restrictions théoriques sur les signes  
 des paramètres excluent la possibilité de racines complexes.  
 (Ces calculs sont disponibles sur demande.)

$$\begin{bmatrix} 1 & \theta_1(1-L) \\ -\phi_3L & (1-\phi_4L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{t+1|t-1} \\ p_{t+1|t-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \theta_0 + \theta_2\alpha_0 + \theta_2\alpha_1k_t \\ \phi_0 + \phi_2\alpha_0 + \phi_1m_t + \phi_2\alpha_1k_t \end{bmatrix} \quad (4.15)$$

En posant  $1 - (\phi_4 - \theta_1\phi_3)L - \theta_1\phi_3L^2 = (1 - \lambda_1L)(1 - \lambda_2L)$ , où  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$  sont les réciproques des racines de l'équation caractéristique, les solutions sont:

$$r_{t+1|t-1} = \frac{(1 - \phi_4L)X_1 - (1 - L)\theta_1X_2}{(1 - \lambda_1L)(1 - \lambda_2L)} + c_{11}\lambda_1^t + c_{12}\lambda_2^t \quad (4.16)$$

et:

$$p_{t+1|t-1} = \frac{X_2 + \phi_3LX_1}{(1 - \lambda_1L)(1 - \lambda_2L)} + c_{21}\lambda_1^t + c_{22}\lambda_2^t \quad (4.17)$$

où  $X_1 = (\theta_0 + \theta_2\alpha_0 + \theta_2\alpha_1k_t)$ ,  $X_2 = (\phi_0 + \phi_2\alpha_0 + \phi_1m_t + \phi_2\alpha_1k_t)$ , et  $c_{11}$ ,  $c_{12}$ ,  $c_{21}$  et  $c_{22}$  sont des constantes arbitraires, qu'il peut être possible de fixer par des conditions initiales ou d'autres restrictions. <sup>48</sup>

Développons un peu plus la solution de  $p_{t+1|t-1}$ . (Dans ce qui suit, la présence des termes  $c_{ij}\lambda_j^t$  est implicite.) Par la progression géométrique des facteurs  $(1 - \lambda_1L)$  et  $(1 - \lambda_2L)$  appliquée aux termes du numérateur, on peut arriver à l'expression:

---

48. Voir Sargent (1979, Chap.IX, en particulier les pages 174-177, 179-180) et Minford et Peel (1983, pp.23-43).

$$\begin{aligned}
P_{t+1|t-1} = & X_0 \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_1^i \sum_{j=0}^{\infty} \lambda_2^j + \frac{\lambda_1 \phi_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_1^i m_{t-i} - \frac{\lambda_2 \phi_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_2^i m_{t-i} \\
& + \frac{\lambda_1 \phi_2 \alpha_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_1^i k_{t-i} - \frac{\lambda_2 \phi_2 \alpha_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_2^i k_{t-i} \\
& + \frac{\lambda_1 \phi_3 \theta_2 \alpha_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_1^i k_{t-i-1} - \frac{\lambda_2 \phi_3 \theta_2 \alpha_1}{\lambda_1 - \lambda_2} \sum_{i=0}^{\infty} \lambda_2^i k_{t-i-1}
\end{aligned}
\tag{4.18}$$

où  $X_0 = (\phi_0 + \phi_3 \theta_0 + \phi_2 \alpha_0 + \phi_3 \alpha_0 \theta_2)$ . L'anticipation future du niveau des prix de la période  $t + 1$ , calculée à partir de l'ensemble d'information  $I_{t-1}$ , dépend donc d'une somme infinie des valeurs pondérées des stocks courants et passés de la monnaie et du capital, les actifs de l'économie.<sup>49</sup> Pour calculer l'anticipation du niveau des prix de la période  $t + 1$  quand seulement l'ensemble d'information  $I_{t-2}$  est disponible, la même formule est employée, sauf qu'il faut y insérer des prévisions optimales de  $m_t$  et de  $k_t$ , puisque leurs valeurs connues font partie de  $I_{t-1}$ , et non pas de  $I_{t-2}$ .

Considérons maintenant l'équation (4.18) du point de vue de l'idée qu'ont eue Litterman et Weiss à propos du contenu d'information dans les révisions de l'inflation. Toute prévision de l'inflation selon cette formulation dépend de deux informations, l'une sur le capital, l'autre sur la monnaie. S'il est plus facile pour les agents économiques d'observer les changements dans l'anticipation de

49. Quand on soumet la solution de  $r_{t+1|t-1}$  à la même expansion géométrique, on obtient une formulation analogue qui s'interprète d'une façon similaire. Une fois trouvées, les solutions des anticipations rationnelles sont entrées dans le modèle et la résolution du système se poursuit d'une façon conventionnelle.

l'inflation que l'une des séries dont elle dépend, par exemple le capital,<sup>50</sup> les révisions d'anticipations peuvent devenir en elles-mêmes une source d'information privilégiée. En supposant que les anticipations soient formées d'après (4.18), l'agent économique peut, par simple déduction, découvrir la valeur du stock de capital, ou de la plus récente prévision dont il a fait l'objet, s'il observe les révisions de l'anticipation de l'inflation et la valeur du stock de monnaie. L'adoption d'une telle stratégie de la part des agents économiques peut s'expliquer à partir de différences dans la disponibilité ou les coûts de l'information de différentes variables, ou encore par la plus grande qualité de l'information sur les développements futurs de l'économie dont disposent certains agents: Bean (1986, p.502) explique ainsi que les retards échelonnés de prix boursiers puissent servir à la prévision de la consommation.

La solution du modèle de Fischer nous a permis de donner un sens un peu plus concret à l'intuition de Litterman et Weiss sur le rôle des révisions des anticipations de l'inflation. De plus, il diffère surtout de notre modèle de courte période par l'endogénéité du stock de capital, qui est une caractéristique propre à l'analyse de longue période.<sup>51</sup> Dans l'ensemble, il

---

50. Il nous semble que ce rôle convient mieux au capital qu'à la monnaie: pour longtemps, il n'y a pas eu de séries officielles au Canada sur le capital (voir Choudhry et al., 1972, p.150) mais des progrès ont été réalisés (voir Hercowitz, 1987). Cette information n'est toutefois pas diffusée aussi rapidement ni aussi régulièrement que les séries sur l'inflation et la monnaie. Par contre, dans le modèle de Lucas (1975), les agents économiques n'observent ni la monnaie ni le capital agrégés..

51. Voir Kohn (1986, p.1208) et Wedlin (1984, p.213).

nous donne une idée de ce à quoi la version de longue période de notre modèle pourrait ressembler. <sup>52</sup>

---

52. Il serait intéressant de formuler une version ouverte du modèle de Fischer. A première vue, l'équation de Girton et Roper (1977) pourrait être modifiée et attachée au système.

## CHAPITRE V

### LES RESULTATS EMPIRIQUES

#### V.1 Les équations estimées : présentation et interprétation

Le modèle développé aux chapitres III et IV fait maintenant l'objet d'une application à l'étude empirique de l'effet des politiques macroéconomiques dans une économie avec anticipations rationnelles futures. Nous nous servons à cette fin des mesures des anticipations rationnelles obtenues au chapitre III. Par ailleurs, les données que nous employons ont déjà été décrites au même chapitre; elles sont trimestrielles et elles couvrent une période qui s'étend du début de 1960 à la fin de 1981.<sup>1</sup> Pour donner au lecteur un point de repère, le tableau V-I fournit une liste des noms de variables utilisés dans les régressions et les définit; ces appellations proviennent d'une notation mnémonique qui facilite le travail sur ordinateur. Pour chacune des variables, la notation correspondante dans le modèle théorique de courte période au chapitre IV est indiquée dans ce même tableau. En plus, nous expliquons brièvement la signification des variables au fur

---

1. Voir l'appendice à la fin de la thèse intitulé "Description et sources des données".

TABLEAU V-I

## NOTATION UTILISEE DANS LES ESTIMATIONS

VARIABLE	DESCRIPTION	NOTATION CH.IV.I
ATT <sub>i</sub> : (i=0..3)	Anticipations rationnelles de l'inflation courante et future;	$E[\dot{p}(t+i); t-1]$ (i = 0..3)
DX :	Demande excédentaire sur le marché des biens.	$(y - \bar{y})$
G :	Dépenses gouvernementales, en termes réels.	g
GR1 :	Taux de croissance de la base monétaire domestique, en termes réels.	$\dot{h}$
GR2 :	Taux de croissance de la base monétaire E.U.	$\dot{h}^*$
GR3 :	Taux de croissance du PNB	$\dot{y}$
GR4 :	Taux de croissance du PNB des E.U.	$\dot{y}^*$
H :	Base monétaire, en termes réels	h
INF :	Inflation	$\dot{p}$
M1 :	M1, en termes réels	} m
M2 :	M2, en termes réels	
PRESS :	Variable de Girton et Roper, pression sur le marché des changes.	x
R :	Taux d'intérêt	$\tilde{r}$
RA :	Taux d'intérêt E.U.	$\tilde{r}^*$

TABLEAU V-I (suite)

VARIABLE	DESCRIPTION	NOTATION CH. IV.1
REV01 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 1$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-2}$ à $I_{t-1}$ . $r_{t-1}^0 = E[\dot{p}(t-1); t-1] - E[\dot{p}(t-1); t-2]$ $= \dot{p}(t-1) - E[\dot{p}(t-1); t-2]$ $= \text{erreur de prévision de } \dot{p}(t-1) \text{ à horizon } 1.$	$r_{t-1}^0$
REV11 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-2}$ à $I_{t-1}$ . $r_{t-1}^1 = E[\dot{p}(t); t-1] - E[\dot{p}(t); t-2]$	$r_{t-1}^1$
REV02 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 2$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-3}$ à $I_{t-2}$ . $r_{t-2}^0 = E[\dot{p}(t-2); t-2] - E[\dot{p}(t-2); t-3]$ $= \dot{p}(t-2) - E[\dot{p}(t-2); t-3]$ $= \text{erreur de prévision de } \dot{p}(t-2) \text{ à horizon } 1.$	$r_{t-2}^0$
REV12 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 1$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-3}$ à $I_{t-2}$ . $r_{t-2}^1 = E[\dot{p}(t-1); t-2] - E[\dot{p}(t-1); t-3]$	$r_{t-2}^1$
REV22 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-3}$ à $I_{t-2}$ . $r_{t-2}^2 = E[\dot{p}(t); t-2] - E[\dot{p}(t); t-3]$	$r_{t-2}^2$

TABLEAU V-I (suite)

VARIABLE	DESCRIPTION	NOTATION CH. IV.1
REV03 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 3$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-4}$ à $I_{t-3}$ $r_{t-3}^0 = E[\dot{p}(t-3); t-3] - E[\dot{p}(t-3); t-4]$ $= \dot{p}(t-3) - E[\dot{p}(t-3); t-4]$ $= \text{erreur de prévision de } \dot{p}(t-3) \text{ à horizon } 1.$	$r_{t-3}^0$
REV13 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 2$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-4}$ à $I_{t-3}$ $r_{t-3}^1 = E[\dot{p}(t-2); t-3] - E[\dot{p}(t-2); t-4]$	$r_{t-3}^1$
REV23 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t - 1$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-4}$ à $I_{t-3}$ $r_{t-3}^2 = E[\dot{p}(t-1); t-3] - E[\dot{p}(t-1); t-4]$	$r_{t-3}^2$
REV33 :	Révision de l'anticipation de l'inflation de la période $t$ quand l'ensemble d'information passe de $I_{t-4}$ à $I_{t-3}$ $r_{t-3}^3 = E[\dot{p}(t); t-3] - E[\dot{p}(t); t-4]$	$r_{t-3}^3$
Y :	PNB en termes réels	y
YA :	PNB des E.U., en termes réels	y*
W :	La richesse financière du secteur privé en termes réels.	w

et à mesure qu'elles apparaissent, dans le texte qui suit, pour en faciliter la lecture.

Des méthodes d'estimation à l'information limitée ont été choisies pour les raisons mentionnées au chapitre IV.<sup>2</sup> Vu que l'obtention des mesures empiriques des anticipations (Chapitre III, section 3) et l'estimation des équations se font en deux étapes, il est recommandé d'employer la méthode des variables instrumentales<sup>3</sup> : voir Pagan (1984,1986) et Bean (1986).

Les principaux résultats de l'estimation de notre modèle se trouvent au tableau V-II.<sup>4</sup> Les parties A, B et C de ce tableau

- 
2. Voir la page 61.
  3. Avant de débiter nos estimations, nous avons cherché des critères pouvant nous guider dans le choix des variables instrumentales. A partir de Johnston (1984, pp.363-366, 477-483), qui pose bien le problème d'une manière générale, nos lectures nous ont fait découvrir bon nombre d'écrits sur cette question (Butkiewicz (1979, pp.252-253); Cooper (1972, pp.818-821), qui résume les méthodes de plusieurs auteurs; Harvey (1981, pp.77-81); Klein (1974, pp.150-159); Koutsoyiannis (1973, p.366), Wonnacott et Wonnacott (1970, pp.153,160)) qui sont tous plus ou moins différents les uns des autres dans leur application pratique. Nous nous sommes fondés surtout sur les précisions de Klein et les principes généraux de Johnston pour en arriver au choix des instruments suivants : le taux d'inflation américain, la base monétaire (en termes réels) la masse monétaire américaine (M1, en termes réels) et les taux de croissance, exprimés en pourcentage, de la base monétaire et du PNB américains, en termes réels, avec un retard échelonné. Ce choix reflète plus de pragmatisme que d'américanisme. Nous avons appris récemment que Bowden et Turkington (1984, pp.81-86) admettent l'utilisation des anticipations comme instruments.
  4. La formulation spécifique de l'équation estimée est donnée dans le tableau V-II pour chacune des équations, en utilisant la notation présentée au tableau V-I.

TABLEAU V - II

## LE MODELE ESTIME \*

A. FORME SEMI-REDUITE DU MARCHE DES BIENS UTILISANT M1 COMME  
AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22} \\ + \sum_{i=0}^4 \beta_i \text{M1}_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \text{G}_{t-i} + \eta \text{YA} \quad (5.1)$$

PERIODE	M1	G
t	-.094 (-.320)	.800 (1.555)
t - 1	-.168 (-.641)	1.111 (4.136)
t - 2	.305 (1.365)	.385 (1.158)
t - 3	.119 (.466)	.687 (2.532)
t - 4	.208 (.920)	.409 (1.067)
$\Sigma$	.370	3.392

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
333.11 (.376)	-4484.29 (-.414)	-429.03 (-.448)	-18836.60 (-1.847)	15131.80 (1.857)

  

$R^2$ : .863	D.W. : 1.92	C = -6072.37 (-2.376)	YA : .04 (4.565)
--------------	-------------	--------------------------	---------------------

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

TABLEAU V-II (suite)

## LE MODELE ESTIME \*

B. FORME SEMI-REDUITE DU MARCHE DES BIENS UTILISANT M2 COMME AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22} + \sum_{i=0}^4 \beta_i \text{M2}_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i \text{G}_{t-i} + \eta \text{YA} \quad (5.2)$$

PERIODE	M2	G
t	-.066 (-.569)	.346 (.606)
t - 1	.059 (.910)	.868 (3.250)
t - 2	-.075 (-1.125)	.336 (1.110)
t - 3	.092 (1.331)	.560 (2.180)
t - 4	.094 (1.264)	.627 (1.781)
$\Sigma$	.104	2.737

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
-368.26 (-.429)	4311.69 (.411)	-762.37 (-.946)	-15264.20 (-1.813)	15512.30 (2.159)

  

R <sup>2</sup> : .895	D.W.: 1.93	C = -1464.01 (-.522)	YA: .04 (3.078)
-----------------------	------------	-------------------------	--------------------

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

TABLEAU V-II (suite)

## LE MODELE ESTIME \*

C. FORME SEMI-REDUITE DU MARCHE DES BIENS UTILISANT LA BASE  
COMME AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22}$$

$$+ \sum_{i=0}^4 \beta_i H_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i G_{t-i} + \eta YA \quad (5.3)$$

PERIODE	H		G	
t	-0.941 (-1.375)		0.388 (.491)	
t - 1	1.529 (2.291)		1.159 (3.558)	
t - 2	-0.465 (-.777)		0.188 (.564)	
t - 3	-0.106 (-.190)		0.409 (1.343)	
t - 4	1.200 (3.099)		0.544 (1.161)	
$\Sigma$	1.217		2.688	

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
674.71 (.763)	-8502.05 (-.789)	136.94 (.119)	-25359.10 (-1.889)	14860.10 (2.018)

  

R <sup>2</sup> : .90	D.W.: 1.95	C = -4875.60 (-3.535)	YA: .04 (3.823)
----------------------	------------	--------------------------	--------------------

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

## TABLEAU V-II (suite)

## LE MODELE ESTIME \*

## D. LE MARCHE DE LA MONNAIE

---


$$R = -.303E-03*M1 + .299E-04*Y + .9239*RA + .107E-03*W$$

(-2.62)
(0.67)
(11.05)
(3.83)

$$R^2 : .99 \quad D.W. : 1.76 \quad (5.4)$$


---

## E. LA PRESSION SUR LE MARCHE DES CHANGES

---


$$PRESS = -.998*GR1 + .707*GR2 + 2.066*GR3 - 1.662*GR4 - 2.313$$

(-8.08)
(1.03)
(2.75)
(-2.80)
(-2.805)

$$R^2 : .74 \quad D.W. : 2.06 \quad (5.5)$$


---

## F. LE TAUX D'INFLATION

---


$$INF = .491E-03*DX + .818*ATT - .518*ATT1 - .681*ATT2 + .259*ATT3$$

(.879)
(1.81)
(-.64)
(.85)
(.56)

+ .583  
 (1.15)

$$R^2 : .76 \quad D.W. : 1.99 \quad (5.6)$$


---

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

présentent la forme semi-réduite du marché des biens estimée avec trois différents agrégats monétaires : M1, M2 et la base monétaire ou monnaie à haute puissance, H, tous en termes réels. La plupart des variables contenues dans cette forme semi-réduite peuvent être regroupées en deux catégories, les instruments de la politique macro-économique et les révisions d'anticipations. Discutons-les tour à tour. Quelque soit la définition de la monnaie utilisée, les dépenses gouvernementales en termes réels, G, exercent une action positive sur le PNB en termes réels, Y, si l'on en juge d'après les signes des coefficients (toujours positifs) de la variable G et les statistiques t, qui permettent de retenir l'hypothèse que le coefficient de cette variable diffère significativement de zéro pour au moins l'un des retards échelonnés dans chacune de ces formes semi-réduites. Par contre, les signes des coefficients des agrégats monétaires sont parfois positifs, parfois négatifs, et jamais significatifs sauf ceux du premier et du quatrième retards échelonnés de la base monétaire; nous remarquons par ailleurs que ceux-ci sont positifs. Soit dit en passant que nous avons effectué de nombreuses expériences en raccourcissant et en allongeant la structure des retards, sans que cela n'affecte sensiblement les résultats exposés ci-haut. En prenant la somme ( $\Sigma$ ) des coefficients, pour les variables monétaires et la variable fiscale respectivement, nous obtenons des mesures rudimentaires de l'effet sur l'ensemble des cinq périodes de la politique monétaire et de la politique fiscale; d'après ces mesures, la politique fiscale domine largement la politique monétaire, dont l'effet cumulatif représenté par cette somme est à peu près

négligeable sauf quand il s'agit de la monnaie à haute puissance. Ce paragraphe constitue une description initiale des résultats empiriques que nous avons obtenus à propos des politiques fiscale et monétaire. Nous en discutons plus longuement dans la deuxième section de ce chapitre.

Dans le chapitre III, en examinant la méthode de solution des modèles d'anticipations rationnelles fondée sur les révisions d'anticipations, et au début du chapitre IV, en discutant de la forme semi-réduite du marché des biens, nous avons montré que la limite de l'horizon temporel des agents économiques ( $q$ ), en d'autres mots le nombre maximum d'anticipations futures dans le modèle structurel, implique une structure particulière de révisions d'anticipations dans la forme semi-réduite du marché des biens. En résumé, nous distinguons les cas suivants, selon le nombre d'anticipations futures dans le modèle structurel : <sup>5</sup>

Aucune anticipation future ( $q = 0$ ) : Il n'y a pas de révision d'anticipation dans la forme semi-réduite.

Une anticipation future ( $q = 1$ ) : La forme semi-réduite contient les révisions d'anticipation REV01 et REV11.

---

5. Nous faisons exception ici à notre pratique de définir les variables dans le texte à mesure qu'elles font leur apparition, parce que sinon le but de ce résumé, de donner au lecteur une clef maniable pour l'interprétation des résultats, serait compromis. Nous signalons au lecteur le tableau V-I, où toutes les variables, mais spécialement les révisions, sont définies.

Deux anticipations futures ( $q = 2$ ) : En plus des révisions présentes dans le cas précédent, il faut ajouter REV02 REV12 et REV22.

Trois anticipations futures ( $q = 3$ ) : L'ensemble des révisions qui peuvent figurer dans la forme semi-réduite comprend toutes celles des cas précédents, avec en plus REV03, REV13, REV23 et REV33.

Que nous disent les résultats de nos régressions à cet égard? Dans les trois formes semi-réduites du marché des biens que nous avons estimées avec REV01, REV11, REV02, REV12 et REV22 comme variables dépendantes, la réponse est toujours la même : Seuls REV12 et REV22<sup>6</sup> sont significatifs selon le test t. La similarité de ces résultats dans les trois équations est frappante et elle est de bon augure, puisque si le changement de l'agrégat monétaire avait provoqué d'importantes différences entre les équations sur ce point, l'information que nous tirons de cet exercice empirique serait perçue avec moins de confiance. Quand REV03, REV13, REV23 et REV33 sont ajoutés à chacune des trois premières équations, aucune de ces révisions d'anticipation additionnelles n'est significative, comme cela peut se voir au tableau V-III; dans chacune des équations du tableau V-III, REV12 ou REV22 demeure significatif. A partir des résultats contenus dans le tableau V-III et des connaissances que nous avons de la structure des révisions d'anticipation à laquelle il faut s'attendre dans une forme semi-réduite dans les différents cas d'anticipations futures ( $q = 0,1,2,3$ )

---

6. Nous remarquons aussi que les signes de REV12 (négatif) et de REV22 (positif) sont toujours les mêmes d'équation en équation. Il serait intéressant de pouvoir expliquer cette différence de signe, mais cela ne serait pas une mince tâche, puisque la théorie économique n'a pas tranché en faveur de l'une ou l'autre des différentes hypothèses sur la direction (signe) de l'effet de l'inflation sur les composantes du PNB, comme nous l'avons vu au début du chapitre IV. L'aspect dynamique de ces révisions complique d'ailleurs toute tentative d'explication.

TABLEAU V-III

FORME SEMI-REDUITE DU MARCHE DES BIENS SOUS L'HYPOTHESE D'UN  
HORIZON TEMPOREL DE TROIS PERIODES POUR LES ANTICIPATIONS  
FUTURES DE L'INFLATION \*

A. UTILISATION DE M1 COMME AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22} \\ + \alpha_6 \text{REV03} + \alpha_7 \text{REV13} + \alpha_8 \text{REV23} + \alpha_9 \text{REV33}$$

$$+ \sum_{i=0}^4 \beta_i M1_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i G_{t-i} + nYA \quad (5.7)$$

PERIODE	M1	G
t	-.254 (-.659)	.100 (.730)
t - 1	-.143 (-.261)	.245 (3.643)
t - 2	.583 (1.734)	.223 (3.008)
t - 3	.215 (.625)	.221 (3.900)
t - 4	.274 (.783)	.032 (.525)
$\Sigma$	.675	.821

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
1312.93 (.699)	-16755.00 (-.729)	1739.74 (.620)	-22409.60 (-1.710)	383.51 (.020)

  

REV03	REV13	REV23	REV33
1932.19 (.962)	-4835.04 (-.489)	-12029.00 (-.812)	-28.34 (-.328)

  

R <sup>2</sup> : .984	D.W.: 1.61	C = -6721.78 (-4.329)	YA: .04 (3.844)
-----------------------	------------	--------------------------	--------------------

\*Les statistiques t sont entre parenthèses.

TABLEAU V-III (suite)

FORME SEMI-REDUITE DE MARCHE DES BIENS SOUS L'HYPOTHESE D'UN HORIZON TEMPOREL DE TROIS PERIODES POUR LES ANTICIPATIONS FUTURES DE L'INFLATION \*

B. UTILISATION DE M2 COMME AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22} \\ + \alpha_6 \text{REV03} + \alpha_7 \text{REV13} + \alpha_8 \text{REV23} + \alpha_9 \text{REV33} \\ + \sum_{i=0}^4 \beta_i M2_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i G_{t-i} + \eta_{YA} \quad (5.8)$$

PERIODE	M2	G
t	-.060 (-.177)	2.218 (.987)
t - 1	.358 (1.06)	1.171 (1.686)
t - 2	-.194 (-.868)	-1.445 (-1.052)
t - 3	-.06 (-.213)	.588 (.821)
t - 4	.059 (.236)	.269 (.192)
$\Sigma$	.103	2.801

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
919.54 (.235)	-9706.11 (-.204)	-7644.64 (-1.164)	-19532.70 (-.814)	71875.10 (1.936)

  

REV03	REV13	REV23	REV33
-2544.49 (-.692)	5657.71 (.302)	16621.20 (.613)	-92.27 (-.798)

  

R <sup>2</sup> : .994	D.W.: 1.89	C = -1175.54 (-.676)	YA: .09 (2.796)
-----------------------	------------	-------------------------	--------------------

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

TABLEAU V-III (suite)

FORME SEMI-REDUITE DU MARCHÉ DES BIENS SOUS L'HYPOTHESE D'UN HORIZON TEMPOREL DE TROIS PERIODES POUR LES ANTICIPATIONS FUTURES DE L'INFLATION \*

C. UTILISATION DE LA BASE COMME AGREGAT MONETAIRE

$$Y = C + \alpha_1 \text{REV01} + \alpha_2 \text{REV11} + \alpha_3 \text{REV02} + \alpha_4 \text{REV12} + \alpha_5 \text{REV22} \\ + \alpha_6 \text{REV03} + \alpha_7 \text{REV13} + \alpha_8 \text{REV23} + \alpha_9 \text{REV33} \\ + \sum_{i=0}^4 \beta_i H_{t-i} + \sum_{i=0}^4 \gamma_i G_{t-i} + \eta \text{YA} \quad (5.9)$$

PERIODE	H	G
t	-.833 (-1.624)	.846 (.865)
t - 1	.995 (1.867)	.899 (2.971)
t - 2	.054 (.088)	-.028 (-.066)
t - 3	-.199 (-.309)	.365 (1.169)
t - 4	1.187 (2.615)	.260 (.469)
$\Sigma$	1.204	2.342

  

REV01	REV11	REV02	REV12	REV22
1438.66 (.774)	-17689.40 (-.784)	446.95 (.195)	-25140.30 (-2.212)	12429.30 (.740)

  

REV03	REV13	REV23	REV33
858.10 (.466)	-1649.23 (-.165)	-5482.18 (-.428)	-45.85 (-.599)

  

R <sup>2</sup> : .986	D.W.: 1.71	C = -5058.63 (-6.081)	YA: .04 (3.767)
-----------------------	------------	--------------------------	--------------------

\* Les statistiques t sont entre parenthèses.

considérés plus haut, nous pouvons laisser tomber l'hypothèse d'un horizon temporel de trois périodes. Nous retournons donc à l'interprétation du tableau V-II.<sup>7</sup>

Comme l'indiquent les définitions des révisions qui se trouvent au tableau V-I, REV12 et REV22 ont une origine commune, le gain d'information entre  $I_{t-3}$  et  $I_{t-2}$ ; de même, REV01 et REV11 proviennent du passage de  $I_{t-2}$  à  $I_{t-1}$ . Or REV12 et REV22 sont significatifs, tandis que REV01 et REV11 ne le sont pas. Il y a donc, à tout moment donné, une certaine lenteur (de l'ordre d'un trimestre) des agents économiques à faire preuve de leur rationalité, à rencontrer les exigences statistiques d'une théorie de la spécification des formes semi-réduites axée sur les révisions d'anticipations rationnelles. Ils sont donc rationnels, mais seulement si on leur en donne le temps (celui de digérer le gain d'information situé entre  $I_{t-2}$  et  $I_{t-1}$  pendant encore une période avant qu'il ne se traduise dans les faits). Ici, différentes hypothèses peuvent être émises en vue d'expliquer ce phénomène. Peut-être est-il dû à un délai dans la dissémination et le traitement de l'information, ou peut-être faut-il environ trois mois, en moyenne, pour que les changements dans les anticipations puissent revêtir la forme de décisions qui se reflètent dans le PNB réel, possiblement à cause de contrats (explicites ou implicites) qui restreignent les agents. Peut-être encore les agents économiques canadiens font-ils preuve, comme les moines tibétains du

---

7. Nous avons aussi effectué des estimations avec des révisions d'anticipation soumises à des retards échelonnés encore plus longs que ceux du tableau V-III, sans jamais obtenir de résultat significatif pour ces variables additionnelles.

monastère de Shangri-La, de modération et de circonspection en toute chose, y compris la rationalité; ils seraient donc rationnels, mais sans fanatisme. Toujours en poursuivant l'analogie au roman de Hilton, il n'est toutefois pas question d'un horizon perdu.<sup>8</sup>

A première vue, on pourrait se laisser tromper et penser que l'absence de statistiques  $t$  significatives en ce qui concerne REV01 et REV11 signifie que les agents économiques ne forment pas d'anticipations par rapport à la période  $t + 1$ , tout en se préoccupant de la période  $t + 2$ . Pour se convaincre que tel n'est pas le cas, il suffit de refaire le calcul du quatrième cas envisagé à la section 2 du chapitre III, en omettant le terme qui représente l'anticipation future de la période  $t + 1$ ; cette variante du quatrième cas du chapitre III possède une solution qui ne fait pas intervenir REV01 et REV12, comme on peut facilement le vérifier.<sup>9</sup> Il est donc évident que la présence, statistiquement validée, de REV12 dans la forme semi-réduite s'inscrit en tant que conséquence de la prise en considération par les agents économiques, dans les décisions qu'ils prennent par rapport au marché des biens à la période  $t$ , de l'anticipation future de l'inflation qui sévira à la période  $t + 1$ .

En définitive, nous sommes en possession de résultats empiriques qui supportent l'hypothèse que les anticipations futures de l'inflation des périodes  $t + 1$  et  $t + 2$  comptent dans les décisions prises sur le

---

8. Hilton, James (1933) : Lost Horizon, Londres : Macmillan & Co. Ltd.

9. En résumé, dans la notation de la section IV.2 en partant de  $Y_t = a_2 Y_{t+2} + a_1 Y_{t+1} + a_0 Y_t + z_t$ , on en arrive, par la même méthode employée pour la solution du quatrième cas, au résultat

$$(1 - \gamma_2 L^2) Y_t = \alpha_0 r_t^0 - \alpha_1 r_{t-1}^1 + \alpha_2 r_{t-2}^2 + \beta z_{t-2}$$

marché des biens à la période  $t$ ; nos résultats s'opposent à l'hypothèse d'un horizon temporel supérieur à deux trimestres futurs. De plus, nous avons montré que la décomposition des gains d'information sous forme de révisions d'anticipations permet de visualiser une certaine lenteur des agents économiques dans l'utilisation de la nouvelle information à mesure qu'elle devient nominalement accessible.<sup>10</sup>

Le tableau V-II présente aussi le résultat de l'estimation des trois autres équations de notre modèle : ce sont les parties D, E et F de ce tableau. Considérons d'abord à la partie D l'équation (5.4), qui correspond à l'équation (4.2) de la version théorique du modèle. La spécification de cette équation a été discutée au chapitre IV et nous avons établi (Chapitre IV, note 18) qu'une équation LM normalisée de façon à exprimer le taux d'intérêt comme variable dépendante comprend essentiellement les mêmes variables qu'une équation de demande de monnaie, tout en tenant compte du transfert de la monnaie et du taux d'intérêt en sens inverse, d'un côté à l'autre de l'équation ; en plus, nous avons montré que pour ces deux spécifications, les signes attendus des coefficients respectifs de

---

10. Dans la description des résultats obtenus par l'estimation des formes semi-réduites, nous n'avons pas parlé de la variable YA, qui représente le PNB réel américain, en termes réels. En fait, cette variable est très significative, dans toutes les variantes de la forme semi-réduite ; ceci n'a rien de très surprenant, vu les rapports qui existent entre l'économie américaine et l'économie canadienne et leurs tailles respectives. Nous avons expérimenté en estimant les formes semi-réduites en leur ajoutant des retards échelonnés de YA et plusieurs autres variables américaines, avec et sans retards échelonnés ; ces variables additionnelles ne sont pas significatives et leur inclusion ne change pas les observations que nous avons faites dans l'interprétation des résultats.

chaque variable sont les mêmes.<sup>11</sup> Ayant constaté cette correspondance entre les deux formulations, nous sommes en mesure de comparer nos résultats empiriques non seulement aux estimations d'équations pareilles à la nôtre, mais aussi de faire directement appel pour fins de comparaison et d'interprétation à toute la littérature empirique relative à la demande de monnaie.

Tous les signes des coefficients de l'équation (5.4) sont tels que prévus.<sup>12</sup> Chaque variable est significative sauf Y. Etant donné ce résultat, nous devons mentionner le débat, qui se poursuit depuis très longtemps, sur l'importance relative du revenu national et de la richesse dans la demande de monnaie.<sup>13</sup> La tendance que possède la

- 
11. Le coefficient de la monnaie doit être négatif, puisqu'il est l'inverse du coefficient du taux d'intérêt dans la fonction de demande de monnaie (Chapitre IV, note 18).
  12. L'équation (5.4) a aussi été estimée avec en plus l'inflation anticipée du côté droit ; nous avons essayé ATT, ATT1, ATT2 et ATT3 et aucune de ces anticipations ne s'est révélée significative. Scarth (1973, pp.305, 310) a obtenu un résultat analogue en employant une anticipation extrapolative de l'inflation actuelle; à son avis, l'inflation anticipée exerce deux influences opposées sur le taux d'intérêt dont les effets s'annulent mutuellement, rendant ainsi négligeable leur action combinée : l'anticipation de l'inflation alimente celle du taux d'intérêt nominal qui à son tour agit positivement sur le taux d'intérêt effectif, mais par contre l'inflation anticipée représente aussi une composante du coût d'opportunité de détenir la monnaie; or, toute variable qui tend à réduire la demande de monnaie produit le même effet sur le taux d'intérêt dans le cadre d'une équation LM inversée, comme le montre la note 18 du chapitre IV. Ce même problème nous avait empêché d'attribuer a priori un signe à l'inflation anticipée dans le cadre de l'équation LM.
  13. B. Friedman (1978, p.622) retrace cette vénérable polémique à travers les écrits de Irving Fisher (1911), Arthur Pigou (1917), Alfred Marshall (1923), John Maynard Keynes (1936) et Milton Friedman (1959). Il donne ensuite (pp.623-630) un résumé de la littérature empirique récente et ses propres résultats. Laidler (1985, pp.119-122, 138-146, 153) donne aussi un intéressant

richesse de noyer l'effet du revenu national est bien connue,<sup>14</sup>  
 mais il s'agit encore d'un sujet de controverse : certaines études  
 ont trouvé des résultats contraires.<sup>15</sup>

Comme Scarth (1973, p.305), nous trouvons que le taux d'intérêt américain exerce une action majeure, mais non pas exclusive, sur le taux d'intérêt canadien.<sup>16</sup> Ce résultat n'est pas surprenant, compte tenu de l'intégration substantielle des marchés financiers nord-américains. Cette influence prépondérante, mais non absolue, du taux d'intérêt américain sur le taux canadien est notée de façon courante dans les analyses descriptives de l'activité macroéconomique canadienne : voir Courchene (1981, pp.119 et 143, entre autres), Parkin (1982, pp.633-634), Shearer, Chant et Bond (1984, pp.147, 168-170). Ces derniers affirment (pp.172-174) qu'une importante mesure d'indépendance du taux canadien subsiste même au delà de ce que peuvent expliquer les opérations à terme sur le marché des changes.<sup>17</sup> A un niveau plus

---

exposé des considérations théoriques et des résultats empiriques sur ce problème. L. Harris (1981, pp.399-408) accomplit un travail similaire à celui de Laidler. Marothia et Phillips (1982, pp.253-256) font le rapport de leurs propres estimations et fournissent une revue de la littérature. Il ressort clairement de tous ces écrits que la question n'est pas réglée.

14. Voir Laidler (1985, p.138) et L. Harris (1981, p.402).
15. Voir B. Friedman (1978, pp.623-626) et C. Lieberman (1980, p.55). Marothia et Phillips (1982, p.256) trouvent que l'inclusion de la richesse fait perdre au revenu national sa statistique t significative, mais la richesse ne passe pas ce test non plus.
16. Les résultats de l'autorégression vectorielle de Burbidge et Harrison (1985, p.792) sont en accord avec le nôtre.
17. Des raisons à caractère institutionnel qui entravent la parité "couverte" des taux d'intérêts sont décrites par Levi (1983, pp.176-185) : frais de transaction, risques politiques, fiscalité, différences qualitatives des valeurs mobilières entre nations, interventions des autorités monétaires.

formel, Solnik (1982, pp.336-337) rejette l'hypothèse de la parité des taux d'intérêt de Fisher<sup>18</sup> (et aussi de la parité du pouvoir d'achat) entre le Canada et les Etats-Unis, à partir de tests économétriques; il en est de même pour Cumby et Obstfeld (1981, pp.700-701). Gregory (1984, p.410) obtient toutefois une performance qu'il qualifie de "fairly well"<sup>19</sup> de la version de la relation de parité des taux d'intérêt qui fait intervenir le taux de change à terme au lieu de l'anticipation future du taux de change au comptant. Lafrance et Racette (1985, pp.241-246) concluent, à partir de l'analyse d'effets de richesse dans des formes réduites du taux de change, que les modèles fondés sur la condition de parité Fisher des taux d'intérêt Canada - Etats-Unis sont dominés par des représentations plus structurées du secteur international. Indirectement, nos résultats confirment les leurs; RA exerce une influence marquée sur R, mais W et M aussi sont significatifs.

L'équation (5.5) du tableau V-II constitue, à notre connaissance, la première application de l'équation Girton et Roper (1972) dans le cadre d'un modèle structurel. Tous les coefficients ont le bon signe et toutes les variables sont significatives sauf GR2, qui représente le taux de croissance de la base monétaire américaine.

---

18. En employant la notation du chapitre IV (p.15), soit  $\tilde{r}$  et  $\tilde{r}^*$  les taux d'intérêt domestique et étranger, respectivement, et  $e$  le taux de change (unités de devise étrangère par \$1 canadien), la formule suivante sert d'approximation à la condition de parité du taux d'intérêt :  $\tilde{r}^* - \tilde{r} = (e^f - e)/e$ , où  $e^f$  signifie le taux de change à terme. Si  $e^f$  est remplacé par  $E[e(t+1);t]$ , l'anticipation du taux de change futur, on obtient la parité de Fisher. Voir Levi (1983, pp.167, 274).

19. Il omet de révéler certaines statistiques sommaires de ses régressions : F, R<sup>2</sup>.

La dernière équation (5.6), présente l'inflation en fonction de la demande excédentaire et des anticipations inflationnistes actuelle et futures. Seule l'anticipation de l'inflation contemporaine est significative. Nous avons estimé cette équation avec les autres variables (l'inflation américaine et la pression sur le marché des changes) qui figurent dans l'équation correspondante du modèle théorique, l'équation (4.4), et elles n'ont pas passé le test t. A première vue; ce résultat peut paraître étrange, voire décevant, mais tout au contraire, il ne peut en être autrement, si les anticipations sont vraiment rationnelles. Suivant Begg (1982, p.137), si les conditions statistiques nécessaires à la rationalité des anticipations sont satisfaites, l'inflation doit se décomposer exactement en deux parties constituantes, l'inflation anticipée et une perturbation aléatoire à moyenne nulle.<sup>20</sup> C'est précisément ce résultat que nous obtenons. Implicitement, la rationalité des anticipations que nous avons générées se trouve vérifiée.

---

20. Spécifiquement, à partir de la notation du chapitre IV (pp.48-51) posons  $p(t) - E[p(t);t] = u$ . Or,  $E\{[p(t+i) - E[p(t+i) | I(t)]] | S(t)\}$  pour tout  $i$ , où  $I(t)$  et  $S(t)$  représentent respectivement l'ensemble complet et un sous-ensemble quelconque d'information (Begg (1982, p.72, propriété statistique II)). Pour  $i = 0$  et  $S(t) = I(t)$ , la condition précédente devient  $E\{[p(t) - E[p(t);t]];t\} = E\{u;t\} = 0$ . Pour  $i = 0$  et  $S(t) \neq I(t)$ ,  $E\{[u;t] | S(t)\} = 0$ , ce qui veut dire que  $u$  n'est corrélé avec aucune des composantes  $S(t)$ , y compris  $\pi = E[p(t);t]$ , de l'ensemble complet d'information  $I(t)$ .

## V.2 La question de l'efficacité des politiques macroéconomiques

Les résultats empiriques que nous avons analysés à la première partie de ce chapitre sont en accord avec l'hypothèse d'une domination très nette de la politique fiscale sur la politique monétaire;<sup>21</sup> celle-ci est à peu près négligeable sauf si l'agrégat monétaire qui prend place dans l'équation est la base: même dans ce cas, la politique fiscale l'emporte. A notre avis, il s'agit de renseignements qui doivent être situés par rapport aux études antérieures et qui peuvent signaler une orientation intéressante pour des recherches futures.

Notre méthode a l'avantage de distinguer nettement entre l'effet des anticipations de l'inflation, sous forme de révisions, et celui des politiques macroéconomiques puisque ces deux catégories de variables prennent place distinctement dans la solution d'un modèle macroéconométrique sous l'hypothèse d'anticipations rationnelles, selon la méthode exposée à la section III.2.

Il a été établi au chapitre II que la littérature théorique et empirique des anticipations rationnelles est partagée sur la question de l'efficacité des politiques macroéconomiques. Nos résultats donnent plus de poids aux critiques des spécifications particulières adoptées par les auteurs qui ont démontré les

---

21. En considérant le stock réel de monnaie comme l'instrument de la politique monétaire, nous suivons l'approche de Turnovsky (1977a, p.280) et Buitier (1979, p.29). Sur l'applicabilité de cette analyse dans le contexte canadien, voir Gregory (1984, p.406-407).

propositions de neutralité;<sup>22</sup> indirectement, les raisons de non-neutralité sont rehaussées: asymétrie de l'information, contrats de plusieurs périodes sur le marché du travail, prix qui s'ajustent lentement. Bien sûr, beaucoup de questions sont hors de la portée d'une forme semi-réduite.<sup>23</sup> Le mécanisme de transmission des politiques macroéconomiques n'y est pas explicite. Son étude, de même qu'une représentation plus élaborée et plus précise des politiques économiques, nécessiterait une structure plus désagrégée. Par exemple, il faudrait pouvoir délimiter le moyen de financement des dépenses gouvernementales, puisque a priori leur efficacité en dépend, mais ceci entraînerait inévitablement l'introduction d'une contrainte budgétaire du gouvernement, des fonctions de taxation etc. Par contre, un exercice comme celui que nous avons accompli peut montrer l'intérêt de poursuivre les recherches dans les directions mentionnées.<sup>24</sup>

- 
22. En parlant du modèle de Barro et Rush (1980), Oxley (1983, p.184) dit: "It shows quite clearly the way R.E. (rational expectations) can be embedded into a model that assumes from the outset the conclusions it would like to draw". Voir aussi les critiques similaires mentionnées au chapitre II.
23. Voir les commentaires de Sheffrin (1983, p.64) à cet égard, formulés à propos des modèles de Barro et de Mishkin.
24. A propos de la théorie de la contrainte budgétaire du gouvernement, il y a eu très peu de recherche dans ce domaine depuis 1980, probablement à cause des propositions de neutralité basées sur la théorie des anticipations rationnelles: de rares exceptions sont Rau (1985) et Kawai (1985). Des indications de la pertinence de l'étude des politiques fiscale et monétaire et de leur interaction dans un cadre d'anticipations rationnelles pourraient susciter un regain d'intérêt dans ce champ.

Parkin (1978, p.278), dans un modèle d'une économie ouverte avec anticipations rationnelles, obtient des multiplicateurs d'impact positifs pour la monnaie et les dépenses gouvernementales.<sup>25</sup> Dans sa conclusion il dit toutefois (p.284): "Thus, the basic multiplier analysis remains conventional but the interpretation of the multiplier is unconventional". Il est d'avis que les autorités fiscales et monétaires doivent, si les anticipations sont rationnelles, se représenter les variables exogènes comme des sources de perturbations qui sont transmises dans l'économie selon les forces respectives des multiplicateurs: le problème est alors de décider quelles variations aléatoires il est préférable de contrôler. Buitier (1980, p.47), sans se prononcer en faveur de la politique discrétionnaire, adopte un point de vue plus traditionnel et moins catégorique: la politique de stabilisation déterministe et discrétionnaire est possible et peut-être préférable. Notre modèle et nos résultats peuvent être interprétés dans l'un ou l'autre de ces sens.

Ce chapitre a fait état des résultats de l'estimation de notre modèle. Deux points majeurs en sont ressortis, l'importance de l'effet des dépenses gouvernementales, en termes réels, sur l'activité économique (surtout par comparaison à l'effet des changements dans les agrégats monétaires réels) et l'existence d'un horizon maximal d'environ deux trimestres pour les anticipations futures de l'inflation, accompagné d'une lenteur de la réaction des agents économiques (de l'ordre d'un trimestre) suite à l'acquisition de nouvelle information.

---

25. Voir aussi les références de la note 10 du chapitre II et Buitier (1980, pp.46-47). On remarquera en plus que les signes individuels et cumulatifs des coefficients de la monnaie et des dépenses publiques dans nos résultats sont généralement en accord avec les signes des multiplicateurs conventionnels de courte et de longue période dérivés par Turnovsky (1977a, Chap. 12) et Kawai (1985, pp.418-419) dans des modèles d'économie ouverte avec anticipations parfaites.

## CHAPITRE VI

### CONCLUSION

La formulation et l'estimation d'un modèle macroéconométrique de quatre équations avec anticipations rationnelles de l'inflation nous a procuré des résultats qui prêtent support, pour l'économie canadienne, à l'hypothèse de l'effet positif à court et à moyen terme des dépenses gouvernementales réelles sur le PNB réel, quelque soit la définition de l'agrégat qui représente la politique monétaire; sauf quand celle-ci est représentée par la base monétaire, la politique fiscale est plus puissante que la politique monétaire. Notre méthode d'analyse représente une amélioration par rapport aux études antérieures parce qu'elle évite deux lacunes, que nous ne sommes d'ailleurs pas les seuls à avoir notées:<sup>1</sup> d'une part, nous tenons compte dans notre analyse des anticipations qui portent sur la période courante et sur les trimestres futurs; d'autre part, la spécification que nous employons évalue directement l'effet des instruments traditionnels de la politique monétaire et fiscale, en les incluant spécifiquement dans une forme semi-réduite qui explique le PNB réel, sans la supposition restrictive d'une règle active ou

---

1. Cf. Buitier (1983, p.208) et Oxley (1983, p.184) respectivement.

passive pour la mise en application des politiques macroéconomiques.

Nous avons aussi trouvé que l'hypothèse d'un horizon futur maximum de deux trimestres, par rapport aux anticipations de l'inflation, se trouve rehaussée par les tests empiriques qui indiquent aussi une lenteur de l'utilisation de l'information, de l'ordre d'un trimestre.

Nos résultats soulignent l'importance de tenir compte des anticipations rationnelles futures dans les modèles macroéconométriques. En outre, des recherches additionnelles seraient désirables pour approfondir les connaissances que nous avons acquises sur les politiques macroéconomiques dans le cadre des anticipations rationnelles futures, par exemple pour obtenir des indications plus détaillées des causes et de la nature des effets que nous avons trouvés.

## BIBLIOGRAPHIE

- Allen, R. G. D. (1966) Statistics for Economists. London: Hutchinson University Library.
- Allen, R. G. D. (1967) Macro-Economic Theory. London: Macmillan Press Ltd.
- Almon, S. (1965) "The Distributed Lag Between Capital Appropriations and Expenditures". Econometrica, 33, pp. 178-196.
- Argy, Victor (1981) The Postwar International Money Crisis - an Analysis. London: George Allen & Unwin.
- Attfield, Clifford L. F. et Nigel W. Duck (1983) "The Influence of Unanticipated Money and Growth on Real Output". Journal of Money, Credit and Banking, 15, pp. 442-454.
- Barro, Robert J. (1976) "Rational Expectations and the Role of Monetary Policy". Journal of Monetary Economics, 2, pp. 1-33.
- Barro, Robert J. (1977) "Unanticipated Money Growth and Unemployment in the United States". American Economic Review, 67, pp. 101-115.
- Barro, Robert J. (1978) "Unanticipated Money, Output and the Price Level in the United States". Journal of Political Economy, 86, pp. 549-580.
- Barro, Robert J. (1981) Money, Expectations and Business Cycles. New York: Academic Press Inc.
- Barro, Robert J. and Mark Rush (1980) "Unanticipated Money and Economic Activity" in Stanley Fischer, Ed., Rational Expectations and Economic Policy. Chicago: The University of Chicago Press.
- Barsky, Robert B. (1987) "The Fisher Hypothesis and the Forecastability and Persistence of Inflation", Journal of Monetary Economics, 19, pp. 3-24.
- Baumol, William J. (1970) Economic Dynamics. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.

- Bean, Charles R. (1986) "The Estimation of 'Surprise' Models and the 'Surprise' Consumption Function", Review of Economic Studies, 53, pp. 497-516.
- Beenstock, Michael (1980) A Neoclassical Analysis of Macroeconomic Policy. Cambridge: Cambridge University Press.
- Begg, David K.H. (1982) The Rational Expectations Revolution in Macroeconomics. Oxford: Philip Allan Publishers Limited.
- Bigman, David (1984) "Semi-Rational Expectations and Exchange Rate Dynamics". Journal of International Money and Finance, 3, pp. 51-66.
- Blanchard, O. J. (1979) "Backward and Forward Solutions for Economies with Rational Expectations". American Economic Review, Papers and Proceedings, 69, pp. 114-18.
- Blanchard, O. J. and Kahn, C. M. (1980) "The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectations". Econometrica, 48, pp. 1305-11.
- Blinder, A. S. (1980) "Inventories in the Keynesian Macro Model". Kyklos, 33, pp. 585-614.
- Boschen, John F. et Herschel I. Grossman (1982) "Tests of Equilibrium Macroeconomics Using Contemporaneous Monetary Data". Journal of Monetary Economics, 10, pp. 309-333.
- Bowden, Roger. L. et Darrell A. Turkington (1984) Instrumental Variables. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bray, Margaret (1983) "Convergence to Rational Expectations Equilibrium" in Roman Frydman et Edmund S. Phelps, Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes, "Rational Expectations" Examined. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 123-132.
- Bray, Margaret (1985) "Rational Expectations, Information and Asset Markets: An Introduction". Oxford Economic Papers, 37, pp. 161-195.

- Brown, Bryan W. et Shlomo Maital (1981) "What Do Economists Know? An Empirical Study of Experts Expectations". Econometrica, Vol. 49, No. 2, pp. 491-504.
- Broze, Laurence et Ariane Szafarz (1985) "Solutions des modèles linéaires à anticipations rationnelles". Annales de l'INSEE, Vol. 57, pp. 99-117.
- Buiter, Willem H. (1979) "Optimal Foreign Exchange Market Intervention with Rational Expectations" in John P. Martin et Alistair Smith, Eds., Trade and Payments Adjustment under Flexible Exchange Rates. London: Macmillan Press Ltd.
- Buiter, Willem H. (1980) "The Macroeconomics of Dr. Pangloss. A Critical Survey of the New Classical Macroeconomics". Economic Journal, 90, pp. 34-50.
- Buiter, Willem H. (1983) "Real Effects of Anticipated and Unanticipated Money". Journal of Monetary Economics, 11, pp. 207-224.
- Burbidge, John et Alan Harrison (1985) "(Innovation) Accounting for the Impact of Fluctuations in U.S. Variables on the Canadian Economy". Revue Canadienne d'Economie, 18, pp. 784-798.
- Burmeister, Edwin (1980a) Capital Theory and Dynamics. Cambridge: Cambridge University Press.
- Burmeister, Edwin (1980b) "On Some Conceptual Issues in Rational Expectations Modelling". Journal of Money, Credit and Banking, 12, pp. 800-816.
- Burton, David (1980) "Expectations and a Small Open Economy with a Flexible Exchange Rate". Revue Canadienne d'Economie, 13, pp. 1-15.
- Butkiewicz, James L. (1979) "Outside Wealth, the Demand for Money and the Crowding Out Effect". Journal of Monetary Economics, 5, pp. 249-258.
- Cagan, P. (1956) "The Monetary Dynamics of Hyperinflation" in M. Friedman (ed.), Studies in the Quantity Theory of Money. University of Chicago Press.

- Calvo, Guillermo (1985) "Macroeconomic Implications of the Government Budget". Journal of Monetary Economics, 15, pp. 95-112.
- Chirinko, Robert S. (1987) "Tobin's Q and Financial Policy". Journal of Monetary Economics, 19, pp. 69-87.
- Choudhry, Nanda K., Yehuda Kotowitz, John A. Sawyer et John W. L. Winder (1972) The TRACE Econometric Model of the Canadian Economy. Toronto: University of Toronto Press.
- Chow, Gregory C. (1967) "Multiplier, Accelerator and Liquidity Preference in the Determination of National Income in the United States". Review of Economics and Statistics 49, pp. 1-15.
- Chow, Gregory C. (1983) Econometrics. Tokyo: McGraw-Hill Book Company Japan.
- Clinton, Kevin and Kevin Lynch (1979) "Monetary Base and Money Stock in Canada". Bank of Canada, Technical Report 16.
- Connolly, Michael and Jose Dantas Da Silveira (1979) "An Application of the Girton-Roper Monetary Model". American Economic Review, 69, pp. 448-454.
- Cooper, Ronald L. (1972) "The Predictive Performance of Quarterly Econometric Models of the United States" in Bert G. Hickman, Econometric Models of Cyclical Behavior, Vol. II, Columbia University Press.
- Courchene, Thomas J. (1976) Money, Inflation and the Bank of Canada. Montréal: C. D. Howe Research Institute.
- Courchene, Thomas J. (1981) Money, Inflation and the Bank of Canada, Vol. II. Montréal: C. D. Howe Research Institute.
- Crouch, Robert (1973) "A New Approach to the Monetisation of Neoclassical Growth Models" in Alan A. Powell et Ross A. Williams (Eds.) Econometric Studies of Macro and Monetary Relations. Amsterdam: North-Holland Publishing Co.

- Cumby, Robert E. and Maurice Obstfeld (1981) "A Note on Exchange-Rate Expectations and Nominal Interest Differentials: A Test of the Fisher Hypothesis". Journal of Finance, 36, pp. 697-703.
- Darby, Michael R. (1976) Macro-economics. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Darrat, Ali F. (1985) "Unanticipated Inflation and Real Output: The Canadian Evidence". Revue Canadienne d'Economique, 18, pp. 146-155.
- De Long, J. Bradford et Lawrence H. Summers (1986) "Is Increased Price Flexibility Stabilizing?". American Economic Review, Vol 76, Number 5, pp. 1031-1044.
- Dornbusch, Rudiger (1980) Open Economy Macroeconomics. New York: Basic Books, Inc.
- Dornbusch, Rudiger et Jacob A. Frenkel (1973) "Inflation and Growth" Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 1, pp. 141-156.
- Eisner, Robert et Paul J. Pieper (1984) "A New View of the Federal Debt and Budget Deficits." American Economic Review, Vol. 74, pp. 11-29.
- Evans, George (1983) "The Stability of Rational Expectations in Macroeconomic Models", in Roman Frydman et Edmund S. Phelps, Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes, "Rational Expectations" Examined. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 69-93.
- Evans, George (1985) "Expectational Stability and the Multiple Equilibria Problem in Linear Rational Expectations Models". Quarterly Journal of Economics, 100, pp. 1217-1223.
- Evans, George (1986) "Selection Criteria for Models with Non-Uniqueness". Journal of Monetary Economics, 18, pp. 147-157.
- Evans, George et Seppo Honkapohja (1986) "A Complete Characterization of ARMA Solutions to Linear Rational Expectations Models". Review of Economic Studies, 53, pp. 227-239.

- Evans, Paul (1986) "Is the Dollar High Because of Large Budget Deficits?" Journal of Monetary Economics, 18, pp. 227-249.
- Evans, Paul (1987) "Interest Rates and Expected Future Budget Deficits in the United States" Journal of Political Economy, Vol. 95, Number 1, pp. 34-58.
- Fair, Ray C. (1979a) "An Analysis of the Accuracy of Four Macroeconometric Models". Journal of Political Economy, 87, pp. 701-718.
- Fair, Ray C. (1979b) "An Analysis of a Macro-Econometric Model with Rational Expectations in the Bond and Stock Markets". American Economic Review, 69, pp. 539-552.
- Fama, Eugene. (1970) "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". Journal of Finance, 25, pp. 383-417.
- Fama, Eugene. (1982) "Inflation, Output, and Money" Journal of Business, 1982, Vol. 55, no. 2, pp. 200-31.
- Fama, Eugene. et Michael R. Gibbons (1982) "Inflation, Real Returns and Capital Investment" Journal of Monetary Economics, 9, pp. 297-323.
- Feige, Edgar L. et Douglas K. Pearce (1976) "Economically Rational Expectations" Are Innovations in the Rate of Inflation Independent of Innovations in Measures of Monetary and Fiscal Policy". Journal of Political Economy, 84, pp. 499-521.
- Fethke, Gary C. et Andrew J. Policano (1981) "Long-Term Contracts and the Effectiveness of Demand and Supply Policies". Journal of Money, Credit and Banking, 13, pp. 439-453.
- Financial Times (2 février, 1981), p. 7.
- Fischer, Stanley (1977a) "Long-Term Contracts, Rational Expectations, and the Optimal Money Supply Rule". Journal of Political Economy, 85, pp. 191-205.
- Fischer, Stanley (1977b) "Anticipations and the Nonneutrality of Money II". Manuscript, Massachusetts Institute of Technology.

- Fischer, Stanley (1979a) "Anticipations and the Nonneutrality of Money". Journal of Political Economy, Vol. 87, no 2, pp. 225-253.
- Fischer, Stanley (1979b) "Capital Accumulation on the Transition Path in a Monetary Optimising Economy, Econometrica, 47, pp. 1433-40.
- Fischer, Stanley (1980) "On Activist Monetary Policy with Rational Expectations" in Stanley Fischer, Ed., Rational Expectations and Economic Policy. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fisher, Franklin M. (1976) The Identification Problem in Econometrics. Huntington, New York: Robert E. Krieger Publishing Co. Inc.
- Fisher, Irving (1911) The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises. London: Macmillan.
- Fogler, H. Russell (1973) Analyzing the Stock Market: A Quantitative Approach. Columbus, Ohio: Grid Inc.
- Foley, Duncan K. (1975) "On Two Specifications of Asset Equilibrium in Macroeconomic Models". Journal of Political Economy, Vol. 83, No. 2, pp. 303-325.
- Foley, Duncan K. et Miguel Sidrauski (1971) Monetary and Fiscal Policy in a Growing Economy. New York: The Macmillan Company.
- Fortune, J. Neill (1984) "Inventory Accumulation and Expectations of Real Income, Inflation and Interest Rates". Applied Economics, 16, pp. 411-419.
- Friedman, Benjamin M. (1978) "Crowding Out or Crowding In? Economic Consequences of Financing Government Deficits". Brookings Papers on Economic Activity, 3, pp. 593-654.
- Friedman, Benjamin M. (1979) "Optimal Expectations and the Extreme Information Assumptions of Rational Expectations Macromodels". Journal of Monetary Economics, 5, pp. 23-41.
- Friedman, Milton (1959) "The Demand for Money: Some Theoretical and Empirical Results". Journal of Political Economy, 67, pp. 327-351.
- Friedman, Milton (1982) "Monetary Policy, Theory and Practice". Journal of Money, Credit and Banking, 14, pp. 98-118.

- Frydman, Roman (1981) "Sluggish Price Adjustments and the Effectiveness of Monetary Policy under Rational Expectations". Journal of Money, Credit and Banking, 13, pp. 94-102.
- Frydman, Roman (1983) "Individual Rationality, Decentralization, and the Rational Expectations Hypothesis". in Roman Frydman et Edmund S. Phelps Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes, "Rational Expectations" Examined. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 97-122.
- Frydman, Roman et Edmund S. Phelps (1983) "Introduction" in Roman Frydman et Edmund S. Phelps, Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes, "Rational Expectations" Examined. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1-30.
- Gandolfo, G. (1980) Economic Dynamics: Methods and Models. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Girton, Lance et Don Roper (1977) "A Monetary Model of Exchange Market Pressure Applied to the Postwar Canadian Experience". American Economic Review, 67, pp. 537-547.
- Gourieroux, C., J. J. Laffont et A. Montfort (1982) "Rational Expectations in Dynamic Linear Models: Analysis of the Solutions". Econometrica, Vol. 50, No. 2, pp. 409-425.
- Gregory, Allan W. (1984) "A Systems Approach to Simultaneity and the Demand for Money in Canada". Southern Economic Journal, 51, pp. 401-419.
- Grossman, Herschel I. (1980) "Rational Expectations, Business Cycles, and Government Behaviour" in Stanley Fischer, Ed., Rational Expectations and Economic Policy. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hahn, Frank (1983) "Keynesianism, Monetarism, and Rational Expectations: Some Reflections and Conjectures. Comment" in Roman Frydman et Edmund S. Phelps, Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes: "Rational Expectations" Examined. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hansen, Lars Peter et Thomas J. Sargent (1982) "Instrumental Variables Procedures for Estimating Linear Rational Expectations Models". Journal of Monetary Economics, 9, pp. 263-296.

- Harkness, Jon (1982) "Intermediate Imports, Expectations, and Stochastic Equilibrium under Flexible Exchange Rates". Revue Canadienne d'Economique, 15, pp. 118-143.
- Harris, Laurence (1981) Monetary Theory. New York: McGraw-Hill.
- Harvey, A. C. (1981) The Econometric Analysis of Time Series. Oxford: Philip Allan Publishers Limited.
- Hayakawa, Hiroaki (1986) "Intertemporal Optimization and Neutrality of Money in Growth Models" Journal of Monetary Economics 18, pp. 323-328.
- Heller, H. Robert (1974) International Monetary Economics. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Hercowitz, Zvi (1987) "The Real Interest Rate and Aggregate Supply", Journal of Monetary Economics, 18, pp. 121-145.
- Hicks, J. R. (1946) Value and Capital, 2nd Edition. Oxford: Clarendon Press.
- Hill, John K. et Scott L. Smith (1985) "The Political Timing of Errors in Inflation Forecasts". Public Choice, 46, pp. 215-220.
- Hoffman, Dennis L. et Don E. Schlagenhauff (1982) "An Econometric Investigation of the Monetary Neutrality and Rationality Propositions from an International Perspective". The Review of Economics and Statistics, 64, pp. 562-570.
- Hoffman, Dennis L. et Don E. Schlagenhauff (1983) "Rational Expectations and Monetary Models of Exchange Rate Determination". Journal of Monetary Economics, 11, pp. 247-260.
- Hoffman, Dennis L. et Don E. Schlagenhauff (1985) "Real Interest Rates, Anticipated Inflation, and Unanticipated Money: A Multi-Country Study". The Review of Economics and Statistics, 57, pp. 284-296.
- Johnson, Harry G. (1972) "The Monetary Approach to Balance of Payments Theory" in Harry G. Johnson, Ed., Further Essays in Monetary Economics. London: George Allen & Unwin, pp. 229-249.

- Johnston, J. (1984) Econometric Methods. Singapore: McGraw-Hill Book Company.
- Kawai, Masahiro (1985) "Exchange Rates, the Current Account and Monetary-Fiscal Policies in the Short Run and the Long Run". Oxford Economic Papers, 37, pp. 391-425.
- Keynes, John Maynard (1936) The General Theory of Employment, Interest and Money. London: Macmillan.
- Kim, Inchul (1985) "Exchange Market Pressure in Korea: An Application of the Girton-Roper Monetary Model". Journal of Money, Credit and Banking, 17, pp. 258-263.
- King, Robert G. (1981) "Monetary Information and Monetary Neutrality". Journal of Monetary Economics, 7, pp. 195-206.
- Klein, Laurence (1974) A Textbook of Econometrics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Knight, Malcolm D. et C. R. Wymer (1976) "A Monetary Model of an Open Economy with Particular Reference to the United Kingdom" in M. J. Artis et A. R. Nobay, Eds., Essays in Economic Analysis. London: Cambridge University Press. pp. 153-171.
- Kohn, Meir (1986) "Monetary Analysis, the Equilibrium Method, and Keynes's "General Theory". Journal of Political Economy, Vol 94, No. 6, pp. 1191-1224.
- Koutsoyiannis, A. (1973) Theory of Econometrics. London: Macmillan.
- Kydland, Finn et Edward C. Prescott (1980) "A Competitive Theory of Fluctuations and the Feasibility and Desirability of Stabilization Policy" in Stanley Fischer (Ed.), Rational Expectations and Economic Policy. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lafrance, Robert et Daniel Racette (1985) "The Canadian-U.S. Dollar Exchange Rate: A Test of Alternative Models for the Seventies". Journal of International Money and Finance, 4, pp. 237-252.
- Laidler, David E. W. (1985) The Demand for Money. New York: Harper & Row, Publishers, Inc.

- Leijonhufvud, Axel (1983) "Keynesianism, Monetarism, and Rational Expectations: Some Reflections and Conjectures" in, Roman Frydman et Edmund S. Phelps, Eds., Individual Forecasting and Aggregate Outcomes: "Rational Expectations" Examined, Cambridge: Cambridge University Press.
- Levhari, David et Don Patinkin (1968) "The Role of Money in a Simple Growth Model". American Economic Review, 58, pp. 713-754.
- Levi, Maurice (1983) International Finance. Tokyo: McGraw-Hill Book Company Japan.
- Lieberman, C. (1980) "The Long-Run and Short-Run Demand for Money Revisited". Journal of Money, Credit and Banking, 12, pp. 43-57.
- Litterman, Robert B. et Laurence Weiss (1985) "Money, Real Interest Rates, and Output: A Reinterpretation of Postwar U.S. Data". Econometrica, Vol. 53, No. 1, pp. 129-156.
- Lucas, Robert E. Jr. (1966) "Optimal Investment with Rational Expectations" in, Robert E. Lucas Jr. et Thomas J. Sargent, Eds., Rational Expectations and Econometric Practice (1981), London: George Allen & Unwin, pp. 55-66.
- Lucas, Robert E. Jr (1972) "Expectations and the Neutrality of Money". Journal of Economic Theory, 4, pp. 103-124.
- Lucas, Robert E. Jr (1973) "Some International Evidence on Output Inflation Trade-Offs". American Economic Review, 63, pp. 326-334.
- Lucas, Robert E. Jr (1975) "An Equilibrium Model of the Business Cycle". Journal of Political Economy, 83, pp. 1113-1144.
- Lucas, Robert E. Jr (1976) "Econometric Policy Evaluations: A Critique" in K. Brunner et A. H. Meltzer, Eds., The Phillips Curve and Labour Markets, Supplement du Journal of Monetary Economics.
- Lucas, Robert E. Jr (1980) "Rules, Discretion and the Role of the Economic Advisor" in Stanley Fischer, Ed., Rational Expectations and Economic Policy. Chicago: The University of Chicago Press.

- Lucas, Robert E. Jr (1981) Studies In Business Cycle Theory. The M.I.T. Press.
- Maddala, G. S. (1977) Econometrics. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Magee, Stephen P. (1976) "The Empirical Evidence on the Monetary Approach to the Balance of Payments and Exchange Rates". American Economic Review, 66, pp. 163-170.
- Makin, John H. (1982) "Anticipated Money, Inflation, Uncertainty and Real Economic Activity". Review of Economics and Statistics, 64, pp. 126-134.
- Marothia, Dinesh K. et William E. Phillips (1982) "Demand and Supply Functions for Money in Canada". Journal of Monetary Economics, 9, pp. 249-261.
- Marshall, Alfred (1923) Money, Credit and Commerce. London: Macmillan.
- Matthews, Kent (1985) "Forecasting with a Rational Expectations Model of the U.K.". Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 47, pp. 311-345.
- McCallum, Bennett T. (1978) "Price Level Adjustments and the Rational Expectations Approach to Macroeconomic Policy". Journal of Money, Credit and Banking, 10, pp. 418-436.
- McCallum, Bennett T. (1979a) "Monetarism, Rational Expectations, Oligopolistic Pricing and the MPS Econometric Model". Journal of Political Economy, 87, pp. 57-87.
- McCallum, Bennett T. (1979b) "The Current State of the Policy-Ineffectiveness Debate". American Economic Review, 69, pp. 240-245.
- McCallum, Bennett T. (1979c) "On the Observational Equivalence of Classical and Keynesian Models". Journal of Political Economy, 87, pp. 395-402.

- McCallum, Bennett T. (1980) "Rational Expectations and Macroeconomic Stabilization Policy". Journal of Money, Credit and Banking, 12, pp. 716-746.
- McCallum, Bennett T. (1983) "On Non-Uniqueness in Rational Expectations Models: An Attempt at Perspective" Journal of Monetary Economics, 11, pp. 139-168.
- McGee, Robert T. et Richard T. Stasiak (1985) "Does Anticipated Monetary Policy Matter". Journal of Money, Credit and Banking, 17, pp. 16-27.
- McNees, Stephen K. (1986) "Forecasting Accuracy of Alternative Techniques: A Comparison of U.S. Macroeconomic Forecasts". Journal of Business and Economic Statistics, 4, pp. 5-23.
- Merrick, John J. Jr. (1983) "Financial Market Efficiency, the Decomposition of 'Anticipated' versus 'Unanticipated' Money Growth, and Further Tests of the Relation between Money and Real Output". Journal of Money, Credit and Banking, 15, pp. 222-232.
- Milbourne, Ross D. et Daniel J. Richards (1986) "A New View of the Federal Debt and Budget Deficits: Comments", American Economic Review, Vol. 76, No. 5, pp. 1154-1155.
- Mills, Edwin S. (1962) Price, Output and Inventory Policy. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Minford, Patrick, Kent Matthews et Satwant Marwaha (1979) "Terminal Conditions as a Means of Ensuring Unique Solutions for Rational Expectations Models with Forward Expectations". Economic Letters, Vol. 4, No. 2; pp. 117-120.
- Minford, Patrick, et David Peel (1983) Rational Expectations and the New Macroeconomics. Oxford: Martin Robertson & Company, Ltd.
- Mishkin, Frederic S. (1982a) "Does Anticipated Monetary Policy Matter? An Econometric Investigation". Journal of Political Economy, 90, pp. 22-51.
- Mishkin, Frederic S. (1982b) "Does Anticipated Aggregate Demand Policy Matter? Further Econometric Results". American Economic Review, pp. 788-802.

- Mishkin, Frederic S. (1983) A Rational Expectations Approach to Macroeconometrics. Chicago: The University of Chicago Press.
- Modeste, Nelson C. (1981) "Exchange Market Pressure During the 1970's in Argentina: An Application of the Girton-Roper Monetary Model". Journal of Money, Credit and Banking, 13, pp. 234-240.
- Modigliani, F. et E. Grunberg (1954) "The Predictability of Social Events". Journal of Political Economy, 62, pp. 465-78.
- Moroney, J. R. et J. M. Mason (1971) "The Dynamic Impacts of Autonomous Expenditures and the Monetary Base on Aggregate Income". Journal of Money, Credit and Banking, 3, pp. 793-813.
- Mussa, Michael (1982) "A Model of Exchange Rate Dynamics". Journal of Political Economy, 90, pp. 74-104.
- Muth, J. F. (1961) "Rational Expectations and the Theory of Price Movements". Econometrica, 29, pp. 315-335.
- Naylor, Thomas H., John M. Vernon et Kenneth L. Wertz (1983) Managerial Economics. Tokyo: McGraw-Hill Book Company Japan.
- Nelson, Charles R. (1975) "Rational Expectations and the Estimation of Econometric Models". International Economic Review, 16, pp. 555-560.
- Nelson, Charles R. (1979) "Granger Causality and the Natural Rate Hypothesis". Journal of Political Economy, 87, pp. 390-394.
- Nerlove, Marc (1983) "Expectations, Plans and Realizations in Theory and in Practice". Econometrica, 51, pp. 1251-1279.
- Otani, Kiyoshi (1985) "Rational Expectations and Non-Neutrality of Money". Welt Archiv, 121, pp. 203-216.
- Oxley, Leslie T. (1983) "Rational Expectations and Macroeconomic Policy: A Review Article". Scottish Journal of Political Economy, 30, pp. 181-191.

- Pagan, Adrian (1984) "Econometric Issues in the Analysis of Regressions with Generated Regressors" International Economic Review, Vol. 25, No. 1, pp. 221-247.
- Pagan, Adrian (1986) "Two Stage and Related Estimators and Their Applications". Review of Economic Studies, 53, pp. 517-538.
- Parkin, Michael (1978) "A Comparison of Alternative Techniques of Monetary Control under Rational Expectations". The Manchester School, pp. 252-287.
- Parkin, Michael (1982) Modern Macroeconomics. Scarborough, Ontario: Prentice-Hall.
- Peek, Joe (1982) "Interest Rates, Income Taxes and Anticipated Inflation". American Economic Review, 72, pp. 980-001.
- Phelps, Edmund S. (1968) "Money Wage Dynamics and Labour Market Equilibrium". Journal of Political Economy, 76, pp. 678-711.
- Phelps, Edmund S. (1969) "The New Microeconomics in Inflation and Employment Theory". American Economic Review, 59, pp. 147-160.
- Phelps, Edmund S. (1970) "Introduction" in Edmund S. Phelps et al. Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory. New York: Norton, pp. 1-23.
- Phelps, Edmund S. et John B. Taylor (1977) "Stabilizing Powers of Monetary Policy under Rational Expectations". Journal of Political Economy, 85, pp. 163-191.
- Pigou, Arthur C. (1917) "The Value of Money". Quarterly Journal of Economics, 32, pp. 38-65.
- Pindyck, Robert S. et Daniel L. Rubinfeld (1981) Econometric Models and Economic Forecasts. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Plosser, Charles I. (1982) "Government Financing Decisions and Assets Returns". Journal of Monetary Economics, 9, pp. 325-352.

- Rau, Nicholas (1985) "Simplifying the Theory of the Government Budget Restraint". Oxford Economic Papers, 37, pp. 210-229.
- Richards, Daniel J. (1986) "The Macroeconomic Models and Expectations of Corporate Executives". Journal of Post Keynesian Economics, Vol III, No. 3, pp. 438-46.
- Rodano, Giorgio (1984) "Walrasian Equilibrium and Rational Expectations: A Difficult Coexistence". Metroeconomica 36, pp. 25-46.
- Samuelson, Paul A. (1958) "An Exact Consumption-Loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money". Journal of Political Economy, 66, pp. 467-482.
- Sargent, Thomas J. (1973) "Rational Expectations, the Real Rate of Interest and the Natural Rate of Unemployment". Brookings Papers on Economic Activity, 2, pp. 429-72.
- Sargent, Thomas J. (1976a) "A Classical Macroeconometric Model for the United States" Journal of Political Economy, 84, pp. 207-237.
- Sargent, Thomas J. (1976b) "The Observational Equivalence of Natural and Unnatural Rate Theories of Macroeconomics". Journal of Political Economy, 84, pp. 631-640.
- Sargent, Thomas J. (1979) Macroeconomic Theory. New York: Academic Press, Inc.
- Sargent, Thomas J. (1986) Rational Expectations and Inflation. New York: Harper & Row, Publishers, Inc.
- Sargent, Thomas J. et Neil Wallace (1975) "Rational Expectations, the Optimal Monetary Instrument, and the Optimal Money Supply Rule". Journal of Political Economy, 83, pp. 241-254.
- Sargent, Thomas J. et Neil Wallace (1976) "Rational Expectations and the Theory of Economic Policy". Journal of Monetary Economics, 2, pp. 169-183.
- Scarth, William M. (1973) "The Financing of Stabilization Policies: Evidence for the Canadian Economy". Revue Canadienne d'Economique, 6, pp. 301-309.

- Scarth, William M. (1985) "A Note on Non-Uniqueness in Rational Expectations Models". Journal of Monetary Economics, 15, pp. 247-254.
- Shearer, Ronald A., John F. Chant et David E. Bond (1984) The Economics of the Canadian Financial System. Scarborough, Ontario: Prentice-Hall.
- Sheffrin, Steven M. (1983) Rational Expectations. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shiller, Robert J. (1978) "Rational Expectations and the Dynamic Structure of Macroeconomic Models: A Critical Review". Journal of Monetary Economics, 4, pp. 1-44.
- Sidrauski, Miguel (1967) "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy". American Economic Review, 57, pp. 534-44.
- Snippe, Jan (1986) "Varieties of Rational Expectations: Their Differences and Relations". Journal of Post Keynesian Economics, Vol III, No. 3, pp. 427-527.
- Solnik, Bruno H. (1982) "An Empirical Investigation of the Determinants of National Interest Rates Differences". Journal of International Money and Finance, 1, pp. 333-339.
- Spanos, Aris (1986) Statistical Foundations of Econometric Modelling. Cambridge: Cambridge University Press.
- Startz, Richard (1985) "Review: Specification, Estimation and Analysis of Macroeconometric Models" par Ray C. Fair. Journal of Economic Literature, 23, pp. 631.
- Stein, Jerome L. (1968) "Rational Choice and Patterns of Growth in a Monetary Economy: Comment". American Economic Review, 58, pp. 944-50.
- Taylor, John B. (1977) "Conditions for Unique Solutions in Stochastic Macroeconomic Models with Rational Expectations". Econometrica, Vol. 45, No. 6, pp. 1377-85.

- Theil, Henri (1971) Principles of Econometrics. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Tobin, J. (1969) "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory". Journal of Money, Credit and Banking, 1, pp. 15-29.
- Tobin, J. (1980) Asset Accumulation and Economic Activity. Basil Blackwell.
- Turnovsky, Stephen J. (1977a) Macroeconomic Analysis and Stabilization Policy. Cambridge: Cambridge University Press.
- Turnovsky, Stephen J. (1977b) "Structural Expectations and the Effectiveness of Government Policy in a Short-Run Macroeconomic Model". American Economic Review, 67, pp. 851-866.
- Turnovsky, Stephen J. (1980) "The Choice of Monetary Instruments under Alternative Forms of Price Expectations". Manchester School, 48, pp. 39-63.
- Turnovsky, Stephen J. (1981) "Monetary Policy and Foreign Price Disturbances under Flexible Exchange Rates". Journal of Money, Credit and Banking, 13, pp. 156-176.
- Turnovsky, Stephen J. et Jagdeap S. Bhandari (1982) "The Degree of Capital Mobility and the Stability of an Open Economy under Rational Expectations". Journal of Money, Credit and Banking, 14, pp. 303-326.
- Visser, H. (1974) The Quantity of Money. London: Martin Roberston & Company Ltd.
- Wallis, Kenneth F. (1980) "Econometric Implications of the Rational Expectations Hypothesis". Econometrica, 48, pp. 50-73.
- Wedlin, A. (1984) "Expectations Formation and Revision in Economics". Metroeconomica, Vol. 36. No 2-3. pp. 211-25.
- Weiss, Laurence (1982) "Information Aggregation and Policy". Review of Economic Studies, 49, pp. 31-42.

- Wilcox, James A. (1983) "Why Real Interest Rates Were So Low in the 1970's". American Economic Review, 73, pp. 44-53.
- Wonnacott, Ronald J. et Thomas H. Wonnacott (1970) Econometrics. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Zarnowitz, Victor (1985a) "Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective: A Review of Theories and Evidence". Journal of Economic Literature, 23, pp. 523-579.
- Zarnowitz, Victor (1985b) "Rational Expectations and Economic Forecasts". Journal of Business and Economic Statistics, 3, pp. 293-311.
- Zellner, Arnold et Franz Palm (1974) "Time Series Analysis and Simultaneous Equation Econometric Models". Journal of Econometrics, 2, pp. 17-54.

## APPENDICE

## DESCRIPTION ET SOURCES DES DONNEES

Sauf mention contraire, les données ont été obtenues sous forme non désaisonnalisée de la firme I.P. Sharp, à partir des banques de données CANSIM et CITIBASE ; elles ont été désaisonnalisées au moyen de la procédure SAMAQ du logiciel TSP.

<u>SERIE</u>	<u>CODE CANSIM OU CITIBASE</u>
PNB réel	D40561
Dépenses gouvernementales réelles sur biens et services	D40568
Taux de change (cours du comptant)	B3400
Rendement moyen des obligations fédérales de plus de 10 ans	B14013
Réservés canadiennes officielles de liquidités internationales	B3800
M1	B2013
Monnaie hors banques	B2001
Dépôts des banques à charte à la Banque du Canada	B55
Indice synthétique des prix, PNB (désaisonnalisé)	D40625
PNB de plein emploi	*
Obligations fédérales détenues dans les portefeuilles du secteur privé	*
Base monétaire (E.U.)	FZMFB
Rendement des obligations (E.U.) (Moody's AAA Corporate)	FYAAAC
Indice synthétique des prix, PNB (E.U.) (désaisonnalisé)	GD
M1 (E.U.)	FZM1

PNB réel (E.U.)

\*\*

NOTES

- \* Obtenu de la Banque du Canada
- \*\* Obtenu du Department of Commerce, Washington D.C.