



Munich Personal RePEc Archive

**La modélisation macroéconomique
comme processus de communication :
pour une formalisation finaliste des
équations de comportement**

Rodolphe Buda

GAMA-MODEM CNRS, Université de Paris 10

April 1994

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/3995/>
MPRA Paper No. 3995, posted 11. July 2007

La modélisation macroéconomique comme processus de communication : pour une formalisation finaliste des équations de comportement*

Rodolphe Buda
GAMA-MODEM* - CNRS
Université de Paris 10

RÉSUMÉ

Si les prévisions macroéconomiques sont imparfaites, c'est peut être parce que les équations de comportement ne remplissent pas suffisamment leur rôle, à savoir décrire les comportements en restituant la capacité de réaction des agents aux modifications de leur environnement. En outre le modélisateur n'est plus aussi isolé de son champ d'étude ; ses prévisions font l'objet d'une publicité et la logistique de cette information n'est peut être plus à négliger. Telles sont les hypothèses qui sont posées ici pour proposer des pistes de formalisations complémentaires. Dès lors, comment enrichir ces équations ? On pourra sans doute s'inspirer de la microéconomie déjà fort avancée dans la formalisation de l'information. Par ailleurs, il apparaît après examen de son statut en sciences sociales, que les déterminants du comportement sont plus riches que ceux retenus par les sciences économiques. Nous proposons alors de dégager des composantes intentionnelle et potentielle des comportements, dans le but de proposer des spécifications plus "robustes".

SUMMARY

The assumption we submit, because macroeconomic forecasts would be unperfect, is that behavioral equations doesn't enough describe economic behaviours through the capacity of reaction opposite to environment. Further, the forcaster belongs to his search-system, so that, may be, we must now integrate forecasting way in the system. How to proceed ? We examined microeconomics which is advanced to this purpose, and social sciences which analyses behaviors. Hence the new formulation of behavior equations would have intentional and potential components, which we have now to specify.

MOTS-CLÉS : Comportement - Décision - Information - Macroéconomie - Modélisation - Prévion

KEY-WORDS : Behaviour - Decision - Information - Macroeconomics - Modelling - Forecast

* - Version initiale de mai 1994 révisée et présentée en séminaire Modem Junior en mai 1997.

* @rodolphe.buda@u-paris10.fr - ☎ 01-40-97-77-88 - 📠 01-47-21-46-89 - ✉ 200, Avenue de la République, 92001 NANTERRE Cedex - FRANCE

INTRODUCTION

La question que pose la modélisation macroéconomique (prospective) est la suivante : jusqu'à quel point le passé peut-il expliquer l'avenir ? Les projections que l'on peut en tirer ne restent-elles pas "virtuelles" : la projection sera a posteriori valide, si aucun événement exogène ou inhabituel n'est venu perturber l'équilibre économique¹. L'expérience montre que les perturbations exogènes s'intensifient du fait de l'intégration croissante des économies, et qu'il ya des réajustements de comportements - des apprentissages - liés aux erreurs de prévision (R.COURBIS, 1981, pp.7-24). Or, parmi toutes les équations qui constituent une maquette économétrique, il en est une catégorie qui nous paraît précisément devoir restituer la réaction du système économique aux événements exogènes ou inhabituels, au sens de l'optimalité de la représentation : ce sont les équations de comportement. Telles qu'elles sont formalisées, il semble pourtant que celles-ci, bien qu'irréprochables au sens statistique rétrospectif², confèrent leur caractère virtuel à l'ensemble du modèle économétrique³. Dès lors, existe-t-il une alternative aux formalisations actuelles des équations de comportements⁴ ? Sachant que pour perfectibles que puissent être ces modèles, aucun d'eux ne parviendra à des résidus nuls⁵.

Notre propos ne remet donc pas en cause la modélisation macro-économ(étr)ique, mais vise à tenter d'en améliorer les phases de spécification - quitte à revenir, peut être sur une démarche plus explicative que descriptive des comportements. Nous partons des deux constats suivants :

1 - Il n'y a plus indépendance entre les phénomènes économiques étudiés et

¹- E.MALINVAUD (1991, pp.534-36) répertorie trois sources d'erreur de prévision : l'aléa inhérent au phénomène modélisé, l'inexactitude ou l'imprécision des spécifications, et l'inexactitude dans la prévision des variables exogènes.

²- Il est toujours possible d'optimiser selon des critères statistiques (R^2 , t -student, F fisher-snedecor, ...), la spécification d'un modèle, cependant l'"expérimentation économétrique" se heurte au problème de la causalité. A.KELLER (1977, pp.20-38) a proposé de lever cet écueil en recourant à une analyse structurelle des modèles.

³- L'analyse d'un type de comportement est une entreprise difficilement exhaustive. Citons J.S.DUESENBERY (1967, pp.109-10), au sujet du comportement du consommateur.

⁴- Ce problème fut au centre d'une opposition entre écoles économiques : la Cowles Foundation préconisait une approche théorique structurelle et explicative des comportements étayée par des méthodes statistiques inductives probabilistes, alors que le NBER proposait une conception basée sur la description et non l'explication des phénomènes. A.MONTFORT (1993, pp.307-18), notamment à propos des modèles VAR proposés par C.A.SIMS en 1980.

⁵- Si tel était le cas, la modélisation économétrique perdrait sans doute sa raison d'être: "*S'il était possible de calculer les états futurs du marché, l'avenir ne serait plus incertain. Il n'y aurait plus ni profit ni perte d'entrepreneur*", L.VON MISES (1966, p.918).

l'information qui en émane⁶. L'information a désormais un rôle structurant à jouer et nous paraît devoir être, d'une manière ou d'une autre, être formalisée.

2 - Les comportements économiques sont représentés de manière frustrée. Il semble qu'il faille analyser davantage le processus de décision pour faire émerger une nouvelle formalisation peut être plus "analogique" des comportements⁷.

I. LE SYSTÈME DE COMMUNICATION ÉCONOMIQUE

1. *Information, communication et théories de l'information*

J.VON NEUMAN et O.MORGENSTERN (1953) ont été parmi les premiers à introduire explicitement la théorie des jeux et le rôle de l'information dans la détermination des comportements économiques. Bien qu'elle introduisait l'hypothèse d'information complète - les joueurs pouvant effectuer tous les calculs qui leur paraissent nécessaires (M.SHUBIK, 1982, pp.12-13) -, cette démarche n'en demeure pas moins fondatrice. Elle se situe en effet dans le contexte de l'émergence de la cybernétique - (J.L.LE MOIGNE, 1986, pp.17-54), c'est à dire dans une démarche consistant alors à analyser le comportement individuel - au plan psychologique, voire biologique -, pour en formuler une synthèse. C'est la naissance de l'intelligence artificielle - comme compréhension de l'intelligence tant humaine qu'artificielle (H.A.SIMON, 1969, avant-propos 2^e éd.) -, à laquelle H.A.SIMON⁸ a également attaché son nom, lors de ses travaux sur la rationalité des comportements. Le comportement de l'individu peut ainsi s'entendre comme une réaction aux modifications qu'il peut percevoir dans son environnement : "*la décision consiste à transformer l'information en action*" (J.W.FORRESTER, 1961). Ainsi, l'acteur intègre dans les éléments de sa décision, non seulement l'information dont il dispose au sujet de son environnement, mais également l'information dont les autres acteurs disposent, notamment à son sujet.

L'application en économie de la théorie de l'information - à ne pas confondre avec celles de la communication (G.WILLET, 1992, pp.1-23) - est justifiée (P.J.LANCRY, 1982, pp.115- 17), mais doit être entourée de précautions⁹,

⁶- Constat de l'école des anticipations rationnelles, J.F. MUTH (1961) ainsi que R. LUCAS (1976) à propos des critiques "structurelles" qu'il a formulé à l'encontre de la modélisation économétrique et de la politique économique. Il critique en effet les variables des modèles macro-économétriques, qui, notamment, ne rendent pas compte de la formation des anticipations.

⁷- A l'instar de la démarche cybernéticienne. W.R.ASHBY (1958, pp.114-133) à propos des machines isomorphes et des machines homomorphes.

⁸- Qui fut, rappelons le, professeur de psychologie et d'informatique au Carnegie Institute of Technology.

⁹- J. OSWALD (1986, pp.314-sui.) juge l'extension de la théorie de l'information aux sciences sociales douteuse car les conditions préalables ne sont pas remplies. Par ailleurs, nous nous confrontons à une contradiction entre la démarche "exhaustiviste" des théories de la communication

communication et information étant fortement polysémiques. Les travaux de C.E.SHANNON¹⁰ (1949) ont marqué le début de l'application des processus de communication aux sciences sociales¹¹. Toutefois son propos ne s'attachait pas au contenu sémantique d'un quelconque message ; "*Shannon propose une mesure, non pas de l'information, mais d'imprévisibilité a priori, d'un assemblage d'éléments pour le récepteur*" (G.WILLET, *op.cit.*, pp.167). Auparavant, la conception fisherienne de l'information s'était attachée à proposer un modèle statistique de réduction des données, ce que R.A.FISHER (1925) appelle "l'information pertinente" (P.J.LANCRY, *op.cit.*, pp.11-18). L'Entropie, en tant que "*fonction d'état informant sur le degré de désordre d'un système thermodynamique*", ne pouvait donc pas directement donner lieu à une mesure de l'organisation des systèmes sociaux (J.OSWALD, *ibid.* et J.J.LAFFONT (1991) pp.53-70 à propos des structures d'information), même si l'information est liée de manière biunivoque à l'organisation du système social (G.WILLET, *op.cit.*). Ainsi, C.E.SHANNON a proposé "*un modèle de transmission de signaux*" (F.MACHLUP, 1971) entre un récepteur et un émetteur par le biais d'un canal. En introduisant dans ce système la notion de "feed-back" - pouvoir vérifier et modifier pour agir selon une finalité propre au système (G.WILLET, *op.cit.* pp.279-281) -, N.WIENER (1948) l'a transformé en un système de communication¹². Depuis lors, sociologie, anthropologie, psychologie, linguistique, sémiologie et science politique¹³ notamment, ont proposé des modèles de communication, au point qu'on était en droit de se demander s'il n'est pas émergé une science de la communication (J.LAZAR, 1992, pp.3-33).

2. Le statut économique de l'information

En quoi la théorie de l'information¹⁴ peut elle contribuer à résoudre le problème de fiabilité des prévisions macroéconomiques ? Si la microéconomie l'a intégrée explicitement (J.MARSHAK, 1971), la macroéconomie - d'essence non microéconomique - ne l'incorpore qu'à travers la théorie des anticipations rationnelles. En proposant une réponse à la question "où va l'information ?", c'est

et de l'information (L.VON BERTALANFFY (1968) et la démarche "partielle" de la modélisation macroéconométrique ; contradiction qui peut néanmoins être levée - voir le systémographe de J.L. LE MOIGNE (1977, p.270).

¹⁰- Elève du fondateur de la cybernétique moderne, N. WIENER.

¹¹- Avec une filiation qui n'était d'ailleurs pas toujours évidente.

¹²- C.E.SHANNON (1949, p.113) avait toutefois proposé un processus de retour de l'information pour correction.

¹³- La communication est "consubstantielle de la science politique" - l'exercice d'un pouvoir ne peut s'entendre qu'à travers une relation de communication entre le "supérieur" et le(s) "subalterne(s)" (J.GERSTLE 1992).

¹⁴- Au carrefour des sciences sociales (Y.F.LE COADIC, 1994, p.28).

l'économie spatiale qui semble proposer la plus riche. Si on lève les hypothèses (B.GUERRIEN, 1989 pp.183-84) de disponibilité et de gratuité de l'information dans le modèle microéconomique, il y a alors, sinon "communication entre agents", au moins transmission d'informations par les prix¹⁵. L'information¹⁶ microéconomique se caractérise pour son détenteur, par son "pouvoir de dissipation de l'incertitude sur le futur"¹⁷. En correspondant à des événements potentiels appréciés et intégrés par les agents dans le préordre des préférences (G.DEBREU, 1959, pp.106-10), elle reste compatible avec l'équilibre. D'autres formulations contrarient l'équilibre par des phénomènes d'auto-sélection, allocation discriminatoire d'informations. Des agents achètent l'information jusqu'à égaliser les gains espérés, tandis que les autres interprètent les prix des agents informés, avec le risque de ne pas être suffisamment informés ; l'apprentissage est alors délicat à formaliser d'où le recours à l'hypothèse d'anticipation rationnelle (E.MALINVAUD, 1982, *ibid.*). Cependant des informations de valeurs différentes¹⁸ sont disponibles concernant un même état ; le comportement de quête qui en découle est incompatible avec l'existence du marché. Il s'en suit des phénomènes de prix de réservation - les agents continuent de chercher en ayant une option d'achat sur un bien. On juge alors de la qualité de la structure d'information à sa capacité à rendre l'avenir de l'agent réversible - effet d'irréversibilité (J.J.LAFFONT, *ibid.*). La théorie des anticipations rationnelles (J.F.MUTH, *op.cit.*) introduit quant à elle, au plan macroéconomique les notions de mémoire des agents et de discrimination dans le choix de l'information pertinente¹⁹. Dans cette perspective l'information concerne le taux d'inflation et tout ce qui peut s'y rapporter à travers l'analyse de l'action des autorités

¹⁵- Toutefois G.J.STIGLER (1961), en réponse à H.A.SIMON, a proposé une analyse dans laquelle les agents s'informent sur la qualité des produits qu'ils désirent acquérir.

¹⁶- Le codage de l'information peut s'opérer par l'intermédiaire d'une variable e désignant l'état de la nature et Ω l'ensemble de tous les états possibles [...] être informé c'est savoir que e appartient à un sous ensemble H plus restreint que Ω . H^1 est au moins aussi précise que H^2 si H^1 est contenue dans H^2 . On peut juger de la qualité de l'information de deux agents i et j en comparant l'état de leurs informations défini comme suit : c'est une partition J de l'ensemble Ω - E.MALINVAUD (1982, pp.345-62.)

¹⁷- Les liens entre le calcul probabiliste et le processus de décision ont évolué au cours du temps : "[...]au début, la probabilité était une aide pour la décision [...] de cette probabilité-instrument, on en arrivera, c'est clair depuis RAMSEY, à lier probabilité et décision dans l'autre sens, car la probabilité devient conséquence d'un comportement cohérent de décision." - B.PONSON (1978, p.325).

¹⁸- La valeur est liée à l'utilité, mais la qualité de la structure de l'information est liée à la présence ou non de bruit - les "experts informateurs" se trompent plus ou moins. La structure d'information est donc filtrée selon les techniques de la télécommunication - J.L.LACOUME (1983, pp.49-61), notamment.

¹⁹- S.J.GROSSMAN (1989) à propos des développements récents relatifs aux anticipations rationnelles et à l'information.

monétaires²⁰. D'où des stratégies de codage du langage des Banques centrales²¹, voire de dissimulation des décisions (R.J.BARRO, D.B.GORDON, 1983), à propos d'une modélisation en termes de jeu induisant la notion de crédibilité). Pourtant, cette approche s'accommode mal de la levée des hypothèses d'information sans coût (R.BOYER, 1993, p.44). F.PERROUX (1969) a levé à son tour les hypothèses de concurrence pure et parfaite pour mettre en lumière des phénomènes de domination, de conflits, dans un cadre néoclassique et spatial, donnant un "rôle organisateur à l'information"²². Les acteurs localisables communiquent entre eux (B.PLANQUE (1983), pp.75-130) et, par phénomènes de diffusion de l'innovation (T.HÄGERSTRAND, 1952) structurent leur espace. La recherche d'informations au moindre coût crée alors des opportunités d'économies d'agglomération, en donnant lieu au développement d'un secteur localisé de l'information (B.GUESNIER, 1992)²³.

3. Agrégation, organisation et communication

Ainsi, les agents sont porteurs de structures d'information et les transmettent. Mais de quels agents s'agit-il ? L'information n'est-elle qu'un bien marchand²⁴ abstrait ? La structuration présentée par les économistes régionaux ou spatiaux peut-elle être supposée neutre dans la spécification des modèles macroéconom(étr)iques ? L'opération d'agrégation²⁵ comporte un coût (E.MALINVAUD, 1991, pp.184-221) ; une perte d'information fisherienne. Dès lors, à quel niveau faut-il opérer cette agrégation ? Les comportements peuvent parfois être d'une région à l'autre trop différents pour permettre une agrégation pertinente (R.COURBIS, 1980.2, pp.112-17). Face aux mutations du système économique, aux modifications dans la structure des centres de décisions, com-

²⁰- Le taux d'inflation anticipé Π_t^e est une variable aléatoire dont l'espérance mathématique est égale au taux d'inflation effectivement observé Π_t . Il peut y avoir erreur ε_t de la part des agents, mais du fait de la compensation des erreurs, la prévision est sans biais. On a : $\pi_t - \pi_t^e = \pi_t - E[\pi_t | \phi_{t-1}] = \varepsilon_t$ (D.LACOUÉ-LABARTHE, 1980, pp.148-52).

²¹- Voir à ce propos dans le *Nouvel Economiste* N 930, l'article intitulé "la leçon de communication de la Buba".

²²- Le modèle Régulation-équilibre rend compte - selon une approche cybernéticienne-organicienne - des relations entre les acteurs localisés (V.THIREAU 1993, ainsi qu'A.NOY, J.ROUZIER 1981, et C.L'HUILLIER 1987).

²³- Voir également le N° spécial de la *Revue d'Economie Régionale et Urbaine* (1980), consacré à l'information comme objet et sujet de l'économie spatiale.

²⁴- Dont la particularité est d'en doter le demandeur sans en priver l'offreur.

²⁵- Cette opération est d'autant plus délicate qu'elle concerne non seulement l'agrégation des données - travail statistique - mais également celle des lois - travail économique. C'est ce qu'E.MALINVAUD (1982) appelle l'agrégation générale, mais qui reste quasi-impossible à réaliser. K.J.ARROW a proposé une analyse de l'agrégation des préférences individuelles où il lève le paradoxe de CONDORCET (F.POULON, 1982, pp.119-32).

ment fixer les critères d'une agrégation optimale ? Les modèles de développement locaux, les modèles d'organisation du travail sont révisés par l'épreuve des faits (G.BENKO, A.LIPIETZ 1992). Dans les grandes organisations, l'hypothèse de "bureaucratie rationnelle" (M.WEBER 1922) n'est plus la règle, et on observe que "certains membres de l'organisation essaient de détourner le système de communication à leurs propres avantages et dissimulent ainsi certaines informations à leurs supérieurs ou à leurs collègues" (H.A.SIMON, 1976, p.151) au point qu'on aboutit parfois à ce que "ceux qui savent ne décident pas et ceux qui décident ne savent pas" (M.CROZIER (1963)). La théorie des organisations²⁶ peut elle alors nous éclairer, au moins dans une phase analytique de la modélisation ? On peut en effet émettre l'hypothèse que les agents individuels sont associés simultanément à plusieurs système, organisation, institution lesquels ne sont pas toujours correctement formalisés (R.BOYER, *ibid.*), même si un modèle opère des choix à cet égard.

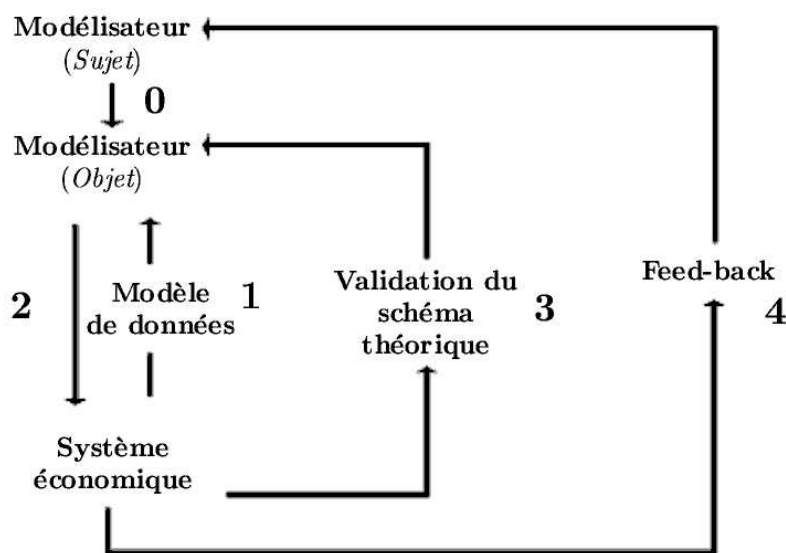


Fig.1 - Le système de communication modélisateur-modélisés

"Techniquement", la construction et l'utilisation d'un modèle économétrique consiste à choisir un schéma théorique, des données, des logiciels pour estimer les équations et pour calculer les simulations (J.L.BRILLET, (1994) ainsi que P.ARTUS, M.DELEAU, P.MALGRANGE 1986). Cette démarche n'est plus neutre sur le champ étudié - sauf à garder secrets les résultats. Les informations

²⁶- Elle pourrait peut être fournir des critères d'agrégation, en ce qu'elle traite de phénomènes de structuration des groupes : communication, dynamique, processus de décision, conflit, négociation, leadership, apprentissage - (J.P.GRUERE, J.JABES 1982). La macroéconomie souffre de ne pas avoir suffisamment intégré les organisation et institution (R.BOYER, *op.cit.*).

émanant du modélisateur-conjoncturiste font en effet elles-mêmes l'objet d'une formalisation²⁷. Nous proposons donc le schéma - Fig.1. Le modélisateur analyse (0) désormais un champ où il est représentable et tire (4) des informations concernant l'ensemble des conjoncturistes²⁸ ; auparavant - c'est-à-dire avant que la publicité ne soit faite très largement sur le travail des conjoncturistes - ce stade de communication n'existait pas - *i.e.* les relations (0) et (4). Le modélisateur extrait (1) des données du système économique²⁹ et effectue des simulations rétrospectives qu'il compare (2) aux valeurs du système économique³⁰.

Si la modélisation n'exige pas que le représenté ait conscience de son image dans le modèle, la prise de conscience par le représenté de son image oblige à des reconsidérations (débat autour de l'illusion monétaire). Les modélisateurs semblent essayer d'endogénéiser le comportement des autres acteurs - voire les autres modélisateurs - et de se rendre eux-mêmes³¹ exogènes, afin d'optimiser leurs propres prévisions³². La modélisation est à la limite un comportement formalisable de recherche-publication d'informations pertinentes³³. Pour autant l'enrichissement des modèles macroéconométriques ne passe sans doute pas par la création d'une fonction Information ou Communication, mais probablement par l'introduction de processus autorégressifs : la formation de l'information par l'agent constitue elle-même une information. Par ailleurs, l'information n'est pas universelle, elle est encodable, interprétable, séquable : "*l'être humain est source d'information et il n'y a pas d'information sans signification*" (G.WILLET, *op.cit.*, p.170). Tout se passe comme si dans les modèles, les agents agissaient systématiquement bien informés - leurs comportements est "qualifié". Or dans le contexte de publicité du travail des conjoncturistes, où il peut paraître délicat de distinguer la démarche objective - chercher "ce qui est vrai" - de la démarche normative - chercher "ce qui est mieux"³⁴, la clé de notre problème semble donc

²⁷- L'hypothèse d'anticipation rationnelle consiste en effet à supposer que "*les agents font la même prévision moyenne que le modélisateur, compte tenu de l'information dont ils disposent*" (PARTUS et al. 1986, p. 253).

²⁸- Certaines projections s'alimentent des chiffres des centres de conjoncture et consistent à essayer de prévoir ce que l'INSEE va produire comme prévision.

²⁹- Ce qui constitue un modèle de données, ne serait-ce qu'en raison du choix d'un degré d'agrégation effectué par le modélisateur.

³⁰- En fait cette comparaison s'effectue à travers le même "modèle de données" utilisé en (1).

³¹- Ou leurs commanditaires (Etat, entreprises, collectivités territoriales).

³²- Le critère de validité de ces prévisions peut être les résultats du centre ayant la plus grande notoriété. Mais cet état ne serait que transitoire surtout si ce centre se révélait fournir des prévisions médiocres, ou si des clients influents s'en trouvaient lésés.

³³- Avec le risque de stratégies de rétention ou de filtrage d'information, lorsque les commanditaires des centres sont partie prenante dans l'activité économique - c'est une illustration de la théorie de l'agence.

³⁴- En effet en sciences sociales, la construction de "ce qui est vrai" résulte de l'agrégation d'une multitude de comportements de recherche de "ce qui est mieux" pour chaque agent. Or à présent,

bien passer par celle de l'enrichissement des équations de comportement des agents³⁵ (compte tenu de l'information dont ils disposent). "Une communication est une activité dans laquelle seules les entités ayant un but peuvent s'engager" (R.L.ACKOFF, 1958, cité par G.WILLET, *op.cit.*)³⁶.

L'information est subjectivement signifiante - une même information ne revêt pas nécessairement la même signification pour deux individus - et peut déterminer des comportements³⁷. C'est l'objet de notre deuxième partie que d'essayer de l'établir.

II. COMPORTEMENT AVISÉ ET FINALISÉ DES AGENTS

1. La rationalité des comportements économiques

L'hypothèse de rationalité des comportements économiques est intimement liée aux problèmes de l'agrégation - c'est parce les agents n'agissent pas tous de façon totalement erratique, que l'on peut proposer une agrégation significative de leurs comportements³⁸. Ainsi, pour les néoclassiques la question ne pose pas de problème particulier (F.POULON, *ibid.*) ; elle constitue même l'un des axiomes les plus importants proposé par cette école. Néanmoins, cette hypothèse constitue, quoiqu'elle puisse être nuancée - H.A.SIMON a proposé de parler de rationalité limitée (1976, *op.cit.*, pp.27-54) substituant le satisfecit à l'optimum -, une base intéressante du travail de modélisation. La question que nous nous posons, consiste maintenant à nous demander si elle n'introduit pas de biais trop important. L'agent économique est, par définition "une entité active dans un système économique". Il est défini par rapport à l'action qu'il est censé accomplir dans le cadre du système auquel il appartient³⁹.

Pour les néoclassiques, celui-ci est mû par un besoin quantifiable ou non

le comportement rationnel de recherche de "ce qui est mieux" se fonde sur les progrès dans les sciences construisant "ce qui est vrai". Une différence que l'on retrouve entre économie et gestion, et qui pourrait s'atténuer avec les nouveaux paradigmes : le contrat se substitue à la marchandise, le jeu à l'optimum, l'équilibre de NASH à l'équilibre général (O.FAVEREAU, 1993).

³⁵- B.WALLISER présente (1983, pp.497-503) plusieurs modèles d'anticipations rationnelles qui "enrichissent le modèle de comportement de l'agent en déplaçant l'accent de ses seules structures de possibilités et de préférences vers ses schémas de représentation de l'environnement et de leur validation".

³⁶- R.L.ACKOFF a par ailleurs contribué à clarifier le discours cybernéticien en différenciant les organisations des organismes (J.L.LE MOIGNE 1986, p.208).

³⁷- "Afin de modéliser la réalité, analystes de l'organisation et économistes devront alors partir de nouvelles motivations, de nouveaux comportements [...]", in A.LABOURDETTE, 1993, p.30.

³⁸- A propos des problèmes spécifiques liés aux techniques d'agrégation, Cf.*Supra*.

³⁹- C'est en quelque sorte, une "incarnation du comportement". L'agent est "enfermé" au sein du modèle, dans le comportement qu'il est censé représenter (E.MALINVAUD 1982, p.17).

(grâce à la relation de préordre) : satisfaire à un niveau maximal sa fonction d'utilité - dont les variables explicatives sont parfois seulement implicites (M.FRIEDMAN, 1976, pp.15-74). Face à des alternatives satisfaisant cette utilité, il est capable de révéler des préférences mais les combinaisons qu'il peut opérer constituent des courbes d'indifférence où son niveau d'utilité est constant (A.REDSLOB, 1992, pp.3-104). Le monde néoclassique définit, comme nous l'avons mentionné - *Cf.Supra* -, la structure d'information. R.RADNER (1968) (cité par T.DE MONTBRIAL, 1971, pp.171-82) a proposé un modèle décrivant le comportement des agents face à l'incertitude⁴⁰, sachant que leurs comportements sont déterminés par des structures alternatives d'information. Sa proposition était intéressante, d'une part parce qu'il distinguait les informations endogènes des informations exogènes en ce qu'elles étaient ou non liées aux décisions de l'économies et d'autre part, parce que la structuration de l'information se cale au comportement de sorte qu'elle permet une formalisation explicite de la stratégie de l'agent. Malheureusement les structures d'information ne pouvaient faire l'objet d'échange, les fonctions structures d'information n'étant pas convexes. Les formalisations proposées par l'analyse économique spatiale, qu'elles soient probabilistes ou utilitaristes⁴¹ (resp.), introduisent des variables de localisation : aire ou distance (resp.) dans un schéma gravitaire sans apporter de changement dans le caractère rationnel des comportements⁴². Enfin, la levée de l'hypothèse d'équilibre avec la présence de prix fixes (non walrasiens) proposée par J.P.BENASSY (1976), a également remis en cause les solutions optimales recherchées par les agents (en l'occurrence les producteurs)⁴³ ; d'où un comportement "rationnel approché" de repli sur des solutions "presque optimales" (G.AKERLOF, J.YELLEN, 1985 cité par P.PICARD, 1993, p.127).

Dans la plupart des modèles macroéconom(étr)iques l'hypothèse de rationalité reste implicite. Les agents des modèles macroéconomiques sont des agents agrégés, mais leur "synthèse" ne peut résulter sans risque, de la simple transposition des lois microéconomiques (E.MALINVAUD, *op.cit.*, p.48). L'"agent macroéconomique" n'est en général pas "représentatif". Autrement-dit, nous devons nous demander "*sous quelles conditions les lois de comportement dégagées par l'analyse microéconomique s'agrègent-elles en des lois macroéconomiques*

⁴⁰- La notion de certitude - vs incertitude - est centrale dans la formulation néoclassique de la décision. Voir à ce propos le débat SAVAGE-ALLAIS (L.J.SAVAGE 1954 et M.ALLAIS 1953, exposé in R.CHARRETON et J.M.BOURDAIRE, 1985, pp.38-39).

⁴¹- M.SCHNEIDER (1959) cité par B.FUSTIER (1988, pp.220-25) et J.H.NIEDERCORN, B.V.BECHDOLT (1972) cité par B.FUSTIER, (*op.cit.*pp.225-30) (resp.).

⁴²- Il n'y avait d'ailleurs aucune raison pour que les comportements subissent des modifications de formalisation dans un sens ou un autre du fait de la seule localisation de l'agent ou de sa recherche de surface habitable.

⁴³- Voir à ce propos les travaux de J.KORNAI (1984) concernant les comportements de "rationnement" et les files d'attente du côté de la demande.

de même nature ?” (E.MALINVAUD, 1981, *op.cit.*, p.66). La macroéconomie propose en outre, une formalisation décrivant le comportement depuis le désir d'action (ex ante) jusqu'à l'action accomplie (ex post). Il n'en demeure pas moins vrai que les comportements correspondent à des mécanismes moins sommaires de décision. A cet égard, le fondateur de la macroéconomie moderne J.M.KEYNES (1936) a proposé de baser la formation de la fonction de consommation sur des critères objectifs et des critères subjectifs⁴⁴, laissant implicitement entendre que les agents - qui, selon lui, agissent à court terme en subissant l'illusion monétaire - se déterminent consciemment ou non sur des critères psychologiques (et/ou moraux).

Que l'on se situe au plan micro ou macroéconomique, apparaissent deux traits essentiels de la détermination des comportements :

1 - Les agents accomplissent des actes et prennent des décisions. A priori, certains comportements ne sont pas maximisateur d'utilité⁴⁵. Ils faut les situer dans une cadre plus général de la stratégie de l'agent pour discerner des phénomènes de compensation, ou d'emboîtement⁴⁶. L'agrégation peut en souffrir : citons, en économie public, le cas du passager clandestin, qui illustre le fait que la fraude dans la révélation des préférences peut être stratégique (J.BENARD (1985), pp.188-91)⁴⁷.

2 - Les agents se déterminent significativement aussi pour des motifs non rationnels. Le spécialiste de science de gestion J.G.MARCH et celui de psychologie H.A.SIMON ont démontré (1964, p. XIII, préface de M.CROZIER) *”qu'on ne peut éliminer l'affectivité, en réduisant tous les comportements humains à un schéma mécaniste simple, ni réduire l'efficacité organisationnelle à un sous-produit de bonnes relations humaines”*⁴⁸. Cependant, qui de la microéconomie,

⁴⁴ - J.M.KEYNES (*op.cit.*, pp.107-124 et pp.124-129, resp.).

⁴⁵ - *”The heart of my argument is that human behavior is not compartmentalized, sometimes based on maximizing, sometimes not, sometimes motivated by stables preferences, sometimes by volatile ones, sometimes resulting in an optimal accumulation of information, sometimes not.”*, (G.S.BECKER, 1976, p.14).

⁴⁶ - Exemple : anticiper une perte inéluctable pour capitaliser une moins-value déductible. D'autre part, certains centres décentralisés peuvent subir des pertes conjoncturelles et planifiées dans la stratégie globale de leur groupe - situation nécessairement transitoire.

⁴⁷ - Le recours à l'hypothèse d'équilibre qui leverait ce problème - les comportements transitoires disparaissent à l'équilibre - n'est pas toujours compatibles avec la réalité statistique, qui obligerait à *”trier”* les décisions transitoires et permanentes.

⁴⁸ - Pour les spécialistes de gestion, la décision *”mûrit”* dans un contexte organisationnel dont la structure rejaillit sur le résultat final - R.M.CYERT, J.G.MARCH (1963) - de sorte que le lien de causalité information-décision peut être inversé : l'information valide a posteriori la décision - J.G.MARCH (1991). De leur côté, les économistes, néo-classiques, ont négligé le processus de décision, puisque les entreprises qui existent ont une gestion optimale - les autres disparaissent, et toutes ont été considérées comme des boîtes noires (O.FAVEREAU, *ibid.*), jusqu'à l'article de R.H.COASE (1937). Cependant, l'hypothèse de comportement rationnelle n'a pas été le seul apanage des économistes : On doit ainsi signaler l'analyse en termes de *”moindre efforts”* du

de la macroéconomie ou de la macroéconométrie devrait intégrer ces paramètres de spécification ? En outre quelle formalisation mathématique adopter ?

2. Analyse pluridisciplinaire des déterminants du comportement

Les sciences sociales proposent d'autres critères d'analyse des comportements, que nous pouvons examiner⁴⁹, comme nous y invite implicitement J.M.KEYNES, étant entendu que les apports de nature monographique ne sauraient être transposables tels quels, et que seuls les principaux enseignements⁵⁰ nous intéressent ici. Notre démarche doit ainsi être assortie d'une grande prudence⁵¹. A quoi servirait-il de substituer une analogie sociale imparfaite à une analogie mécanique qui, quoiqu'on en dise, donne des résultats utilisables.

En premier lieu, la psychologie sociale place l'étude du comportement dans le cadre social de sa manifestation - in vivo. Le behaviorisme de J.WATSON (1958) a pris position contre la théorie de l'instinct et l'introspection (P.HENRY (1986), p.317), et a apporté une contribution en termes de stimuli sociaux-réponse au processus d'apprentissage (M.GRAWITZ, pp.207- 29)⁵². En outre ces comportements résultent d'une interaction personnalité-environnement. De son côté, les progrès de la psychologie cognitive ont permis d'enrichir la synthèse des comportements (G.THIBERGHIE, 1991) en introduisant les mécanismes d'acquisition, de jugement et de résolution⁵³. Enfin, la psychologie a introduit par une approche organiciste des motivations (M.REUCHLIN, 1977, pp.399-473),

psychologue G.K.ZIPF (1949).

⁴⁹- "En philosophie, il est important de ne pas être intelligent tout le temps" L.WITTGENSTEIN (cité par M.GRAWITZ (1984, p.3, laquelle ajoute "en sciences sociales, c'est même indispensable"). Les sciences de gestion recourt depuis quelques années aux enseignements des sciences de la cognition - Voir Le dossier : "L'approche cognitive de la décision", Revue française de gestion (1994), notamment.

⁵⁰- Il n'y a aucune contrindication d'ordre méthodologique ni en ce qui concerne la psychologie car celle-ci s'est progressivement dotée d'instruments de vérification objectifs (M.REUCHLIN (1969), pp.118-23) en échappant quelque peu à son domaine clinique originel ; ni concernant la sociologie qui a délaissé ses complexes méthodologiques (R.BOUDON, 1969, pp.124-26).

⁵¹- Les analogies ou les transpositions pour éclairantes et constructives qu'elles puissent être - en inventant la sociologie E.DURKHEIM a recouru à une analogie naturaliste (1930, pp.11-34) -, dans le meilleur des cas butent tôt ou tard sur des incompatibilités - les mécanismes, causalités ou déductions du domaine de référence ne pouvant plus être appliqués au domaine d'étude ; dans le pire des cas conduisent à des contresens.

⁵²- On pourra consulter dans H.LABORIT (1973) pp.111-202, le chapitre consacré au processus neurobiologique de stockage et de restitution "différencié" des informations et sa détermination des comportements.

⁵³- Le processus de résolution de problème ne consiste plus à trouver la solution optimale d'emblée avec l'information totale, celui de l'acquisition de connaissances est symbolique ou connexionniste, enfin le processus de jugement a encore tendance à être soit descriptif soit normatif.

les notions de pulsion et d'objets-buts, et surtout celle de conflits de motivations qui permet de différencier les motivations et de les situer dans un contexte transitoire ou permanent. H.A.SIMON (*op.cit.*, p. 81) retient les modèles psychologiques de comportement stimulus/réponse et stimulus/hésitation-choix pour proposer un comportement social rationnel/irrationnel. La sociologie a, quant à elle, proposé une formalisation du comportement à travers les concepts de motivation et de décision - sa branche des organisations⁵⁴ - qu'elle cherche à expliciter. Elle reprend les schémas psychologiques de la motivation (J.P.GRUERE, J.JABES, 1982, *op.cit.*, 23-39), notamment la formulation des besoins hiérarchisés d'A.H.MASLOW (1954, pp.80-106). Toutefois le comportement se détermine de manière particulière⁵⁵. Trois niveaux de décisions se dégagent : stratégique, tactique et routinier, selon le degré de structuration qu'elles ont sur l'organisation⁵⁶. On doit aux politologues - notamment H.D.LASSWELL (1948) - de s'être penchés sur les effets de persuasion que peuvent inspirer les messages transmis, et leur rôles sur le comportement des récepteurs⁵⁷, introduisant la notion de communication de masse. Il en résulte que leurs modèles introduisent une dimension idéologique, y compris au sujet de la rationalité (L.SFEZ, 1992, pp.473-87)⁵⁸. Enfin, les courants de la linguistique ont de leur côté permis de montrer (F.DE SAUSSURE, 1916) et de formaliser (N.CHOMSKY, 1957, auteur de la grammaire générative) la puissance d'abstraction du langage humain⁵⁹. La démarche

⁵⁴ - La sociologie ne s'intéresse pas tant au comportement qu'à l'attitude - *i.e.* la "*disposition plus ou moins permanente qui est liée à la source d'un grand nombre de comportements et d'opinions sur un sujet*" (H.MENDRAS (1989), p. 57) ; l'opinion étant la "*formule nuancée qui, sur une question déterminée, à un moment donné, reçoit l'adhésion sans réserve d'un sujet*" (J.STOEZEL, cité par H.MENDRAS, *op.cit.*, p.59).

⁵⁵ - "*Parce que les possibilités intellectuelles de l'homme sont limitées en comparaison avec la complexité des problèmes auxquels ont à faire face les individus et les organisations, le comportement rationnel s'appuie sur des schémas simplifiés qui prennent en considération les principaux traits d'un problème sans en restituer toutes les complexités*" (J.G.MARCH, H.A.SIMON, *op.cit.*, p. 163).

⁵⁶ - A cet égard, l'informatisation croissante des "agents collectifs ou individuels" pourrait modifier les critères de rationalisation des décisions H.A.SIMON (1976). A la limite, si tous les agents pouvaient utiliser des outils informatiques d'optimisation de leurs décisions, celles-ci ne pourraient plus être des décisions optimales - dans certains cas les gains de certains agents font les pertes des autres.

⁵⁷ - G.WILLET (*op.cit.*, pp.425-55) recense cinq modèles faisant référence à la production et diffusion des nouvelles par la presse, et aux effets de filtrage qui peuvent s'y produire. La question n'est pas négligeable compte tenu du fait que les structures médiatiques se sont développés à l'origine (et continuent de le faire) pour fournir des informations boursières - en particulier les agences de presse (F.TERROU, 1962, pp.11-70).

⁵⁸ - La décision (sociale) - *i.e.* comme action collective - évolue avec la société (1988).

⁵⁹ - Bien que F.DE SAUSSURE fut un précurseur du structuralisme et que N.CHOMSKY se réclamait au contraire du cartésianisme et agissait selon une démarche cybernéticienne - la réalisation d'automates au MIT.

de N.CHOMSKY est à rapprocher de celle de l'intelligence artificielle, et si il n'y a pas encore d'"algorithme de conversation", les problèmes sémantiques sont enfin abordés selon une optique synthétique (J.MOESCHLER, 1989, pp.23-24 et pp.218-28).

Au terme de ce tour d'horizon du statut socio-psychologique du comportement, quels nouveaux critères pouvons nous retenir ? H.A.SIMON a retenu le mécanisme de stimuli-réponses. Par ailleurs le comportement semble se déterminer à partir d'éléments objectivés (buts) et raisonnés (jugement) plus ou moins informés (acquisition de connaissances) ainsi que d'éléments irrationnels (pulsions)⁶⁰. Les comportements ainsi décrits n'apparaissent plus aussi rationnels et entiers. Quelle(s) conséquence(s) en tirer sur la synthèse formelle des équations de comportements macroéconomiques ?

3. Une piste de synthèse macroéconomique des comportements

Les équations de comportement des modèles macréconom(étr)iques sont constituées à partir d'un jeu de variables explicatives dont la spécification est donnée par une théorie de référence, laquelle est choisie par le modélisateur⁶¹. Toutefois, selon R.COURBIS, il peut y avoir plusieurs options théoriques dans le même modèle économétrique⁶². L'équation particulière d'A.W.PHILLIPS qui relie économétriquement le taux de chômage au taux d'inflation n'est pas une équation de comportement, mais elle sert d'équation de bouclage des modèles ; elle peut permettre de mettre en évidence des comportements (R.COURBIS, 1982, pp.9-15). Dans les modèles économétriques, c'est la spécification des équations qui induit explicitement ou implicitement - "causalités révélées" par une analyse systémique (A.KELLER 1977, *op.cit.*) ou une analyse de décomposabilité du système matriciel (PARTUS et al., *op.cit.*, pp.171-73) - les comportements économiques. Et l'adéquation aux statistiques des spécifications proposées par les théories est rare, d'où un dilemme entre une bonne spécification statistique et une spécification conforme à une théorie (M.FANTON, M.MOILLART, D.STRAUSS-KAHN, 1983). Par la force des choses, l'analogie des équations de comportement à leurs déterminants "psycho-sociologiques" (*Cf. Supra.*, J.M.KEYNES) est totalement absente.

Les modèles qui ont cherché à formaliser sans l'économétrie les comporte-

⁶⁰- Voire arbitraire R.GUESNERIE (1983, pp.488-96) a présenté des phénomènes d'anticipations autoréalisatrices calées sur le cycle des taches solaires.

⁶¹- (M.GUILLAUME, 1971, pp.162-72, à propos du comportement des ménages, notamment.

⁶²- Par exemple : keynésienne à court terme et, monétariste à moyen et long terme, ou bien encore une logique d'offre pour les secteurs concurrencés et une logique de demande pour les secteurs non concurrencés (R.COURBIS, 1975, pp.72-80 ainsi que (1980.1), pp.17-22) que l'on retrouve dans le modèle FIFI.

ments à partir de l'information à la disposition des agents, sont peu nombreux. Aucun, semble-t-il, ne se présente sous forme linéaire. Il s'agit généralement de formalisation différentielle (B.WALLISER 1977, pp.238-39), la plus célèbre étant celle de J.W.FORRESTER (1969.1, chap.1 - 1.4). D'inspiration systémique⁶³, elle s'articule sur la séquence : Niveau d'état du système - Information sur le niveau - Décision - Niveau d'état du système. En outre un élément exogène peut intervenir au niveau de la décision. Plusieurs modèles ont été faits à partir de cette démarche systémique dont le modèle WORLD (D.L.MEADOWS et al., 1977) qui fait assez peu intervenir de formalisation de comportement dans toute l'acception du terme ou le modèle de dynamique urbaine (J.W.FORRESTER, 1969.2). On citera enfin REG 3 (B.V.WAGLE, 1979) qui introduit à moyen-long terme, des mécanismes économiques régionaux moins abstraits que ces prédécesseurs tout en enrichissant le formalisme des comportements.

Les efforts fournis en matière formalisation des comportements pour s'adapter aux évolutions structurelles des économies à modéliser. Citons par exemple pour FIFI, la formalisation du comportement d'autofinancement⁶⁴ des entreprises qui a dû s'adapter à une réalité du marché financier français tout en restant compatible avec le schéma théorique de référence (R.COURBIS, 1975), ou pour DMS, la formalisation de taux d'utilisation des capacités de production qui rendait compte de la modulation dans l'utilisation des équipements (INSEE (1987), p.38), ou le comportement de déclassement des équipements (INSEE, p.36). Enfin, toujours en France, citons les modèles METRIC (INSEE, 1981) puis OFCE-trimestriel (H.STERDYNIK et al., 1984) qui tiennent compte du phénomène d'indexation des salaires (*ibid.*, p.220-23) et qui ont trimestrialisé leurs projections. On pourrait multiplier les exemples, notamment en citant des modèles étrangers, mais la formalisation des comportements trouvent ses limites dans les méthodologies économétrique et statistique. Le modélisateur ne peut en effet prévoir les événements exogènes et les comportements tels qu'ils sont formalisés ne permettent pas davantage de connaître les réactions des agents face à ces nouvelles situations. Le mécanisme variation ex ante-variation ex post (P.A.MUET, 1990, pp.32-34), que l'on peut imaginer représenter la transmission d'informations sont assez frustrés. En fait les agents semblent plus ou moins bien informés et manifester des comportements mesurables qui ne rendent sans doute qu'imparfaitement compte de leurs degrés de motivation et de capacité⁶⁵.

⁶³ - C'est-à-dire répondant aux cinq principes suivants : 1 - maîtriser en permanence leur rapports avec l'environnement, 2 - être structurés/organisés de manière efficace, en niveaux et en modules, 3 - conserver leur identité, 4 - avoir un besoin de variété dans leur comportement et, 5 - être capables de subir des évolutions. (D.DURAND, 1979, pp.16).

⁶⁴ - Repris dans le modèle MOGLI (R.COURBIS et al., 1980).

⁶⁵ - E.HOLM, K.MÄLIKÄ, S.OLBERG (1989) ont proposé un modèle de migration dont le comportement est "filtrée" par trois composantes : devoir, vouloir et pouvoir. (cité par

Or c'est bien sur les ressorts intentionnel et potentiel des comportements que le modélisateur peut se baser pour déjouer au maximum les effets des événements a priori exogènes. Il faudrait donc être capable de formuler des équations de comportement qui rendent compte de la volonté de l'individu et de la capacité ex ante d'agir ainsi que de l'information dont il dispose pour se déterminer⁶⁶.

Est-il possible d'extraire les composantes intentionnelle et potentielle dans les statistiques disponibles⁶⁷ ? Certes, il existe de nombreux indicateurs (R.GENDARME, 1976, à propos des indicateurs régionaux, par exemple) ou méthodes (shift-share, analyse de données, etc...). Mais la fonction de comportement, que nous voudrions instrument de mesure de l'environnement de l'agent⁶⁸, au service du modélisateur, ne semble plus être le fruit de la seule analyse macroéconomique⁶⁹.

CONCLUSION

Le constat d'insuffisance des équations de comportement des modèles macro-économétriques à moyen terme face aux événements exogènes, ne paraît pas contestable, et nous restons malgré tout conscients que tout progrès en la matière ne pourraient que faire "tendre vers la perfection"⁷⁰. Pour autant, l'examen profane que nous avons entrepris des enseignements des sciences sociales n'implique pas qu'il faille bouleverser les outils déjà opérationnels de l'économétrie. Ainsi, il paraît a priori, peu envisageable de généraliser la démarche de nouvelles statistiques sur les intentions, les capacités - il existe d'ailleurs des indicateurs INSEE qui ont fait leurs preuves sur des horizons courts (J.C.FANOUILLET, B.SALANIÉ, 1990). Il ne faut peut être pas espérer une collaboration inconditionnelle des agents en raison des dissimulations stratégiques qui pourraient finalement survenir - *i.e.* des "[...] obstructions délibérées, mensonges, falsifications" (O.MORGENSTERN, 1963, p.279). Sans se lancer dans des transpositions psycho-sociologiques hasardeuses, nous pouvons dire que les comporte-

L.SANDERS (1992), p.40).

⁶⁶- Dans cette perspective, toutes les aspects de l'environnement doivent être considérés : temporel, spatiaux, sociaux et même politiques - l'électorat est "lucide" (FLARGIER, 1991, pp.317-24).

⁶⁷- Une tâche qui pourrait intéresser les politologues confrontés à des intentions de vote qui parfois ne se concrétisent pas.

⁶⁸- Adoptant ainsi une optique multi-dimensionnelle - *i.e.* dynamique, mais également sectorielle et spatiale.

⁶⁹- La théorie des jeux appliquée à l'économie (G.DEMANGE, J.P.PONSSARD, 1994, pp.163-suiv.) permet d'intégrer des processus de décision et les stratégies contradictoires des agents, lesquelles peuvent parfois aboutir à des coopérations - équilibre de NASH. Néanmoins le nombre de joueurs pris en compte reste limité (J.NASH, 1950).

⁷⁰- Voir à ce propos. F.A.VON HAYEK, 1945, p.530.

ments économiques, tels que les statistiques les restituent, sont la cristallisation accomplie de projets réfléchis ou non, d'actions principales ou secondaires. Il s'agit donc d'y retrouver le processus de "maturation de l'information" multi-dimensionnelle - éventuellement dans son acception sémantique⁷¹ - des agents, les intentions qui les meuvent et les capacités qui les limitent, pour en déduire des projections qui puissent davantage s'"émanciper" du traditionnel "toutes choses égales par ailleurs".

RÉFÉRENCES

ACKOFF R.L., (1958), Towards a Behavioral Theory of Communication, in Management Science, Vol.4, pp.218-34.

AKERLOF G., YELLEN J., (1985), A Near-Rational Model of the Business Cycle with Wage and Price Inertia, in Quarterly Journal of Economics, supplément 100.

ALLAIS M., (1953), Le comportement de l'homme rationnel devant le risque ; critique des postulats et axiomes de l'école américaine, *Econometrica*, octobre.

ARTUS P., DELEAU M., MALGRANGE P., (1986), Modélisation macro-économique, Paris, *Economica*, 283 p.

ASHBY W.R., (1958), Introduction à la cybernétique, Paris, Dunod, 354 p.

BARRO R.J., GORDON D.B., (1983), Rules, Discretion and Reputation in a model of Monetary Policy, *Journal of Monetary Economics*, N 12, pp.101-121.

BECKER G.S., (1976), The Economic Approach to Human Behavior, Chicago, Chicago UP, 314 p.

BENARD J., (1985), *Economie publique*, Paris, *Economica*, 430 p.

BENASSY J.P., (1976), The Disequilibrium Approach to Monopolistic Price Setting and General Monopolistic Equilibrium, in *Review of Economic Studies*, N 43.

BENKO G., LIPIETZ A. (EDS), (1992), Les régions qui gagnent - districts et réseaux : les nouveaux paradigmes de géographie économique, Paris, PUF, 424 p.

BERTALANFFY L. (VON), (1968), Théorie générale des systèmes, Paris, Dunod, (réédition 1993), 308 p.

BOUDON R., (1969), Les méthodes en sociologie, Paris, PUF, Que sais-je ?, N 1334, (rééd.1991), 128 p.

BOYER R., (1993), La crise de la macroéconomie, une conséquence de la méconnaissance des institutions, in MALGRANGE P., SALVAS-BRONCARD L. (EDS), *Macroéconomie - développements récents*, Paris, *Economica*, pp.41-65.

BRILLET J.L., (1994), Modélisation économétrique - principes et techniques, Paris, *Economica*, 194 p.

CHARRETON R., BOURDAIRE J.M., (1985), La décision économique, Paris, PUF, Que sais-je ? N 2235, 128 p.

CHOMSKY N., (1957), Structures syntaxiques, Paris, Seuil, (rééd.1969), 149 p.

COASE R.H., (1937), The Nature of the Firm, *Economica*, Nov., pp.385-405.

COURBIS R., (1968), Le comportement d'autofinancement des entreprises, in *Economie appliquée* (Archives de l'I.S.E.A.), t.XXI, N 3-4, pp.749-821.

⁷¹ - i.e. "[...] décrire la façon dont les messages signifient, [...] et dont il valent pour quelque chose d'autre qu'eux-mêmes" (F.FRANCOIS, 1980, p.189).

- COURBIS R., (1975), *Compétitivité et croissance en économie concurrentielle - Tome 1*, Paris, Dunod, 323 p.
- COURBIS R., (1980.1), *La détermination de l'équilibre général en économie concurrentielle*, Paris, CNRS, Coll. Monographies du séminaire d'économétrie, 74 p.
- COURBIS R., (1980.2), *Multiregional Modelling and Interaction between Regional and National Development : A General Theoretical Framework*, in F.G.ADAMS, N.J.GLICKMAN, *Modelling the Multiregional Economic System - Perspectives for the Eighties*, Lexington, Lexington books.
- COURBIS R. (ED.), (1981), *La prévision macroéconomique - performances et limites*, *Prévision et analyse économique*, Vol.2, N 4, 201 p.
- COURBIS R. (ED.), (1982), *La relation de Phillips : stabilité ou instabilité ?*, *Prévision et analyse économique*, Vol.3, N 3-4, 201 p. 231 p.
- COURBIS R., FONTENEAU A., LE VAN C., VOISIN P., (1980), *Le modèle MOGLI*, *Prévision et analyse économique*, Vol.1, N 2-3, 317 p.
- CROZIER M., (1963), *Le phénomène bureaucratique*, Paris, Seuil, (rééd.1971), 382 p.
- CYERT R.M., MARCH J.G. (EDS), (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewoods Cliffs, Prentice-Hall Inc, 332 p.
- DEBREU G., (1959), *Théorie de la valeur*, Paris, Dunod, (rééd.1984), 174 p.
- DUESENBERY J.S., (1967), *Income, Saving and the Theory of Consumer Behavior*, Cambridge, Harvard UP, 128 p.
- DURAND D., (1992), *La systémique*, Paris, PUF, *Que sais-je ?*, N 1795, 126 p.
- DURKHEIM E., (1893), *De la division sociale du travail*, Paris, PUF, (rééd.1991), 416 p.
- FANOUILLET J.C., SALANIÉ B., (1990), *Prévoir la consommation et la production grâce aux enquêtes de conjoncture*, in *Economie et statistique*, N 234, juil.-août.
- FANTON M., MOUILLART M., STRAUSS-KAHN M., (1983), *Une étude comparative des modèles économétriques français de la consommation globale des ménages*, in R.COURBIS (ED.), *Modélisation et politique économique*, *Prévision et analyse économique*, Vol.4, N 2, pp.37-71.
- FAVEREAU O., (1993), *Objets de gestion et objet de la théorie économique*, pp.6-12, *Revue française de gestion*, N spécial *L'écho de la gestion dans les autres sciences*, N 96.
- FISHER R.A., (1925), *Statistical Methods for Research Workers*, Oliver and Boyd.
- FORRESTER J.W., (1961), *Industrial Dynamics*, Cambridge, MIT.
- FORRESTER J.W., (1969.1), *Principes des systèmes*, Lyon, PUL, (rééd.1984).
- FORRESTER J.W., (1969.2), *Dynamique urbaine*, Paris, *Economica*, (rééd.1979), 329 p.
- FRANCOIS F. (ED.), (1980), *Linguistique*, Paris, PUF, 560 p.
- FRIEDMAN M., (1976), *Prix et théorie économique*, Paris, *Economica*, (rééd.1983), 377 p.
- FUSTIER B., (1988), *Les interactions spatiales*, in PONSARD C. (ED.), *Analyse économique spatiale*, Paris, PUF, pp.193-230.
- GENDARME R., (1976), *Analyse économique régionale*, Paris, Cujas, 463 p.
- GERSTLÉ J., (1992), *La communication politique*, Paris, PUF, *Que sais-je ?* N 2652, 128 p.
- GRAWITZ M., (1984), *Méthodes des sciences sociales*, Paris, Dalloz, 1073 p.
- GROSSMAN S.J., (1989), *Rational Expectations and the Informational Role*, pp.128-56, in BARRO R.J. (ED.), *Modern Business Cycle Theory*, Basil Blackwell & Harvard UP.
- GRUERE J.P., JABES J., (1982), *Traité des organisations*, Paris, PUF, 240 p.
- GUESNERIE R., (1983), *L'influence des représentations des acteurs sur les phénomènes économiques et sociaux objectivement constatables : une contribution introductive*, in DU- MOUCHEL P., DUPUY J.P., (EDS), *L'auto-organisation - de la physique au politique*, *Colloque de Cerisy*, Paris, Seuil, pp.488-97.

- GUESNIER B., (1992), Espace et information, in DERYCKE P.H. (ED.), Espace et dynamiques territoriales, Paris, Economica, pp.93-110.
- GUERRIEN B., (1989), La théorie néo-classique - bilan et perspectives du modèle d'équilibre général, Paris, Economica, 495 p.
- GUILLAUME M., (1971), Modèles économiques, Paris, PUF, 313 p.
- HÄGERSTRAND T., (1952), The Propagation of Innovation Waves, Lund Studies in Geography Series, B, N 4.
- HAYEK F.A.(VON), (1945), The Use of Knowledge in Society, American Economic Review, Vol.XXXV, N 4, sept., pp.519-30.
- HENRY P., (1986), "On ne remplacera jamais le cerveau par une machine" - un débat mal engagé, in LE
- MOIGNE J.L. (ED.), (1986), Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence - intelligence artificielle et sciences de la cognition, Paris, Fayard, pp.297-330.
- HOLM E., MÄLIKÄ K., OLBERG S., (1989), Tidsgeografisk handlingsteori : att bilda betingade biografier, Umea, CERUM, Rapport N 8, 309 p.
- INSEE, (1981), METRIC, un modélisation de l'économie française, Paris, Insée, 532 p.
- INSEE, (1987), DMS-4, Modèle dynamique multi-sectoriel, Paris, Insée, Coll. C, N 139, 350 p.
- KEYNES J.M., (1936), Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie, Paris, Payot, (rééd.1982), 383 p.
- KELLER A., (1977), Essai sur les structures comparées des modèles macroéconomiques de prévision : construction d'une typologie par l'étude des graphes associés et l'analyse factorielle, Université de Paris I, Thèse de doctorat, 443 p.
- KORNAI J., (1984), Socialisme et économie de la pénurie, Paris, Economica, 587 p.
- LABORIT H., (1973), Les comportements - biologie, physiologie, pharmacologie, Paris, Masson, 404 p.
- LABOURDETTE A., (1993), Les économistes face à la théorie des organisations, pp.20-31, Revue française de gestion, N spécial L'écho de la gestion dans les autres sciences, N 96.
- LACOUÉ-LABARTHE D., (1980), Analyse monétaire, Paris, Dunod, 474 p.
- LACOUÉ J.L., (1983), Théorie du signal, Paris, PUF, Que sais-je ? N 2086, 128 p.
- LAFFONT J.J., (1991), Cours de théorie microéconomique, Vol. 2 - Economie de l'incertain et de l'information, Paris, Economica, 306 p.
- LANCRY P.J., (1982), Théorie de l'information et économie, Paris, Economica, 129 p.
- LARGIER F., (1991), Analyse économique de la politique, Paris, Cujas, 474 p.
- LASSWELL H.D., (1948), The structure and Functions of Communication in Society, in L.BRYSON (ED.), The Communication of Ideas, New York, Harper and brothers.
- LAZAR J., (1992), La science de la communication, PUF, Que sais-je ? N 2634, 125 p.
- LE COADIC Y.F., (1994), La science de l'information, Paris, PUF, Que sais-je ? N 2873, 127 p.
- LE MOIGNE J.L., (1973), Les systèmes d'information dans les organisations, Paris, PUF, 237 p.
- LE MOIGNE J.L., (1977), La théorie du système général - théorie de la modélisation, Paris, PUF, (rééd.1990), 330 p.
- LE MOIGNE J.L. (ED.), (1986), Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence - intelligence artificielle et sciences de la cognition, Paris, Fayard, 367 p.
- L'HUILLIER C., (1987), Economie - espace - information, Université de Montpellier I, Thèse de doctorat, 212 p.
- LUCAS R.J., (1976), "Econometric Policy Evaluation : a Criticism", Journal of Political Economy, N 83(6), pp.1113-44.

- MACHLUP F., (1971), *Essai de sémantique économique*, Paris, Calmann-Lévy.
- MALINVAUD E., (1956), *L'agrégation dans les modèles économiques*, Cahiers du Séminaire d'Econométrie, N 4.
- MALINVAUD E., (1981), *Théorie macro-économique - tome 1, comportements, croissance*, Paris, Dunod, 410 p.
- MALINVAUD E., (1982), *Leçons de théorie microéconomique*, Paris, Dunod, 385 p.
- MALINVAUD E., (1991), *Voies de recherche macroéconomique*, Paris, Seuil, 611 p.
- MARCH J.G., SIMON H.A., (1964), *Les organisations - problèmes psycho-sociologiques*, Paris, Dunod, 244 p.
- MARSHAK J., (1971), *Economics of Information Systems*, Economic Information, Decision and Prediction, D.Reidel Publ.Co., (1974), pp.270-334.
- MASLOW A.H., (1954), *Motivation and Personality*, New York, Harper.
- MEADOWS D.L., BEHRENS W.W., MEADOWS D.H., NAILL R.F., RANDERS J., ZAHN E.K.O., (1977), *Dynamique de la croissance dans un monde fini*, Paris, Economica, 611 p.
- MENDRAS H., (1989), *Eléments de sociologie*, Paris, A.Colin, 248 p.
- MISES L. (VON), (1966), *L'action humaine - traité d'économie*, Paris, PUF, (rééd.1985), 942 p.
- MOESCHLER J., (1989), *Modéliser le dialogue - représentation de l'inférence argumentative*, Paris, Hermès, 266 p.
- MONTBRIAL (DE) T., (1971), *Economie théorique*, Paris, PUF, 206 p.
- MONTFORT A., (1993), *Quelques développements récents des méthodes macro-économétriques*, in
- MALGRANGE P., SALVAS-BRONCARD L. (EDS), *Macroéconomie - développements récents*, Paris, Economica, pp.307-26.
- MORGENSTERN O., (1963), *L'illusion statistique - précision et incertitude des données économiques*, (rééd.1972), 288 p.
- MUET P.A., (1990), *Théories et modèles de la macroéconomie - Tome 1, l'équilibre de courte période*, Paris, Economica, 404 p.
- MUTH J.F., (1961), "Rational Expectations and the Theory of Price Movments", *Econometrica*, Vol.29, N 6, pp.315-35.
- NASH J., SHAPLEY L.S., (1950), *A Simple Tree-Personn Poker Game*, *Annals of Mathematics Study*, N 24, pp.105-16.
- NEUMANN (VON) J., MORGENSTERN O., (1953), *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton UP, 641 p.
- NIEDERCORN J.H., BECHDOLT B.V., (1972), *An Economic Derivation of the Gravity Law of Spatial Interaction : a Further Reply and a Reformulation*, in *Journal of Regional Science*, N 12, pp.127-36.
- NOY A., ROUZIER J., (1981), *Information et structuration de l'espace*, *L'économie méridionale*, N 116.
- OSWALD J., (1986), *Théorie de l'information ou analyse diachronique des systèmes*, Paris, Masson, 468 p.
- PERROUX F., (1969), *L'économie du XXe siècle*, Grenoble, PUG, (rééd.1991), 814 p.
- PLANQUE B., (1983), *Innovation et développement régional*, Paris, Economica, 185 p.
- PONSON B., (1978), *La notion de probabilité dans les théories économiques*, Université de Paris 1, Thèse de doctorat, 355 p.
- POULON F., (1982), *Macroéconomie approfondie, équilibre - déséquilibre - circuit*, Paris, Cujas, 399 p.

- PICARD P., (1993), Rationalité approchée et équilibre à prix fixes, in MALGRANGE P., SALVAS-BRONCARD L. (EDS), *Macroéconomie - développements récents*, Paris, Economica, pp.125-37.
- RADNER R., (1968), *Competitive Equilibrium under Uncertainty*, *Econometrica*.
- REDSLOB A., (1992), *Théorie microéconomique - comportements - prix et marché - équilibre et optimum*, Paris, Litec, 215 p.
- REUCHLIN M., (1969), *Les méthodes en psychologie*, Paris, PUF, Que sais-je ? N 1359, (réédition 1992), 127 p.
- REUCHLIN M., (1977), *Psychologie*, Paris, PUF, (réédition 1993), 678 p.
- REVUE D'ÉCONOMIE RÉGIONALE ET URBAINE, (1980), *Analyse économique, observation et système d'information*, N 2/3.
- SANDERS L., (1992), *Système de villes et synergie*, Paris, Economica, 274 p.
- SAUSSURE (DE) F., (1916), *Cours de linguistique générale*, Paris, Payot, (rééd.1972), 520 p.
- SAVAGE L.J., (1954), *The Foundations of Statistics*, J.Wiley and Sons.
- SCHNEIDER M., (1959), *Gravity Models and Trip Distribution Theory*, in *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, N 5, pp.51-56.
- SFEZ L., (1988), *La décision*, Paris, PUF, Coll. Que sais-je ? N 2181, 128 p.
- SFEZ L., (1992), *Critique de la décision*, Paris, Presses de la FNSP, 571 p.
- SHANNON C.E, WEAVER W., (1949), *Théorie mathématique de la communication*, Paris, Retz, (rééd.1975), 118 p.
- SHUBIK M., (1982), *Théorie des jeux et sciences sociales*, Paris, Economica, (rééd.1991), 513 p.
- SIMON H.A., (1969), *Sciences des systèmes - sciences de l'artificiel*, Paris, Dunod, (rééd.1991), 229 p.
- SIMON H.A, (1976), *Administration et processus de décision*, Paris, Economica, (rééd.1983), 322 p.
- SIMON H.A, (1977), *Le nouveau management - la décision par les ordinateurs*, (rééd.1980), 161 p.
- SIMS C.A., (1980), "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Vol.48, pp.1-48.
- STERDYNIAK H., BOUDIER M.A., CHARPIN F., DURAND B., (1984), *Un modèle trimestriel de l'OFCE*, in *Observations et diagnostics économiques*, pp.137-78.
- STIGLER G.J., (1961), *The Economics of Information*, *Journal of Political Economy*, Vol.LXIX, N 3, pp.213-25.
- TERROU F., (1962), *L'information*, Paris, PUF, Que sais-je ?, N 1000, (rééd.1992), 125 p.
- THIBERGHIE G. (ED.), (1991), *Psychologie cognitive - modèles et méthodes*, Grenoble, PUG, 472 p.
- THIREAU V., (1993), *Vers un renouvellement du rôle de l'espace dans la dynamique des territoires*, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, N 2 - N Spécial - La localisation : de nouvelles analyses, pp.261-88.
- WALLISER B., (1977), *Systèmes et modèles - introduction critique à l'analyse de systèmes*, Paris, Seuil, 255 p.
- WALLISER B., (1983), *Autoréalisations des anticipations et représentations des agents économiques*, in DUMOUCHEL P., DUPUY J.P., (EDS), *L'auto-organisation - de la physique au politique*, Colloque de Cerisy, Paris, Seuil, pp.497-503.
- WAGLE B.V., (1979), *A Regional Planning Model for Northern England Economic Planning Region*, in COURBIS R. (ED.), *Modèles régionaux et modèles régionaux-nationaux*, Paris, Cujas, pp.43-56.
- WATSON J., (1958), *Le Behaviorisme*, Paris, Retz, (Rééd.1972), 209 p.

WEBER M., (1922), *Economie et société*, Paris, Plon, (rééd. partielle 1971).

WIENER N., (1948), *Cybernetics*, Cambridge, MIT Press.

WILLET G. (ED.), (1992), *La communication modélisée - une introduction aux concepts, aux modèles et aux théories*, Ottawa, Ed. du Renouveau pédagogique, 646 p.

ZIPF G.K., (1949), *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Cambridge, Addison-Wesley.