



HAL
open science

La validité des théories économiques

Jacques Fontanel

► **To cite this version:**

Jacques Fontanel. La validité des théories économiques. Théories ou doctrines économiques?, Université des Sciences Sociales Grenoble 2, Dec 1981, Grenoble, France. hal-02934940

HAL Id: hal-02934940

<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-02934940v1>

Submitted on 14 Sep 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La validité des théories économiques

Jacques Fontanel

UER Sciences Economiques

Université des Sciences Sociales Grenoble
Grenoble, Janvier 1981.

Résumé : Peut-on valider une loi économique ? Est-elle valable de tout temps sur tous les espaces ? Aucune situation économique ne se renouvelle pareille à elle-même. Les doctrines empiriques établissent un ensemble de propositions qui doivent être testées par l'observation, les statistiques, et l'expérience. Il n'existe aucun critère définitif pour prouver la validité d'une théorie. En revanche, les études économiques ont aussi pour fonction de construire des instruments et des méthodes en vue de confirmer ou infirmer une « loi » économique du moment. L'économétrie, l'histoire, les méthodes expérimentales, la simulation des modèles, l'étude des institutions, notamment, sont autant de moyens destinés à déterminer si une loi est fautive. Aujourd'hui, il est impossible de prouver la validité d'une loi dans le temps et dans l'espace.

Can an economic law be validated? Is it valid at all times on all spaces? No economic situation renews itself like no other. Empirical doctrines establish a set of propositions that must be tested by observation, statistics, and experience. There are no definitive criteria for proving the validity of a theory. On the other hand, economic studies also have the function of constructing instruments and methods to confirm or invalidate an economic "law" of the moment. Econometrics, history, experimental methods, model simulation, the study of institutions, in particular, are all means of determining whether a law is false. Today, it is impossible to prove the validity of a law in time and space.

Vérification, loi économique, théories économiques, méthodes expérimentales, empirisme, positivisme.

Verification, economic law, economic theories, experimental methods, empiricism, positivism.

Aucune situation économique ne se renouvelle pareille à elle-même. L'expérimentation pratique engendre des coûts énormes, en même temps qu'elle apporte une seule solution. Les expériences de l'impôt négatif réalisées dans le New Jersey ne sont pas généralisables au niveau méthodologique. L'expérimentation théorique peut alors pallier partiellement les difficultés concrètes de réalisation d'expériences réelles. Les théoriciens cherchent à tester systématiquement les nouvelles idées, mais dans les sciences non empiriques, les propositions dépendent d'exposés analytiques qui ne dérivent pas toujours directement de l'expérience du monde ; les axiomes sont nécessairement vrais dans les sciences formelles (s'il n'y a pas de contradiction logique) puisqu'il n'y a pas de contenu factuel. La validité des théories non empiriques dépend de la définition des symboles qu'elles contiennent et des règles de la logique déductive. Par contre, les théories empiriques (et donc la science économique) établissent un ensemble de propositions qui peuvent et doivent être testées par l'observation ou par l'expérience. Ainsi, elles peuvent n'avoir aucune contradiction logique et être fausses, ce qui n'est pas le cas des sciences formelles. L'expérimentateur théorique doit réfléchir à la validité de sa représentation des phénomènes économiques, car directement ou indirectement, il oriente les décisions des gouvernants par

les liaisons qu'il met en évidence et par les conseils qu'il est amené à prodiguer au niveau de l'action. Or, si l'expérimentation réelle n'apporte qu'une information limitée par le non-renouvellement des faits, l'expérimentation théorique ouvre des possibilités nouvelles de connaissance des phénomènes économiques, en multipliant les scénarii de l'histoire. Pourtant, deux difficultés rendent cette méthode délicate à mener à bien :

- le problème théorique de la validité des théories (ou des modèles) est au centre de débats et de controverses traditionnels qui refusent de s'éteindre ;

- le problème pratique de la mise en évidence de la validité d'une théorie ou d'un modèle n'est pas pleinement résolu et les techniques disponibles n'offrent pas toutes les garanties scientifiques exigées, pour susciter un accord unanime.

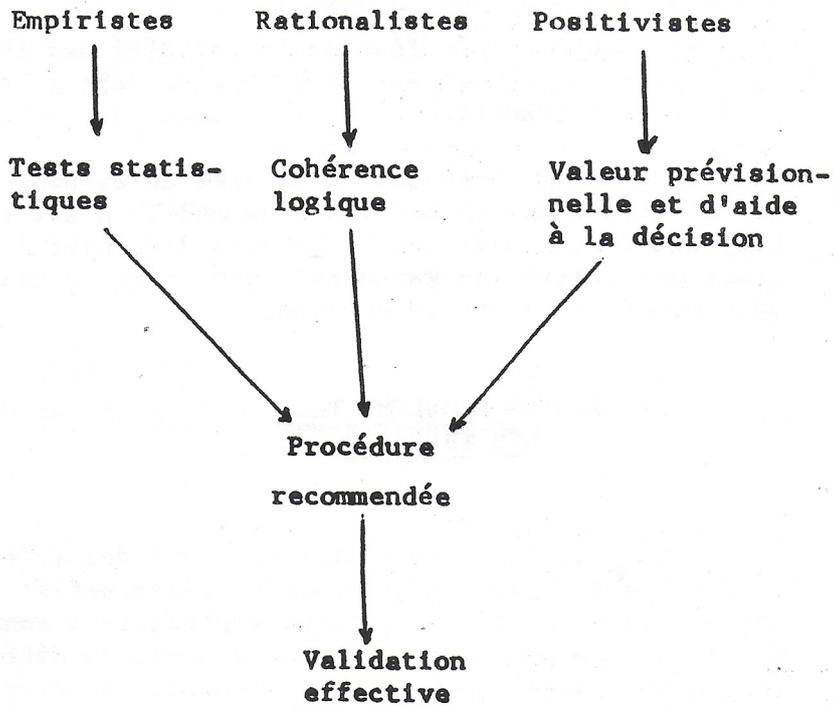
I - LE PROBLEME THEORIQUE DE LA VALIDITE DES THEORIES

Le problème de la validité théorique des modèles dévoile la philosophie générale de l'économiste concernant la méthode scientifique applicable à son domaine de compétence. Il convient d'abord de définir le concept de validité, puis de montrer les divergences doctrinales concernant l'expérimentation théorique, enfin de dégager le rôle dévolu aux informations historiques.

A) LE CONCEPT DE VALIDITE

Valider une théorie ou un modèle conduit à prouver que la théorie ou le modèle sont justes. Les économistes cherchent à mettre en évidence les relations

Tableau n° 1 - Les courants de pensée de la validation



logiques qui existent entre plusieurs variables économiques, au niveau de l'équivalence, de la compatibilité ou des liens de cause à effet. Il doit pour ce faire chercher à utiliser une démarche scientifique rigoureuse, semblable à celle qui est menée dans les sciences exactes. Il est alors nécessaire de développer des tests empiriques sur les conclusions dérivées des nouvelles théories. Les faits de l'expérience, sur les terrains logiques et inductifs, peuvent conduire à l'abandon de l'hypothèse, compte tenu des conditions particulières de l'expérience. Le scientifique cherche alors à préciser les domaines d'intervention de la loi. Ces procédures constituent le corps même de tout effort de validation. La théorie est-elle valide ? Représente-t-elle correctement les phénomènes qu'elle a l'ambition d'expliquer ? Or, le problème de la validité des modèles a reçu peu d'attention de la part des économistes et son traitement reste très en-deçà du niveau de développement des procédures de modélisation (1). Les chercheurs omettent souvent cette étape essentielle de la réflexion scientifique.

Il n'existe aucun critère défini pour affirmer la vérité d'une théorie, c'est-à-dire son adéquation avec les faits. Un instrument est considéré comme valide s'il peut prédire ou mesurer avec exactitude les variables d'un système économique défini. Si plusieurs chercheurs obtiennent des résultats comparables, il en résulte la présomption de la validité, mais les observateurs peuvent commettre des erreurs semblables, en effectuant un biais. La fidélité d'un instrument se distingue alors de sa validité.

Pour vérifier un modèle, il faut considérer l'objectif de son étude. Le degré de concordance des buts et des résultats donne une bonne information sur la validité.

Pour vérifier un modèle, il faut considérer l'objectif de son étude. Le degré de concordance des buts

(1) SHAPIRO H.T: "Is verification Possible ?". American Journal of Agricultural Economics. May 1973.

et des résultats donne une bonne information sur la validité de la représentation théorique. Empiriquement, le système formalisé sera dit valide s'il confirme par l'événement la prévision établie en fonction d'un degré d'exactitude défini. Vérifier un modèle conduit à démontrer sa justesse ; ceci implique l'établissement de critères prouvant la vérité de la représentation du monde réel effectuée par le modèle et la possibilité d'appliquer ces critères à chaque modèle considéré.

Six critères sont traditionnellement avancés dans le cadre des procédures de validation : l'utilité, la simplicité, l'universalité, la non-contradiction, la fécondité et la convergence (2).

- L'utilité du modèle constitue le critère fondamental de validité d'un modèle constitue le critère fondamental de validité d'un modèle ou d'une théorie. FORRESTER (3) considère même que c'est le seul critère de validité, avec la cohérence. L'économétrie entend partir de la réalité, et substituer aux lois abstraites formulées par l'économie pure, des uniformités empiriques susceptibles de donner une charpente à la connaissance économique et aux processus de décision. L'utilité d'un modèle repose sur sa valeur expérimentale nécessaire à l'analyse théorique et à l'action.

- La simplicité du modèle est une règle traditionnelle de la démarche scientifique. Cependant, une simplification excessive peut conduire à une imitation insuffisante du système et engendrer d'innombrables erreurs. La question qui se pose pour toute analyse économétrique est de savoir si les variables omises dans le modèle simplifié modifient substantiellement les informations théoriques et pratiques qu'il secrète. L'utilisation des procédures informatiques (4) conduit

(2) SAUVAN J : "Méthode des modèles et connaissance analogique". Agressologie VII, I -1966.

(3) FORRESTER J : "Industrial dynamics". MIT Press/J Wiley & sons. 1961.

(4) FONTANEL J : "Informatique et sciences économiques". Economies et Sociétés. Sie HS N° 18. Tome IX. 1975.

à une transformation du couple complexité-modèle.

- L'universalité d'une théorie constitue un avantage certain, mais nos explications sont toujours schématiques et hypothétiques. Il nous semble préférable actuellement d'établir des modèles simples, modestes, limités quant à leurs objectifs. La réalisation de modèles généraux universels conduit trop souvent à des analyses de type tautologique ou à des informations inutilisables pour l'homme d'action.

- La cohérence interne du modèle ou d'une théorie est une condition nécessaire à l'acceptation scientifique de la validité d'une théorie ou d'un modèle, mais cette caractéristique de la validité n'est pas suffisante.

- La fécondité d'un modèle se présente comme une forme particulière de l'utilité. Un modèle n'est jamais neutre, il provoque une stimulation créatrice susceptible d'engendrer un dépassement de goulots d'étranglement de la connaissance.

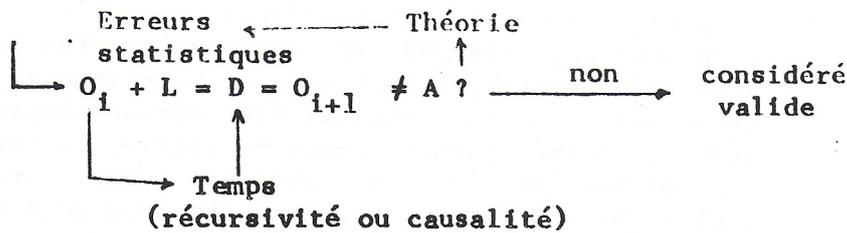
- La convergence est souvent présentée comme un "signe" de progression de l'information scientifique. Pourtant, la science économique ne converge pas toujours, elle se développe souvent par des ruptures avec les connaissances antérieures. La valeur heuristique des modèles conduit plus souvent à des mutations de l'analyse économique qu'à une simple convergence.

La validité d'un système formalisé devient probable, mais elle n'est jamais certaine, puisqu'il n'existe aucune règle fixe de critères de validité. Le contrôle de la représentation de la réalité économique repose en général sur deux procédés (5) :

- Le premier consiste à simuler une situation connue du passé (prévision ex post) de façon à contrôler la similitude des résultats simulés et des outputs réels. L'explication des écarts permet l'amélioration du système. La mise en évidence d'un événement demande un assortiment d'observations dérivées D, un assorti-

(5) FONTANEL J : "Les techniques de simulation informatique dans l'analyse macroéconomique". Thèse Nanterre 1974 P/ 263 et s.

ment de lois générales L et un assortiment d'observations antérieures O appelées conditions initiales.



Lorsque E est connu, la prédiction de A passe par la connaissance de L. La vérification d'un événement requiert sa prédiction quantitative par le système formalisé et l'observation de sa conduite réelle actuelle. L'évolution vraisemblable de certains comportements modifie les paramètres des relations concernées et non des relations elles-mêmes.

- Le second procédé exige la simulation d'une situation simple dont la théorie connaît immédiatement les conséquences.

Le problème de la validité des modèles n'est pas résolu, car il rejoint assez largement les réflexions philosophiques et métaphysiques de la "réalité" et de la "qualité" de nos connaissances.

B) APPROCHES THEORIQUES DE LA VALIDITE

Pour la méthode rationaliste (ou de la vérité des axiomes), la théorie économique est constituée d'un ensemble de déductions logiques, ayant pour base des prémisses invérifiables, non ouvertes à l'expérience objective. La vérité des axiomes ne doit pas et ne peut pas être testée. "Nous n'avons pas besoin de contrôler des expériences pour établir la validité des axiomes. Ils sont si vrais qu'ils sont simplement reconnus comme évidents... Cependant, les théorèmes sont liés aux postulats" (6). Les

(6) ROBBINS L: "An essay on the nature and significance of economic science". Ed. Mac Millan. London 1935. P/80.

conclusions dépendent des axiomes et la validation du modèle équivaut à la mise en évidence de sa cohérence interne. L'hypothèse de conduite rationnelle du marché dans l'analyse néo-classique n'est pas vérifiable, elle est. Cette méthode n'est pas satisfaisante, car il n'y a connaissance scientifique que de ce qui est démontrable et observable.

Pour la méthode ultra-empirique, l'observation est la source première et le juge ultime de la connaissance. La science empirique, dégagée du carcan des déductions liées aux axiomes invérifiables constitue la forme idéale de connaissance. Les relations logiques, les déductions n'engendrent que des représentations irréalistes. Les postulats invérifiés et invérifiables doivent être rejetés par la méthode scientifique. Le but du chercheur réside dans l'analyse des faits plutôt que dans la création d'hypothèses.

En fait, l'histoire de la pensée économique montre que les économistes ont utilisé un compromis de ces deux méthodes extrêmes. Si les rationalistes affirment que la validation se situe au niveau de l'abstraction sans référence au réel, ils ne peuvent pas toujours mettre en évidence tous les postulats relatifs à une théorie et l'adhésion à une hypothèse n'est alors acquise qu'aux dépens d'une formulation vide de sens. Les empiristes ne peuvent pas démontrer que nos sens ne nous trahissent pas et ne déforment pas la réalité ; en outre, les observations ne constituent-elles pas déjà les résultats de modèles de pensée préalables ? Une compilation de faits ne produit aucune théorie, car pour bien comprendre les faits, il faut aller au-delà de leur simple observation. Les économistes utilisent alternativement ces deux méthodes fondamentales. La déduction en matière économique repose sur une observation et inversement aucune induction ne peut exister sans hypothèses de départ.

Un courant de pensée relativement nouveau suggère que la validité des hypothèses ne constitue pas un instrument opératoire de l'intérêt d'un modèle ou d'une théorie. Seule la capacité du modèle à prédire la conduite du système réel constitue un critère de validité correct ; même si les hypothèses faussent la réalité, un système formalisé sera dit valide s'il donne des informations satisfaisantes sur le mode économique. Seul le critère d'utilité du modèle (utilité décrite par la qualité de la prévision) peut fonder la validité d'une théorie. L'économie positive prônée par Milton Friedman et les méthodes de Box Jenkins sont des exemples de ce type de réflexion méthodologique. La dichotomie vérité-erreur disparaît, puisqu'un modèle insuffisamment précis peut toutefois être supposé valide si aucune construction théorique ne peut lui être substituée. Plusieurs critiques essentielles peuvent être émises à cette approche positiviste : signification douteuse des résultats obtenus, faible pertinence de l'aide aux décisions économiques, risque d'instabilité.

Toutes ces méthodes peuvent servir à l'amélioration de la connaissance des phénomènes économiques, mais aucune ne peut revendiquer un monopole. L'analyse économique est vouée à l'observation raisonnée, c'est-à-dire à la critique statistique et à la construction rationnelle. L'impossibilité de démonstration de la justesse définitive d'une théorie constitue le problème fondamental de l'analyse économique. En pratique, une théorie est vérifiée d'une manière satisfaisante lorsque ses conséquences se révèlent en accord avec l'observation.

Plusieurs présentations nouvelles de la validité ont été faites, mais elles se rattachent aux courants méthodologiques traditionnels. Ainsi, la dynamique des systèmes de Forrester(7), dont l'apport

(7) FORRESTER J : Op. Cit.

essentiel réside dans la modélisation de systèmes sociaux à boucles de rétroaction multiples, permet de dépasser la spéculation concernant la causalité circulaire par la mise en évidence de son étude quantitative ; cette procédure conduit inéluctablement au test de la structure causale supposée en comparant les comportements simulés par la construction théorique et les comportements observés. La spécification du modèle est primordiale, l'estimation des paramètres, contrairement à l'analyse positiviste, étant secondaire. Forrester essaie de faire passer dans son modèle toute l'information disponible. A la différence des économètres qui cherchent souvent à spécifier leur modèle en fonction des méthodes statistiques disponibles, Forrester donne une plus grande importance à la mise en évidence des boucles de rétroaction. Il met l'accent sur l'utilité théorique du modèle comme élément de base à sa validation.

L'étude de Naylor et de Finger(8) nous paraît d'un grand intérêt, car elle est très opératoire, dans le cadre des études quantitatives de l'économie. Trois étapes essentielles sont alors recommandées : la construction théorique du modèle, l'estimation des paramètres et l'évaluation de la performance du modèle par l'intermédiaire des tests de "goodness of fit".

1 - L'économiste détermine des hypothèses de départ basées sur les travaux de la théorie économique. Il doit sélectionner ses postulats sur un terrain de pur a priori, étant entendu que les théories apparaissent souvent comme des conventions sociales. La spécification des composantes, la sélection des variables ainsi que la formulation des relations fonctionnelles dépendent de cette procédure.

(8) T.H. NAYLOR & J.M. FINGER : "Verification of computer simulation models". Management Science. October 1967.

La démarche déductive opère sous le contrôle de processus logiques ; ceux-ci vérifient si aucune contradiction interne n'apparaît dans les hypothèses théoriques et si toutes les possibilités sont saturées. La théorie dépasse les faits pour mieux appréhender la réalité. Si aucun critère ne permet d'établir la justesse d'une théorie, en revanche, son inadéquation peut être mise en évidence en la soumettant à différents tests logiques.

2 - Il convient dans un second temps de vérifier les hypothèses théoriques émises, malgré les limites des tests statistiques disponibles et la non-répétabilité des phénomènes économiques. Si l'économiste s'avère incapable de tester un postulat, il peut l'abandonner en affirmant qu'il est sans fondement ou il peut le conserver à titre d'essai ; ce n'est pas parce qu'une analyse est invérifiable qu'elle est fausse, mais il est nécessaire de confronter la théorie aux faits empiriques. Un modèle logiquement correct, mais sans grand rapport avec le monde réel, peut être extrêmement dangereux. A la méthode rationaliste doivent succéder les réflexions empiriques.

3 - Toutes les lois ayant été vérifiées indépendamment les unes des autres, il reste à considérer le système dans son ensemble. Les méthodes de simulation doivent prédire certains aspects de la réalité. Deux approches sont alors possibles : la vérification historique (ou prévisionnelle ex post) et la vérification prévisionnelle ex ante. Il faut établir un modèle capable de donner une idée générale des mécanismes économiques, en justifiant certains enchaînements. La résolution du modèle est améliorée de façon itérative en dérivant logiquement l'assortiment de postulats, en mesurant les écarts et en réanalysant les postulats utilisés. L'estimation raisonnable des faits concrets futurs constitue la seule mesure disponible de la vérification

relative du modèle. La comparaison des modèles est une étape importante de la validation, car même si le modèle A semble insuffisant, s'il produit des informations de meilleure qualité que les autres modèles, il peut être provisoirement validé. Ce qui est demandé au système formalisé, c'est non seulement de répondre aux buts qui lui sont assignés, mais c'est aussi d'y répondre mieux que les autres théories ou modèles.

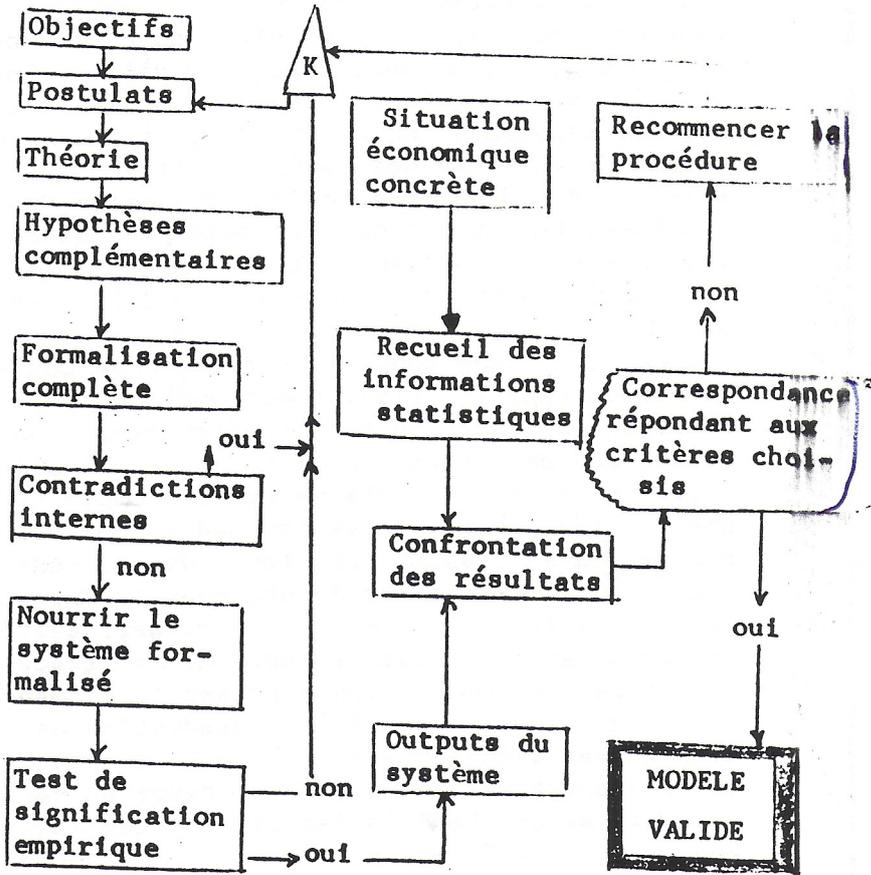
Cette présentation de NAYLOR et FINGER présente deux insuffisances :

- Les procédures de validation ne sont pas suffisamment associées aux procédures de modélisation, encore qu'à chaque étape une étude est menée pour vérifier successivement la logique interne, la qualité empirique et la validité globale de la construction théorique.

- Elles ne mettent pas en évidence à la fois l'utilisation ultérieure qui sera faite du modèle et la nécessité de production de modèles différents selon les objectifs du théoricien ou du constructeur de modèle.

A la suite de Karl POPPER, il est fécond de rechercher le degré de confirmation du modèle de préférence à sa vérification absolue inaccessible. Si les tests empiriques refusent de produire des résultats négatifs, la confiance dans le système artificiel croît. La confirmation graduelle de la loi remplace les tentatives de vérification. Un modèle est valide jusqu'à ce qu'il produise des résultats biaisés ou faux. Il perd son importance si un nouveau modèle plus performant par rapport à l'objectif poursuivi a été construit. En outre, à chaque étape de sa construction ou de son exploitation, le modèle doit recevoir un soin particulier au niveau de la recherche constante de confirmation des tests déductifs, empiriques et positivistes.

Fig.1 - Les étapes de la validation des modèles selon Naylor et Finger



Construire un modèle, c'est d'abord créer de l'information. Les systèmes formels ne sont que des artefacts synthétisés par l'homme, imitant les apparences des faits, caractérisés par des fonctions. Les modèles doivent être évalués selon leur capacité de communication et la qualité de l'information créée par rapport aux objectifs définis lors de la construction du modèle. Il n'est pas sain de développer des modèles techniques que leurs auteurs imaginent dégagés des conditions de construction et donc neutres et applicables à tout champ d'application. Par exemple, Forrester focalise les questions sur le fonctionnement du modèle, sur ses qualités et ses mérites formels. Si la puissance de ces méthodes d'analyse est considérable, elle n'empêche pas la réalisation d'erreurs graves qui ne peuvent plus être mises en évidence par une étude plus minutieuse du rapport entre les observations et les situations décrites par le système formalisé.

Les modèles théoriques ou économétriques exigent une réponse aux questions suivantes :

- Quelles variables faut-il retenir pour expliquer un fait économique, quel niveau d'agrégation permet à la fois la simplicité nécessaire et une information adéquate, combien de variables économiques sont concernées par l'étude envisagée ?

- Quelles sont les relations qui seront testées et dans quel but ces équations sont analysées ?

Les critères de validité dépendent des finalités de l'étude. L'information secrétée par le modèle peut conduire à de nouvelles informations susceptibles de "créer un problème" et de rejeter les mesures de politique économique pourtant largement acceptées. Cependant, les modèles ne sont pas doués d'ubiquité. Chaque constructeur doit consigner les règles d'utilisation de son schéma théorique, afin d'éviter l'usage du marteau-pilon pour planter un clou. Enfin, la recherche de la validité d'un modèle implique

des coûts supplémentaires au niveau de l'investissement scientifique. Il n'est donc pas possible de chercher à construire un modèle ou une théorie précise cherchant à tout expliquer et à donner une réponse à chaque interrogation humaine. Le niveau de validité des modèles employés par le scientifique n'est pas le même que celui des hommes d'action. La théorie des systèmes peut aider à mieux représenter et comprendre l'ensemble complexe des décisions qu'implique le processus modélisation-validation.

Pourtant, dans toutes les recherches contemporaines concernant la validité des modèles, l'histoire constitue un instrument de confirmation ou d'infir-
mation des assertions des théories explicatives. Est-elle pour autant capable de rendre compte de la logique présidant à la succession des événements et d'expliquer la succession ultérieure des éléments significatifs des situations économiques ? L'histoire en est incapable car, même avec le recueil systématique des informations, elle ne garde qu'une trace des structures et comportements et ses instruments ne permettent guère la difficile traduction de la succession des événements des systèmes dynamiques. L'analogie entre les phénomènes du passé et ceux de l'avenir se heurte à la description des situations observées à différentes époques, en termes différents, avec des structures bien précises. En économie, le passé est à jamais le passé. La grande leçon de l'histoire, c'est la diversité des faits et la relativité des lois. Le fait social est unique et historique, il est fin et commencement d'autres séries de faits ; les phénomènes ne se reproduisent jamais de la même façon. Nous ne disposons pas d'autres instruments que l'analyse des faits passés, mais nous sommes incapables encore de comprendre la dynamique interne des faits sociaux. Pourtant, il faut persévérer dans cette voie. L'économétrie nous apporte alors la possibilité

d'un test des équations théoriques, tant au niveau de la forme que du contenu des variables explicatives. L'incertitude est alors réduite, elle n'est pas rejetée. L'indépendance des données se pose avec acuité lors de l'utilisation des procédures de simulation. "Il faut établir une distinction très soignée entre le test d'une théorie déjà existante et une utilisation des observations destinée à suggérer une nouvelle théorie dont la vérification reste à faire. Il n'est pas possible de tester des théories entièrement établies à partir d'un ensemble particulier de faits en se servant, pour ce faire, des mêmes faits. Une telle vérification n'apporte pas une confirmation indépendante. Cette confirmation ne peut venir que de faits nouveaux ou d'une étude plus poussée des faits existants" (9). Or, la pénurie de bonnes informations conduit généralement à une utilisation complète de celles-ci dans les études de construction des modèles. Il est alors aisé de constater que la validation des modèles ne se situe pas dans le domaine restreint des certitudes. Il faut retenir qu'elle ne peut être que relative, qu'elle dépend de l'objectif défini par le constructeur du modèle, qu'elle se définit plutôt négativement, en ce sens que s'il est possible de réfuter une théorie, il est constamment impossible d'apporter la preuve définitive de sa justesse. Il n'empêche que toutes les études économiques qui refusent la recherche de la validité ne peuvent être retenues, car la vie économique n'est pas abstraite et elle impose de dures contraintes si les hommes ne respectent pas ses règles.

Enfin, il est nécessaire de remarquer que la validation empirique des modèles n'a de signification que si les informations statistiques disponibles sont correctes. Sur ce point, l'économètre ne peut manquer

(9) KANE E.T. : "Statistique, économique et économétrie". Librairie A. Colin. Collection U. PARIS. 1971

d'être inquiet et autant que possible il doit s'assurer de la qualité de ses données qui constituent la matière première de ses analyses et de sa procédure de validation (10).

II - LE PROBLEME PRATIQUE DE LA VALIDITE DES THEORIES OU MODELES

De nombreuses techniques existent susceptibles d'apporter des informations intéressantes sur la représentation du monde réel développée par un modèle. Il convient pourtant de s'assurer que ces correspondances ne constituent pas de pures coïncidences. Plusieurs causes d'erreur coexistent et les tests de "goodness of fit" peuvent conduire à leur réduction.

A) LES CAUSES D'ERREUR

Trois types d'erreur peuvent être dégagés : erreurs sur les données, erreurs de calcul et erreurs de la représentation (formalisée ou non) de la théorie .

- L'imprécision des informations statistiques est si grande que les erreurs sur les informations sont inévitables. Morgenstern (11) a mis en évidence les insuffisances du recueil des informations dans l'analyse économique et chaque théoricien, chaque économètre, doit être conscient de l'insuffisance qualitative de la matière première de sa réflexion. L'utilisation des procédures informatiques peut tendre à réduire des insuffisances, mais elle ne peut

(10) FONTANEL J. : "Les imprévisibles prévisions". Le Monde "Toujours la grisaille". Janvier 1979. P/118.

(11) MORGENSTERN : "Précision et incertitude des données économiques". Dunod. 1978.

pas les éliminer. L'intégration des informations disponibles dans la recherche économique fait toujours l'objet d'un compromis entre la représentation du modèle, son application et sa schématisation de la réalité. Si une information produit une faible variation sur le système, sa précision importe peu puisque les résultats ne s'en ressentent pas. Par contre, l'effet inverse implique le raffinement de la mesure. En général, l'économiste n'est pas maître de ses informations quantitatives. Il doit se contenter de celles que lui présentent les statisticiens. Si les intrants sont donnés avec un intervalle de confiance, il convient d'effectuer plusieurs calculs successifs en prenant des valeurs par excès et par défaut afin d'estimer les variations des extrants. Les analyses quantitatives conduisent toujours à la mise en évidence des écarts-types et il est alors nécessaire de procéder à des études de sensibilité.

- Les erreurs de calcul peuvent considérablement être réduites avec l'utilisation des procédures informatiques. Les erreurs de troncature (discrétisation des variables et des opérations dans les équations fonctionnelles) et les erreurs d'arrondi n'en restent pas moins inéluctables, mais généralement elles offrent une plage d'erreur réduite par rapport à celle du recueil des informations.

- Les erreurs du modèle ne peuvent manquer d'intriguer l'économiste scrupuleux, car la négligence obligatoire de certains aspects de la réalité dans une théorie explicative ou dans un modèle de type économétrique conduit à des biais de la connaissance des phénomènes économiques. Même si les omissions représentent des effets secondaires, des erreurs apparaissent. De nombreux tests statistiques peuvent alors être réalisés pour déterminer les défauts du système formalisé (traiter le modèle sur une courte période ou pour un nombre limité d'opérations, résoudre des segments séparés du modèle complexe, éliminer les éléments au hasard des modèles stochastiques,

remplacer les distributions de probabilité complexes par des distributions de probabilité élémentaire, construire des situations simples capables d'offrir une réalisation concrète de test des possibilités du modèle)(12). Si la théorie ne présente aucune contradiction interne, il faut vérifier l'observation des phénomènes réels et les extrants présentés par le modèle ou la théorie.

B) LES TESTS DE "GOODNESS OF FIT"

Il n'est pas possible, dans le cadre de notre étude de faire un relevé exhaustif des procédures de "goodness of fit" et encore moins d'en faire la théorie. Pourtant, il faut noter avec force la disproportion des moyens mis en oeuvre en amont et en aval de la simulation et des procédures quantitatives en général. Si l'analyse des régressions est généralement bien conduite dans le cadre de la modélisation macro-économique, il faut bien admettre que la plupart des constructeurs s'intéressent trop peu à la validation du système formalisé dans son fonctionnement synthétique. Plusieurs méthodes pourtant existent, mais elles sont à la fois insuffisamment utilisées et relativement insatisfaisantes.

Deux types de méthodes coexistent (13) :

- Les méthodes externes consistent à étudier les propriétés observées du fonctionnement de la théorie ou du modèle, sans les relier directement aux propriétés de la structure même. Les simulations déterministes ex post vérifient la cohérence entre les modèles et les faits par comparaison entre les valeurs observées et les valeurs calculées. L'analyse de la variance, le test F, le test du chi-deux, les coefficients d'inégalité de Theil, les critères de R. CYERT sont des exemples des techniques disponibles pour mesurer le degré de correspondance entre

(12) MEIER, NEWELL, PAZER : "Simulation in business and economics". Englewood Cliffs. Prentice Hall 1969. PP/294/295.

(13) Voir à ce sujet l'excellente présentation de DELEAU et MALGRANGE : "L'analyse des modèles macro-économiques quantitatifs. Economica 1978

la théorie et la réalité. Pourtant HOWREY et KELEJIAN ont montré que ces analyses n'apportaient rien de plus que les informations données par l'analyse statistique sur chaque équation. La simulation "ex ante" donne peut-être de meilleures possibilités de validation d'un modèle en tant qu'instrument de prévision. Les systèmes formalisés dont les objectifs sont différents de la prévision ne peuvent guère être réfutés sur ce critère. Les multiplicateurs fournissent une caractéristique synthétique du fonctionnement global du modèle ; ils mesurent l'effet sur une variable endogène d'une variation unitaire d'une variable exogène ; dans le cas de modèles linéaires, le concept de multiplicateur est défini sans ambiguïté, par les calculs matriciels classiques ou par la simulation. Pour les modèles non-linéaires, la variation marginale n'a plus qu'une signification locale. Une caractérisation synthétique des propriétés dynamiques d'un modèle empirique peut également s'effectuer par le calcul des valeurs propres (14). Enfin, les simulations stochastiques et l'utilisation de l'analyse spectrale peuvent conduire à une validation du système formalisé (15).

- Les méthodes internes ont pour objectif la maîtrise intellectuelle du modèle, en mettant en évidence le jeu des divers mécanismes, en isolant des sous-systèmes et en dégagant les relations fondamentales du système dans son ensemble. Les chocs de structure consistent à modifier la structure du modèle et à juger les modifications induites sur son fonctionnement ; chaque variable est alors étudiée sous l'angle de sa valeur explicative sur l'ensemble du système formalisé. L'analyse des interdépendances conduit à mettre en évidence les sous-systèmes entre lesquels existe une relation d'ordre. La présentation

(14) DELEAU-MALGRANGE : Op. Cit. p. 89 et s.

(15) NAYLOR - WERTZ - WONNACOTT : "Spectral analysis of data generated by simulation experiments with econometric model". *Econometrica*. April 1969.

de la structure de résolution permet de distinguer les variables de cohérence et les variables de bouclage, et donc de mesurer la validité théorique - et non quantitative - du rôle joué, dans le système économique étudié, par les différentes variables.

Tous ces tests logiques et empiriques apportent une information intéressante non pas sur la validité absolue du modèle, mais sur sa non-cohérence et sur sa plausibilité.

C) UTILISATION HEURISTIQUE DES PROCEDURES DE VALIDATION

Deux approches heuristiques sont concevables :

- la mise en évidence de relations nouvelles, en utilisant à la fois l'induction, la déduction et le raisonnement analogique ;
- la vérification de certaines "lois" de théorie économique appliquées aux structures concrètes d'un pays.

Les procédures de simulation permettent non seulement l'analyse de l'impact des politiques économiques, mais aussi elles nécessitent le test de théories sous-jacentes. Elles peuvent montrer la qualité d'explication d'un phénomène économique par une théorie ou par une relation expérimentée. Il convient pourtant d'être prudent au niveau de l'interprétation des résultats, car les phénomènes économiques et sociaux sont si complexes qu'ils cachent à la connaissance de l'homme les relations fondamentales. S'il n'existe pas de preuves absolues de la justesse d'une loi économique, il est possible d'obtenir de meilleures liaisons quantitatives des agrégats économiques et une efficacité accrue de la prévision ou de la préparation des décisions économiques. Les hypothèses de structure peuvent recouvrir des liaisons empiriques illusoire, mais l'inexistence de ces liaisons conduit au rejet de la théorie.

Soit Y la variable expliquée, R et S les variables explicatives que l'on se propose de tester(16). Supposons que R et S aient sur Y des effets opposés. Si l'économiste pose comme équation $Y = f(R)$, il peut trouver une variation de Y qui ne corresponde pas aux données objectives, car le signe est inversé. La conclusion tendant à affirmer que R n'est pas une variable explicative de Y est fautive. La seule conclusion plausible réside dans l'affirmation que l'équation $Y = f(R)$ n'est pas vérifiée par les chiffres statistiques disponibles, ce qui engendre deux corollaires : d'abord, il est possible de contester cette conclusion en affirmant que les données statistiques utilisées sont mauvaises ou fausses ; ensuite, le refus de l'hypothèse $Y = f(R)$ n'implique pas que R ne constitue pas une variable explicative de Y, mais elle indique plutôt que Y ne peut pas être correctement expliquée par la seule variable explicative R. Dans nos tests statistiques, il faut être prudent quant aux études réalisées et aux conclusions à tirer des résultats quantitatifs obtenus. Il est alors recommandé, avant le test de chaque équation, de s'interroger sur les résultats attendus, de façon à comparer la théorie établie déductivement à celle qui ne peut être invalidée compte tenu des informations disponibles.

La mise en évidence de relations nouvelles constitue un apport "heuristique" non négligeable de l'analyse économétrique. La simulation conduit à intégrer des systèmes complets. Il en résulte des modifications d'optique et donc d'analyse, car certaines relations spécifiques exercent un rôle

(16) J. FONTANEL : "Conceptualisation de la simulation dans l'analyse macroéconomique". Vol. XXVIII. Revue Economique, mai 1977. J. FONTANEL : "Le couple informatique-recherche économique ; un bilan provisoire". Revue d'Economie Politique N° 5 - Septembre-Octobre. 1980.

empirique très faible eu égard à leur importance théorique. Il faut beaucoup de minutie pour pouvoir rejeter une formalisation particulière. Il suffit d'une seule erreur d'interprétation ou d'une explication incomplète pour conduire à des résultats décevants. La simulation éclaire les économistes sur les décisions à prendre, mais elle constitue aussi un instrument particulièrement efficace de test des théories économiques. Il convient alors de connaître les limites du système Z. Par l'intermédiaire de l'économétrie, on axiomatise la réalité (ce qui constitue une procédure inverse de celle définie par l'école rationaliste) et on confronte la théorie avec les faits. On ouvre le système Z afin d'observer, on le referme pour raisonner. Les relations sont alors modifiées en fonction des observations. L'analogie des séquences du système réel avec celles du système axiomatique Z permet la formulation d'une hypothèse de structure qui constitue une axiomatique plus ou moins complète du système. Il convient alors, successivement de décrire une première approche théorique de la réalité économique, de formuler de nouvelles hypothèses, d'élaborer un plan expérimental, d'étudier la plausibilité de l'hypothèse et l'influence de la précision des mesures sur notre conclusion.

Ainsi, l'intuition scientifique n'est que le reflet de l'expérience générale. Nous proposons, dans le cadre de notre étude, dans des domaines trop largement délaissés, d'avoir largement recours à ces procédures. Il est souhaitable de mettre sur pied, pour les études complexes, des plans d'expériences (17), de développer des simulations stochastiques ou de faire une étude de sensibilité du modèle afin de mieux saisir toutes les implications

(17) G. MAAREK : "L'expérimentation dirigée". *Metra* Septembre 1969. p. 391 et s.

des hypothèses faites en amont et de mieux appréhender les limites empiriques de l'analyse théorique présentée.

Bibliographie

- Deleau & Malgrange (1978), L'analyse des modèles macroéconomiques quantitatifs, Economica, Paris.
- Fontanel, J. (1974), Les techniques de simulation informatique dans l'analyse macroéconomique, Thèse, Nanterre, 26 Février.
- Fontanel, J. (1975), Informatique et Sciences Economiques, Economies et Sociétés
Cahiers ISMEA, Série HS n° 18. 1975
- Fontanel, J. (1977), Simulation macroéconomique appliquée. Un essai pédagogique. Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble.
- Fontanel, J. (1977) Conceptualisation de la simulation dans l'analyse macroéconomique
Revue Economique, Mai 1977
- Fontanel, J. (1979), Les imprévisibles prévisions économiques, Toujours la grisaille, Le Monde, Janvier.
- Fontanel, J. (1980), Le couple informatique-recherche économique : un bilan provisoire, Revue d'Economie Politique, Septembre-Octobre.
- Forrester, J. (1961), Industrial dynamics, Wiley and Sons. MIT Press.
- Kane, E.T. (1971), Statistique, économique et économétrie, Collection U. Armand Colin, Paris.
- Kennedy, F. (1979), A guide to econometrics, Martin Robertson, Oxford.
- Maarek, G. (1969), L'expérimentation dirigée, Metra, Septembre.
- Meier, Newell, Pazer (1969), Simulation in business and economics. Englewood Cliffs, Prentice Hall.
- Morgentern (1978), Précision et incertitude des données économiques, Dunod, Paris.
- Naylor, T.H., Finger, J.M. (1967), Verification of computer simulation models, Management Science, October.
- Naylor, Wertz, Wonnacott (1969), Spectral analysis of data generated by simulation experiments with econometric models, Econometrica, April
- Robbin, L. (1935), An essay on the nature and signification of economic science, Mac Millan, London.
- Sauvan, J. (1966), Méthode des modèles et connaissance analogique, Agressologie VII,1.
- Shapiro, H.T. (1973), Is verification possible ? American Journal of Agricultural Economics, May.