

# LA PREUVE DANS LES SCIENCES ECONOMIQUES\*

Richard ARENA (GREDEG – Université Côte d'Azur et CNRS)

\* Entretiens de l'AFSE, Journées de l'Economie, session « La preuve dans les sciences économiques », mardi 7 novembre, Hôtel de Région, Lyon

# 1. Les différentes formes de « preuve scientifique » en économie

«Etymologiquement, 'prouver' signifie 'éprouver, mettre à l'épreuve, établir la vérité' » (Livet et Volken, 2003)

- La *vérité formalisée* par les *seules constructions ou déductions logico-mathématiques* appelée aussi *vérité nécessaire et non contingente* (selon l'expression de Clower et Howitt, 1995): axiomes ou prémisses correctes et raisonnements formellement valables.
- La *vérité issue de l'expérience* ou *vérité inductive* ou *empirique*: il est possible de prouver par l'expérience ou la statistique qu'une vérité devient partiellement ou entièrement erronée à un moment donné du temps, mais il est à l'inverse impossible de prouver qu'elle est absolument et définitivement vraie.
- La *vérité décrite par les théories et modèles*: un ensemble de faits observés doit recevoir une *explication* et faire l'objet d'une *compréhension*. La méthode scientifique utilisée pour établir cette vérité donne des critères en partie fondés sur le premier type de vérité afin qu'une théorie prétendant expliquer ces faits présente des représentations rigoureuses du réel. Pour autant il ne faut pas la confondre avec ce premier type. Le processus de *contextualisation* doit par exemple aussi être pris en compte ici.

## 2. Le passé contemporain de l'analyse économique et de ses antinomies : Milton Friedman

**Le passé contemporain de l'analyse économique et la démarche 'positive' de Friedman: la domination de la vérité et de la preuve inductives:**

« Considérée comme un corps d'hypothèses se rapportant à la réalité, la théorie doit être jugée sous l'angle de son pouvoir de prédiction par rapport à la catégorie de phénomènes qu'elle est censée «expliquer ». Seules les données factuelles peuvent montrer si elle est «vraie » ou « fausse», ou mieux si elle peut être considérée comme «validée » ou « rejetée». (...) Le seul test pertinent de la validité d'une hypothèse est la confrontation de ses prévisions avec l'expérience. (...) Pour dire les choses de manière moins paradoxale, la question adéquate à poser concernant les «postulats » d'une théorie n'est pas celle de savoir s'ils sont empiriquement «réalistes », car ils ne le sont jamais, mais s'ils constituent des approximations suffisamment correctes par rapport au but recherché. Et on ne peut répondre à cette question qu'en tentant de voir si la théorie fonctionne, donc si elle permet des prévisions suffisamment précises. Les deux tests, bien que considérés comme indépendants, se réduisent dès lors à un seul. » (Friedman, 1953)

## 2. Le passé contemporain de l'analyse économique et de ses antinomies : Gérard Debreu

**Le passé contemporain de l'analyse économique et la démarche axiomatique de Debreu: la domination des vérités/des preuves formalisées et décrites par une théorie et des modèles:**

“ An axiomatized theory first selects its primitive concepts and represents each one of them by a mathematical object (...). Next assumptions on the objects representing the primitive concepts are specified, and consequences are mathematically derived from them. The economic interpretation of the theorems so obtained is the last step of the analysis” (Debreu, (1986).

Pascal Bridel (2005) précise à ce propos :

« En fait, pour Debreu, la structure axiomatique de sa théorie de l'équilibre général ne représente ni un modèle ni une abstraction de la réalité économique et il n'existe aucune nécessité de la confronter à des observations empiriques. La rigueur de la déduction logique, on le verra, doit servir de substitut à une base expérimentale défaillante parce qu'impossible. L'approche axiomatique donne naissance à une structure formelle que l'on doit analyser pour elle-même, indépendamment de toute interprétation que l'on pourrait lui donner ou pas. Parler d'irréalisme à propos du modèle Arrow-Debreu n'a aucun sens (...). Toute théorie axiomatique ne saurait être soumise à d'autre test de réfutabilité que celui offert par sa cohérence interne »

## 2. Le passé contemporain de l'analyse économique : ses antinomies

Certes les économistes confrontés dans les années d'après-guerre aux approches respectives de Debreu et Friedman ont toujours souligné leurs antinomies tant à propos de l'opposition entre équilibres général et partiel, qu'en ce qui concerne leurs conceptions des marchés ou des anticipations. Certes une majorité d'économistes nord-américains ont été extrêmement critiques à l'égard des travaux et des prises de position de Friedman en matière de politique économique. Toutefois ces antinomies et ces critiques n'empêchent pas deux remarques:

(i) Malgré toutes ces importantes différences d'approche, Debreu et Friedman ont repris à leur compte l'héritage d'un passé cette fois lointain constitué par Pareto et Schumpeter qui faisait du ou des modèles d'équilibre économique des modèles auto-contenus, « isolés » et « stylisés » pour reprendre des expressions de Walliser (1995). Ce caractère « auto-contenu » - souligné par Schumpeter – comme signe d'autonomie logique et de scientificité – extrait et isole un ensemble de phénomènes de leur contexte en gelant l'influence de tous les facteurs extérieurs (...) D'autre part, le processus de « stylisation » fait porter l'attention 'sur certaines propriétés de l'entité étudiée en « simplifiant » sa structure' (Walliser, 1995). Une conséquence essentielle de ces processus est de faire de l'économie un système strictement *mono-disciplinaire* où les 'fondamentaux' des modèles d'équilibre (préférences, techniques, dotations initiales) sont *donnés* et *exogènes*.

## 2. Le passé contemporain et la démarche des économistes

(ii) Confrontés à l'héritage que nous venons de décrire et jusqu'à la fin des années 1970, beaucoup d'économistes de la période considérée acceptèrent une forme de compromis modéré entre les deux approches précédentes attribuant à la TEEG un rôle de benchmark analytique auquel il était possible de se référer et recourant à l'analyse économétrique lorsqu'il s'agissait de résoudre des problèmes empiriques d'économie appliquée ou de politique économique. Cela ne signifiait pas la construction rigoureuse d'une théorie intermédiaire entre Debreu et Friedman: leurs approches étaient clairement trop éloignées. Les contributions de ces deux auteurs offraient simplement les deux extrêmes d'une plage au sein de laquelle il fallait se situer et adopter des positions intermédiaires, voire plurielles. Malgré son scepticisme à l'égard de la contribution de Friedman, Malinvaud lui-même exprime parfaitement ce compromis flexible il y a près de vingt ans après avoir évoqué les avancées du programme de la TEEG:

« Etant donné la complexité des interdépendances économiques ce travail théorique devait même devenir ardu dans un certain nombre de cas. Il ne pouvait d'ailleurs pas suffire, car ses conclusions s'avèrent le plus souvent trop indéterminées par rapport à ce que l'on a besoin de savoir. Il faut aussi se référer à des observations statistiques pour connaître l'intensité des divers effets qui importent, parfois même déjà dans leur direction. Il revient alors aux investigations économétriques de mesurer les ordres de grandeur des nombreuses élasticités qui caractérisent par exemple les comportements moyens et la détermination des prix (...) L'investigation économétrique amène aussi à définir plus rigoureusement les relations en cause. »  
(Malinvaud, 1995)

## 2. Le passé contemporain et la démarche des économistes

Ainsi, même si elle n'était pas entièrement satisfaisante au plan méthodologique, cette démarche de compromis a souvent et permis de combiner sous des formes diverses les trois types de vérité et de preuve distingués au début de cette présentation. La TEEG et ses variantes appliquées à des questions plus spécifiques (bien-être, croissance, cycles, commerce international, finance, asymétrie d'information...) assuraient les économistes de la solidité des fondements logico-mathématiques et théoriques de leurs constructions. Quant à l'usage de l'économétrie, il leur apportait la *vérité empirique* qui complétait leur approche en termes de preuve inductive. Le prix à payer ne fut cependant pas négligeable. D'un côté, l'approche retenue resta en partie antinomique et la rigueur revendiquée put être interrogée. Ainsi les fondements des théories de l'équilibre partiel ont été détruits dans les années vingt lors de la « Cost Controversy » et ceux de la théorie de l'équilibre général furent eux aussi très endommagés par le contenu et les conséquences du théorème DMS. D'un autre côté, le choix de l'« isolation » et d'une mono-disciplinarité *stricte* rendit toujours plus difficiles les relations avec les autres sciences sociales et empêcha souvent les économistes de bénéficier des progrès de ces dernières. Cette situation préjudiciable ne dura pas toutefois éternellement.

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: économie et psychologie

Trois nouveaux types d'approches économiques émergèrent après les années 1970 et transformèrent le présent de la décennie précédente en un passé révolu.

**1. Le premier type** qu'il convient de souligner est la montée tantôt successive, tantôt simultanée, de la théorie des jeux dynamiques, de l'économie comportementale et de l'économie expérimentale. Au sein de la microéconomie ces approches nouvelles se substituèrent au programme de recherches de la TEEG et par la même remirent en cause deux de ses caractéristiques. D'une part, l'abandon du cadre de l'équilibre économique général rendit plus aisé le renoncement aux hypothèses d'isolement et d'autonomie de l'analyse économique et ouvrit la voie à l'interdisciplinarité et en particulier à une collaboration avec les chercheurs appartenant aux différents sous-domaines de la psychologie. D'autre part, cette ouverture permit le recours à la démarche expérimentale qui facilita le dialogue entre l'économie et certaines sciences sociales (la psychologie en particulier et à nouveau) et, dans le même temps, changea sensiblement le contenu de la question des formes de la preuve en économie.

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: économie comportementale et expériences en laboratoire

Ce changement dans le contenu des formes de la preuve ne se pose pas de la même manière selon l'approche retenue.

Ainsi, dans les *expériences en laboratoire*, l'économie reliée à la psychologie combine aujourd'hui principalement l'économie comportementale, l'économie des incitations et l'économie de l'information, i.e. plusieurs développements récents (post-1980) de la *microéconomie*. Deux questions principales se posent cependant dans cette période nouvelle:

(i) la nécessaire absence de « contextualisation »: le contrôle de l'environnement par l'expérimentateur passe en effet généralement par une « décontextualisation » quasiment totale des expériences, i.e. par l'absence de référence à un contexte trop précis et trop saillant du monde réel, afin d'éviter certaines de ses complexités et certains biais dans l'interprétation des résultats. Le risque n'est-il pas alors celui d'une nouvelle forme d'« isolation » (à comparer avec l'expérimentation en psychologie) ?

(ii) le manque de *validité externe* des résultats expérimentaux - une partie de la '*vérité empirique*' constitutive de la preuve - dénommé par Loewenstein (1999) « le talon d'Achille de toute expérimentation en laboratoire ». On sait que les expérimentalistes ont formulé des réponses variées à cette objection: obligation pour les expériences d'être seulement « aussi riches que les théories qu'elles testent » (V. Smith, 1982) et donc de reporter sur ces théories la critique de validité externe ('blame the theory'); volonté de contribuer à la construction de théories inductives et donc de *vérités décrites par les théories et modèles*; volonté complémentaire de faire apparaître des régularités de comportements observées dans des situations économiques où la théorie est encore mal constituée (Sugden, 2005)

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: les expériences aléatoires

Les expériences aléatoires se différencient des expériences de laboratoire car elles se fondent le plus souvent sur des acteurs réels appelés « participants non standards » par Harrison et List (2004); une information apportée par les participants et non pas seulement par les organisateurs de l'expérience; un environnement qui ne se limite pas à un laboratoire contrôlé. Malgré des avancées notables, quelques interrogations demeurent:

- (i) À propos des questions de la *validité externe* et de la *généralisation* possible des expériences aléatoires qui ont conduit à de nombreux débats et de nombreuses critiques depuis les années 1990 (par exemple Heckman (1991, 2010), Heckman et Smith (1995), Heckman, Clement et Smith (1997) Heckman, Ichimura, Smith et Todd (1998), Rodrik (2007), Deaton (2009, 2010), Carter et Barrett (2010) ou Acemoglu (2010))
- (ii) À propos de la distinction entre *efficacité* et *causalité*; ainsi les expérimentations aléatoires permettent de savoir *si* un traitement marche plutôt que de savoir *pourquoi* il marche (Deaton 2010), ce qui renvoie à la différence entre preuves d'efficacité et preuves de causalité. Si le premier questionnement peut être traité assez facilement, le second problème – classique – est évidemment plus difficile à résoudre. Comment savoir ce qui a joué, ce qui a permis cette différence ? Est-ce le traitement lui-même ou la façon dont il a été administré ? Et quels éléments exactement dans le traitement ?

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: les expériences aléatoires

(iii) A propos de la distinction de Nancy Cartwright (2009) très bien exposée dans la thèse récente de Judith Favereau entre *l'efficacité réelle* et *l'efficacité potentielle*. L'efficacité réelle renvoie au résultat d'une expérience particulière, dans une situation donnée; l'efficacité potentielle renvoie à l'efficacité des résultats *en dehors* de l'expérience et rend compte de son utilisation. Pour reprendre le contenu la thèse citée, deux catégories sont distinguées : celles qui « vérifient » et celles qui « garantissent ». Les premières permettent d'obtenir des conclusions solides et fiables dans un cadre précis et étroit, mais ces conclusions sont difficilement généralisables. Comme intermédiaire entre ces deux catégories de justification causale, Cartwright se réfère à la méthode hypothético-déductive. Cette dernière offre des justifications moins solides que les « vérificateurs » mais plus solides que les « garantisseurs ». Cependant, leur champ d'application est plus large que celui des « vérificateurs », mais moins grand que les « garantisseurs ». La méthode hypothético-déductive renvoie à l'utilisation des affirmations causales de la randomisation. Autrement dit, elle traite de leur efficacité potentielle. Selon Cartwright, pour passer de la « randomisation idéale » à la « randomisation en pratique » il est en fait nécessaire de disposer d'une théorie de la preuve. Cette théorie nécessite de penser un modèle causal qui rendrait compte des différentes causes et de leurs interaction, afin d'être en mesure de penser si l'on peut transposer les résultats d'une expérience à une autre situation. La question de la nature de la preuve est centrale dans ce contexte. Trois dimensions de la preuve sont ici distinguées : sa crédibilité (i.e. , sa probabilité d'être vraie), sa pertinence (i.e. son utilisation) et son intégration (i.e. sa validité externe).

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: économie et histoire

**2. Le deuxième type** d'approche que je souhaiterais évoquer est celui d'une mise en relation croissante entre économie et évolution historique. Il n'est pas réellement nouveau. Ainsi on peut se référer à trois exemples passés du 20<sup>ième</sup> siècle: l'accent mis par la contribution économique de Marshall sur le changement permanent des motivations humaines, des techniques de production, des formes d'organisation et des institutions; le rôle joué par la 'sociologie économique' dans la théorie de l'évolution économique de Schumpeter ou la place accordée par Kaldor aux concepts de 'temps historique' et de 'faits stylisés'. Simplement, aujourd'hui, la prise en compte de l'histoire par l'économie fait référence à une diversité d'outils méthodologiques nouveaux. Faute de temps, on se contentera ici de citer à titre d'exemples l'approche institutionnaliste inspirée par les travaux de North (*en particulier* North, Wallis et Weingast, 2010); des travaux tentant d'associer des modèles formels de théorie des jeux à des études de cas historiques; ou encore le recours à l'analyse cliométrique. Ce deuxième type d'approche conduit lui aussi à réfléchir aux formes d'articulation interdisciplinaire entre économie et histoire et aux nouvelles formes de preuve dans ce contexte, tant *économétriques* que *décrites par les modèles*. Dans ce deuxième type de recherche de « vérités », on retrouve la question de la *contextualisation* des théories et des modèles qui avait tant préoccupé Kaldor.

La cliométrie soulève la question classique de la relation entre *vérité empirique* et *vérité décrite par les théories et modèles* lorsqu'elle est appliquée à *l'histoire*. Les autres approches évoquées ont trait au rôle joué par l'histoire et ce que Schumpeter appelait la « sociologie économique » dans la question de la *contextualisation* de la *vérité décrite par les théories et modèles*. Elles n'éclairent donc pas directement la vérité empirique mais permettent seulement de contextualiser cette dernière vérité et ainsi d'améliorer son efficacité.

### 3. L'émergence d'approches nouvelles et la tendance à promouvoir l'interdisciplinarité: économie et complexité

3. **Le dernier type d'approche** que je mentionnerai est celui de la prise en compte des *effets de complexité* en économie (cf notamment Arthur, 1993, 1999; Barkley Rosser, 1999; Metcalfe, 2010; Kirman, 2011a et b). Ce type d'approche est intéressant pour notre débat car il se fonde au départ sur ce que nous avons appelé une *vérité nécessaire et non contingente* pour tenter de fonder une *vérité décrite par les théories et modèles*. En mathématiques, la notion de système complexe est en effet une approche établie et relativement ancienne fondée sur des propriétés et des constructions logiques telles que l'émergence, la robustesse locale, la synchronisation, la symétrie brisée, la dynamique non linéaire ou l'existence de plusieurs échelles temporelles et spatiales hiérarchisées. Ces propriétés et ces constructions peuvent servir à formaliser des modèles des phénomènes économiques tels que la dépendance par rapport au sentier, la réflexivité, les conséquences inattendues de comportements volontaires, l'émergence de règles, le recours à des anticipations adaptatives **et** évolutives, l'instabilité économique endogène ou certaines formes de rationalité collective que des économistes d'un passé parfois lointain (Hayek ou Keynes par exemple) avaient à l'esprit. Ces phénomènes ne sont pas sans rapport avec certaines formes de sociologie ou de psychologie sociale. Pour l'instant, ils sont abordés en économie soit par certains développements récents de la théorie des jeux, soit de plus en plus par le recours aux systèmes complexes. Il est sans doute trop tôt pour évoquer ici une *vérité inductive*. Toutefois le recours aux modèles agent-based, à la simulation numérique ou à l'expérimentation est déjà et souvent utilisé à cet effet sans être pour autant toujours convaincant alors qu'il l'est davantage dans d'autres disciplines comme l'informatique, les sciences de l'ingénieur, la biologie ou même l'archéologie.

## 4. Remarques conclusives

L'apparition de nouvelles approches en économie ces dernières décennies a fait apparaître de nouvelles constructions fondées sur des conceptions des 'vérités' et des preuves scientifiques diverses - mais non nécessairement incompatibles – à propos desquelles il convient de mener des réflexions nouvelles. Ces nouvelles approches ont considérablement renforcé la tendance nouvelle des économistes à accepter des formes d'interdisciplinarité qu'ils ont le plus souvent refusées à partir de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle et pendant une très grande partie du XXI<sup>ème</sup>. Ces formes existent désormais mais elles restent encore aujourd'hui fréquemment spontanées et intuitives. Il serait donc temps de réfléchir plus systématiquement à leur validité logique et épistémologique et donc d'analyser leurs modalités d'articulation et leurs fondements afin de mieux comprendre leurs analogies mais aussi leurs différences. Dans ce contexte, les notions de vérité et de preuve doivent aussi être reconsidérées afin de faire progresser notre discipline sans renoncer à la pluralité de ses approches et de ses constructions.