

Les aspects de la recherche économétrique contemporaine

Autor(en): **Rouquet la Garrigue, V.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales**

Band (Jahr): **12 (1954)**

Heft 2

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-134367>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les aspects de la recherche économétrique contemporaine¹

par V. ROUQUET LA GARRIGUE

*Professeur à la Faculté de droit de l'Université de Bordeaux
Directeur d'Etudes à l'École Pratique des Hautes Etudes (Sorbonne)*

PLAN

Introduction.

- I. L'intervention des sciences mathématique et scientifique dans la pensée économique moderne et contemporaine.
- II. Les tendances actuelles de la recherche économétrique et les applications de la technique économétrique.

INTRODUCTION

Le mot « économétrie » est un néologisme qui enferme deux idées : celle d'administration (ou économie) et celle de mesure (metron). L'économétrie serait donc l'économie quantitative, un aspect de la science économique ! Ce serait vouloir restreindre sa portée que de l'enserrer dans la notion de nombre, et méconnaître, chez elle, l'importance grandissante du qualitatif.

En fait, l'économétrie est une symbiose, une rencontre au carrefour de l'économie, des mathématiques et de la statistique.

Quel que soit le souci de l'économètre de servir la pratique, *l'économétrie* — à la fois science de l'histoire économique mesurée et de la prévision économique — forme un instrument très précieux pour la science pure, s'il est vrai que l'observation des faits est le point de départ de toute recherche digne de ce nom, s'il est exact, par surcroît, que la mesure est une, ou mieux la forme supérieure de l'observation.

Ainsi, sa nature est double : théorique et pratique, conceptuelle et pragmatique.

¹ Texte d'une conférence prononcée à l'Institut français d'Amsterdam (Maison Descartes), le 3 mars 1954.

Une évolution homogène a logiquement fait de l'économétrie une discipline *autonome*, reliée à l'analyse empirique et concrète tout autant qu'aux schémas abstraits et idéaux, et du même coup, établi sa double tendance, sa respiration naturelle.

Vieille seulement d'une trentaine d'années, l'économétrie marque l'avènement d'une investigation puissante et souple, susceptible d'ouvrir la marche à des progrès retentissants dans la maîtrise de l'activité économique et au delà, dans tout ce que cette activité commande à plus ou moins courte distance.

Son mérite essentiel est le souci permanent qui l'anime en vue d'une recherche scientifique qui veut rester étrangère à toute conception doctrinale. Elle n'est championne ni du communisme ni de tel capitalisme concurrentiel ou monopolistique ; elle ne se décide pas, un instant et une fois pour toutes, en faveur de la liberté économique individuelle ou de telle planification socialiste.

Elle examine les problèmes tels qu'ils se présentent dans le seul désir de saisir et de dévoiler leur réalité enchevêtrée — entendez un tissu de normes, de relations, là-même où la théorie classique et contemporaine, démunie de l'appareil mathématique, se révèle peu experte.

Peut-être y a-t-il dans notre affirmation à tournure de plaidoyer, une prise de position de doctrine contradictoire *a priori* avec l'essence même d'une discipline qui se veut avant tout scientifique ? Il est nécessaire, en tout cas, de bien s'entendre sur un point absolument capital : *la primauté de l'analyse mathématique sur toute autre forme d'analyse dès que le domaine soumis à investigation se caractérise par des traits numériques et dimensionnels.*

La vue panoramique et, par conséquent, forcément schématique de cette étude peut être dégagée de la manière suivante :

Nous chercherons, en premier lieu, le sens de l'intervention d'une méthode qui implique le nombre, nous aborderons ensuite les perspectives actuelles de la science nouvelle, l'exposé de ses objectifs et nous tracerons les grandes lignes de l'application de la technique économétrique à l'analyse des problèmes théoriques et des questions concrètes et positives que pose à l'homme moderne la vie économique.

I

L'INTERVENTION DES SCIENCES MATHÉMATIQUE ET STATISTIQUE
DANS LA PENSÉE ÉCONOMIQUE MODERNE ET CONTEMPORAINE

Toute méthode mathématique obligera le spécialiste à mieux poser les problèmes — ainsi que l'a fortement souligné M. J. Tinbergen — *et, peut-être, à mieux saisir la relativité des choses humaines.*

Certes, prix, mouvements de prix en fonction des quantités produites ou demandées, prix de gros et prix de détail, revenus, phénomènes de population, commerce, transports, fluctuations, relèvent de l'investigation mathématique, ainsi que l'ont dit les grandes fresques des Walras, des Cournot, des Pareto, et d'autres économistes mathématiciens célèbres.

Les constructions majestueuses qu'ils nous ont léguées sont fondées sur l'existence d'un petit nombre de principes que le mathématicien pourrait avoir tendance à considérer comme des règles axiomatiques analogues sinon identiques à l'axiome et au postulat de la mathématique.

Tous les spécialistes des sciences sociales crieront au danger.

Or, les mathématiciens ont la prétention, mieux que les autres observateurs, de montrer comment les mécanismes économiques jouent sur une donnée humaine et technique, essentiellement mouvante. Car, il ne s'agit nullement de limiter l'utilisation de données mathématiques à la simple expression de résultats acquis expérimentalement ou — ce qui, d'ailleurs, ne serait pas négligeable, sans doute — à leur consolidation. On a pu s'imaginer et dire qu'il s'agissait de mettre la science économique en formules. En fait, il s'agit de bien autre chose : d'une part, pour le présent, de persévérer dans les analyses empiriques toujours nécessaires à la solidité d'une science naissante, mais, pour l'avenir, de se placer d'emblée sur un plan général et d'autant plus fécond.

La nécessité s'impose d'introduire la mathématique dans le mécanisme même de la pensée scientifique, je veux dire dans l'esprit même des savants, une mathématique qui doit s'associer aux initiatives les plus profondes de la raison, même de

l'intuition, qui remontera par suite à la source même de la découverte et en deviendra l'un de ses éléments moteurs.

Le philosophe n'est que trop habitué à établir des démarcations entre études mathématiques et sciences de la nature, à discerner les méthodes différentes selon qu'elles concernent la nature inerte ou la nature animée. Mais le philosophe fait-il la science ?

Son compartimentage désuet peut avoir du bon quand il s'agit d'établir une classification raisonnée de résultats acquis, je le veux bien. Il est excellent pour conserver des résultats, les retrouver aisément, en transmettre la connaissance. Mais il se présente avec beaucoup d'inconvénients, dès qu'il est question de recherche, de marche en avant vers l'inconnu dans une direction dont il faut être le créateur incessant.

Ici, plus de cloisonnements scolaires : l'esprit doit œuvrer tout entier en pleine liberté de mouvement : induction, déduction, intuition, science, prescience, subconscience, *tout entre en jeu*.

A mon avis, il est très inexact de voir dans les mathématiques des sciences seulement quantitatives et déductives, tandis que les sciences de la vie seraient qualitatives et inductives. On ne peut pas davantage opposer sans plus, objectivisme et subjectivisme, marche inductive et raisonnement déductif. Ce sont là de vieilles querelles, des poncifs. Dans ses démarches essentielles, l'esprit se comporte probablement d'une manière identique.

En tous cas, dans la recherche, il n'y a pas, d'une part, les déductions analytiques et d'autre part, les inductions synthétiques, celles-ci sagement séparées de celles-là. Les raisonnements ne sont pas *à priori* dans telle branche du savoir, puis *à postériori* dans telle autre.

L'esprit ne varie pas dans ses mouvements générateurs, suivant qu'il envisage la pensée pure, ou s'applique à l'observation et à l'expérimentation dans le monde phénoménal qui nous entoure. Etudier les mathématiques, c'est de plain-pied entrer dans la connaissance de l'esprit lui-même. Avec les mathématiques, le contact spirituel s'opère d'emblée : gros avantage, j'allais dire : rare privilège. C'est pourquoi toute autre science — telle que l'économique — n'entre en relation avec ce mécanisme intime, profond de l'esprit que dans la mesure où elle se nourrit de mathématiques.

Cela est si vrai que nous faisons tous, sans exception, un usage inconscient des mathématiques chaque fois que nous parlons un langage économique.

En dépit de l'argument classique de l'excessive complexité des sciences économiques, complexité à laquelle les mathématiques auraient de la peine à s'ajuster, les mathématiques élémentaires leur ont été immédiatement appliquées.

Nous avons là une preuve historiquement irréfutable de l'impérieuse nécessité de l'intervention mathématique : les opérations élémentaires de l'arithmétique qui nous paraissent aujourd'hui si faciles ont dû susciter de la part des premiers mathématiciens aujourd'hui encore absolument inconnus, des efforts intellectuels gigantesques. Songez, en effet, que des opérations aussi simples que la racine carrée, ne sont tombées dans le domaine public, en France, qu'au moment de la grande Révolution de 1789 !

La question n'est devenue grave que lorsque les mathématiques de plus en plus élevées sont apparues, quand l'analyse mathématique a livré des notions nouvelles, ne découvrant point leurs mystères au plus grand nombre. Où s'arrêter ? Il n'y a aucune limite, ainsi qu'a su le démontrer l'enquête organisée, en 1947, par l'I. I. S.¹ de La Haye, menée en France, avec un plein succès par M. Maurice Fréchet.

Ainsi analyse et synthèse, induction et déduction, qualité et quantité apparaissent alternativement et parfois simultanément dans les voies que suit l'esprit du mathématicien. C'est ce qui m'induit à penser que nul ne peut faire valablement progresser la science économique, s'il n'est rompu, avant tout, à la connaissance des grands principes qui régissent le nombre !

* * *

J'ai dit, il y a un instant, que les constructions de l'économiste-mathématicien (comme d'ailleurs de l'économiste tout court) reposaient sur l'existence d'un petit nombre de principes que le mathématicien pur pourrait avoir tendance à concevoir comme des règles axiomatiques analogues aux postulats des sciences mathématiques.

¹ Institut international de statistique.

Sans doute ! Mais nous savons aujourd'hui que les postulats de la géométrie euclidienne sont essentiellement relatifs à un univers particulier et qu'ils ne recèlent aucunement le caractère de principes absolument définitifs de la science des nombres et des dimensions.

Le principe de la relativité plonge dans le domaine économique sur lequel nous saisissons alors le sens des principes d'une économie en ligne droite, d'une économie « euclidienne » reposant fondamentalement sur l'idée de revenu maximum, d'un intérêt personnel traduit en termes *monétaires*, qui implique l'existence d'une économie monétaire, d'un système ou de systèmes économiques à substrat monétaire.

Mais que deviennent ces vieux principes de l'économie classique dans un système sans monnaie, dans une économie sans marché, par exemple, dans une économie de collectivisation totale des biens de production et de socialisation des biens de consommation ? Est-il inconcevable de décrire des systèmes de l'économie humaine qui ignorent la monnaie et faut-il, dans l'affirmative, élaborer des *économies « non euclidiennes »*, vivifiées par d'autres mobiles que le strict intérêt personnel : des forces passionnelles de toutes sortes, l'ambition, le prestige, la puissance politique ?

L'intervention mathématicienne dégage *l'aspect relativiste* de la science économique. Le mode de pensée mathématique *accuse le caractère de complexité réelle* de la science économique, en précisant et clarifiant ses données de base. Il met en vedette un aspect peut-être insoupçonné du domaine de la recherche économique : *de ne pouvoir être circonscrit parmi les sciences sociales.*

Regardons, en effet, la marche de l'homme économique dans l'histoire économique :

L'activité de l'homme apparaît non seulement comme un reflet de ses besoins sur la structure du monde extérieur, mais encore comme la résultante des contraintes physiques, naturelles et des impératifs sociaux que ce monde lui impose ou lui dicte.

L'expansion de la vie se trouve donc liée à la structure de l'univers qui l'enveloppe.

Lien primaire et fondamental entre cette structure et l'expansion de la vie humaine, l'activité économique est sensible aux interactions de l'homme et du milieu naturel. Il n'est donc pas indifférent — pour situer l'humanité dans son destin — d'examiner

avec la perspective du temps, la liaison de l'activité économique aux éléments qui constituent ces univers.

Réglant le cycle des phénomènes naturels, quatre facteurs de masse dominante : variables fondamentalement indépendantes qui conditionnent les mouvements économiques : *l'espace, le temps, l'énergie* et *l'organisation vivante* se signalent, d'une manière permanente, dans les transformations continues ou brutales des structures naturelles. L'interdépendance impérative de ces quatre éléments constitue la norme universelle et le développement de l'activité économique ne saurait être isolé — sans un arbitraire absolu — de ses multiples connexions avec les facteurs précités.

La rencontre de cette expansion individuelle et des obligations de l'univers a eu pour effet — en s'affirmant au fur et à mesure que se rétrécissaient l'espace économique et la disponibilité de temps — de forcer l'attention sur les techniques optima d'une *organisation* économique compensant par des surcroîts de production, les ruptures de liberté économique. Elle a désorienté la recherche du théoricien paisiblement attardé à la contemplation de l'équilibre en l'incitant aux analyses contemporaines des inégalités, des déséquilibres, des déficits, des disparités.

Si l'activité économique fut exercée, à l'origine, par des populations de faible densité, dont la progression était extrêmement variable ou aléatoire et dont le champ encore neuf était pratiquement illimité comme étendue et comme ressources — l'homme est parvenu, de nos jours, à utiliser progressivement la totalité de l'espace économique et des ressources mondiales (croissance continue du niveau d'existence, de la sécurité matérielle) — fortifiant les esprits dans la croyance aux progrès indéfinis, mystique génératrice de création surabondante avec la perspective d'une liberté sans limites.

Une telle extrapolation optimiste ne correspond plus aux caractères de l'évolution de notre temps.

L'homme est arrivé à un moment où les modifications apportées par son activité aux structures de la nature interviennent de plus en plus étroitement dans l'expansion de chaque organisme vivant. Il est enserré dans les mailles d'une action irréversible qui se heurte aux limites du monde et à l'épuisement de ses ressources, à la caducité des formes primitives de l'énergie, à l'unification de la vie collective. L'univers est de plus en plus exigü. L'action

de l'homme est envoûtée sous la double contrainte de l'espace et du temps. La religion du progrès n'est plus un dogme intangible.

Mais la *mesure* est là pour montrer que les activités humaines disposent encore d'une certaine *plasticité* et d'une certaine *faculté de variation* suffisantes pour laisser à l'expansion de la vie dans l'Univers certains degrés de liberté.

* * *

Boussole directrice du travail, détectrice de la relativité des mécanismes de l'économie, l'intervention de la méthode mathématique et de la méthode statistique est *la réponse au signal d'une alerte* :

Il y a trente ans, à peine, l'étude des mouvements de l'économie qu'on appelle phases de dépression et d'expansion, mouvements saisonniers, mouvements de longue durée — mouvements responsables, au premier chef, de l'aggravation des inégalités économiques sociales, restait l'apanage de la science économique moderne proche parente de l'économie politique classique. Le théoricien moderne a fourni une multitude d'explications des crises ; il a donné des perturbations de l'économie, une foule d'aspects en les résumant dans des notions générales qui se rattachent aux fonctions : entrepreneurs, prêteurs, capitalistes, salariés, rentiers — aux biens et aux facteurs de la production : travail, capital, agents naturels, biens durables ou non durables — aux revenus, à l'épargne, aux dépenses — aux transmissions et aux circulations matérielles (les transports), aux échanges immatériels (les créances, la monnaie scripturale) — aux diverses formes concrètes de la valeur (salaires, prix, intérêts).

L'économiste moderne a éclairé les problèmes en tentant d'examiner de près le fameux mécanisme d'équilibre, responsable de tant d'insuffisances, de tant de lacunes et, aussi, de tant d'erreurs.

Il serait quelque peu fastidieux d'énumérer ici les « lois » ou soi-disant « lois » auxquelles on ne donne plus le moindre crédit. Par contre, il est curieux de noter la faible résonance de certains mécanismes qui étaient susceptibles de promouvoir un progrès gigantesque de la pensée économique — si l'on y avait un peu plus

réfléchi : je songe à cette petite loi peu connue qu'un observateur anglais du xvii^e siècle, Gregory King a découverte en observant le marché britannique du blé à son époque. Cette loi s'énonce simplement de la manière suivante : « La valeur globale de la récolte varie en sens inverse de la récolte. »

Comme nous sommes déjà loin de cette image familière et quelque peu faussée de l'équilibre, du sentiment trop instinctif de la proportion des choses humaines !

La valeur globale ! ce n'est plus *le prix* (selon la pseudo-loi de l'offre et de la demande) qui varie en sens inverse de l'offre ! C'est le produit du prix unitaire par la quantité offerte qui va en sens inverse de cette dernière !

A mon sens, il y a dans cette observation statistique encore beaucoup trop négligée, une mine inépuisable de recherches, de découvertes, d'inventions. La science économique est la science du non-proportionnel, du déséquilibre, du discontinu, de l'aléatoire, du probable !

Pourquoi n'a-t-on pas vu les lumières qui jaillissaient d'une pauvre petite observation chiffrée, quelque peu méprisable ?

Tout simplement parce que la science traditionnelle ne pouvait que laisser plonger le chercheur dans une suffisante dialectique philosophique impuissante, inféconde, dans une demi-clarté, dans l'à-peu-près, où rien ne peut garantir contre l'intrusion d'erreurs invisibles.

Ah ! Combien Maurice Allais a raison d'écrire (je cite son texte) : « Le mode de pensée mathématique est le merveilleux outil qui, en affranchissant l'esprit de l'obscurité, de la confusion ou de l'impuissance du verbe, lui permet de surmonter progressivement et sans effort exceptionnel, toute difficulté dans un flot inégalable de lumière et de clarté. Seuls, ceux qui l'ignorent peuvent persister à s'en passer. Ils ne savent pas ce qu'ils perdent ! Quant à ceux qui entreprendront le voyage de l'initiation, ils ne penseront jamais plus à revenir sur la terre de la métaphysique verbale et ils poursuivront une route toujours plus féconde dans une lumière toujours plus grande. »

C'est là un cri de triomphe et un acte de foi !

Je m'excuse de faire ici un peu trop œuvre de défenseur et je voudrais maintenant — quittant un plaidoyer toujours très commode — faire ressortir les bienfaits de l'intervention mathé-

matique et statistique — *en vous dirigeant sur des considérations plus concrètes et plus précises.*

Je ne voudrais établir aucun cloisonnement entre *économètres* et *non économètres* (ou économistes dits inexactement littéraires) — mais démontrer l'élément de progrès tiré de l'intervention mathématique dans le domaine des crises.

La théorie moderne a fourni *des hypothèses* nécessaires à la composition d'un schéma, à l'explication générale des crises. Mais ce n'est là qu'une étape de la construction scientifique, ce n'est qu'un fragment d'une synthèse qui reste à faire. Il s'agit de mettre en œuvre ces hypothèses selon des processus appropriés à la nature du problème. Et c'est ici que se déclenchent une série de sabots d'enrayage dans l'analyse théorique des fluctuations économiques — à tel point que l'on peut avancer sans risque qu'aucune théorie moderne ou contemporaine n'est parfaitement acceptable.

Les méthodes classiques paraissent inconciliables avec la nature du problème des crises, car elles sont d'essence qualitative stricte alors que celui-ci soulève d'innombrables facteurs quantitatifs, dimensionnels et numériques. En effet, peut-on parler de crise sans évoquer : la croissance du chômage, la chute de la production, celle de la consommation dans telle proportion, la diminution du niveau des prix suivant tel rythme ?

En sorte que l'on met ainsi à jour la faiblesse du pouvoir d'analyse de la théorie pure : elle vient de cette mode de mettre au premier plan la description et de reléguer à un arrière-plan à peine visible, l'explication de fond !

Elle clarifie sans éclairer ; elle distingue sans préciser, elle dégage, sans le livrer, le pourquoi définitif des phénomènes.

Sans doute, ses états de service sont éminents, comme l'étaient ceux de l'étude empirique et descriptive du physicien ou du chimiste au temps de Lavoisier ; mais ils dissimulent d'une façon maladroite l'incapacité de traduire en éléments solides des hypothèses parfois valables, parfois gratuites, toujours invérifiables.

Le « caractère général », voilà le grand mal d'une science encore en gestation s'il ne s'accrole pas à tous les contours d'un schéma extrait d'une analyse particulière et concrète !

L'économie moderne arrive à conduire un raisonnement pour disséquer un raccourci d'action en deux ou trois facteurs, et encore sera-t-il nécessaire que les liaisons en soient très simples ! Mais la

question se complique inévitablement dès l'instant où les facteurs inégaux en valeur, agissent en sens opposé. Cela dépasse le potentiel de l'idée simplement théorique capable d'anticipation mais inexperte quand à la fixation de la résultante qui finalement et effectivement, prévaudra.

Comment dès lors, imaginer une route progressive de la théorie pure avec un nombre d'éléments sûrement supérieur à deux ou à trois ?

L'analyse statistique, au stade de la recherche empirique a pu, cependant, apporter un peu d'eau au moulin usé de la vieille théorie classique.

C'est un nouvel instrument : la statistique, *la technique statistique* qui, en économie, a devancé dans ce travail d'approche *la science statistique* elle-même (calcul des probabilités).

Elle a œuvré très largement dans le sillage de l'économie moderne. L'apport le plus net est la dissociation des composantes d'un mouvement économique et le fait d'avoir mis en vedette les résidus qui tiennent aux variations fortuites ou accidentelles — par exemple, aux lendemains d'une grève, d'un conflit armé, d'une contraction brutale ou d'un accroissement considérable et subit d'une récolte, en corrélation avec des facteurs météorologiques dont le jeu imprévisible à long terme peut décevoir une espérance raisonnée.

Ainsi donc, l'application assez sommaire de la technique statistique est déjà à l'origine de comparaisons suggestives, de confrontations intéressantes (exemple : thèse de M. Milhau, Faculté de droit de Montpellier, 1934, consacrée à la formation du prix du vin en France). Cette application a souvent justifié l'abandon d'anciennes théories des crises (thèses de la surproduction, de la surcapitalisation).

Exemple : La baisse des prix serait le signe prémonitoire de la crise, découlerait d'une production pléthorique ; la hausse succéderait à la rareté des biens survenant au cours de la période de conjoncture favorable : c'est dire que le volume des affaires et les prix se comporteraient suivant une covariation inverse — pour reprendre l'expression du statisticien.

Or, il n'est plus mis en doute qu'une telle explication est inexacte. Méfiez-vous, disait Bertrand Nogaro, *de l'allure logique des théories économiques*. Les observations statistiques les plus

directes n'avalisent, en aucune manière, de tels résultats issus de la pure et simple déduction logique. En réalité, niveau des prix et volume des transactions sont tous les deux orientés vers le haut pendant la phase prospère ; ils vont vers le bas dans la période de dépression.

La statistique a séparé le bon grain de l'ivraie des théories diverses ; elle a fait mieux — en mettant le doigt sur *la variable motrice des mouvements économiques*, en isolant la fonction (variable imprimée) de la variable (variable imprimante).

* * *

La production des biens de production s'accomplit-elle au détriment de celle des biens de consommation, en conjoncture favorable ? Vieille thèse à peu près unanimement abandonnée à la suite de quelques auscultations statistiques.

Et l'on pourrait multiplier les exemples ! La trame théorique beaucoup moins *explicative* que *descriptive* a fait place — dans de nombreux travaux — à l'analyse statistique de la réalité concrète, finalement victorieuse.

Calculs de coefficients d'élasticité, de saturation, d'inertie, de malléabilité, de ductilité, de compressibilité, de corrélations simples, partielles et multiples, viennent illuminer les relations économiques et déblayer le terrain d'une analyse ultérieure, soumise aux impératifs inconditionnels d'une étude complète, qualitative, elle-même, antérieure et créer l'ambiance d'une « *expérience* » véritable — au sens large du terme — expérience renouvelable, au gré du chercheur.

Expérimentation ! C'est un bien grand mot dans une discipline humaine ! Et pourtant, science plus complexe encore peut-être que d'autres sciences humaines (la Science économique a bien des rapports — nous l'avons vu — avec la biologie, la météorologie, les sciences naturelles et géographiques) — cette discipline est, sans doute, capable d'expérimenter !

Elle est capable d'expérimenter, dans une certaine mesure lorsqu'elle calcule des coefficients de dépendance ou de corrélation, lorsqu'elle discute les hypothèses de départ du calcul et qu'elle confronte ses résultats avec les enseignements qu'elle tire

d'une analyse qualitative antérieure — et qu'elle mesure, ainsi, l'effet précis de chaque variable mise en jeu.

Par exemple, la demande de bière, dans une période donnée, dépend-elle du prix de cet article, du revenu du buveur, du prix des biens complémentaires ou concurrents (le vin), de l'encaisse des consommateurs ?

Le statisticien va établir des liaisons entre ces différents paramètres et déceler, dans leurs valeurs numériques, l'influence dominante, l'influence seconde et l'influence négligeable. Il calculera la demande suivant les liaisons existant entre ces diverses variables.

Au fond, le statisticien effectue une *expérience* beaucoup plus qu'il n'opère une *découverte*, tant qu'une synthèse générale de ces relations dans le domaine des prix n'est pas achevée, d'autant plus qu'il saura faire varier l'un des facteurs pour en estimer l'action sur les autres.

Qui dit expérience dit, sans doute, hypothèse et non certitude. Le statisticien procède à des essais qui relèvent de la croyance et non de la vérité absolue et cela vient, avant tout, de la nature profonde du phénomène économique qui est plongé dans une succession historique, dans l'irréversibilité de ce temps économique, ce temps réel qui ne dépend de rien !

Immobiliser une partie d'un univers économique, d'un système économique — au cours d'un temps donné — pour satisfaire à la règle : « toutes choses restant égales par ailleurs », — présente un caractère artificiel, mais nécessaire.

C'est, cependant, le mode d'analyse courant du statisticien qui examine l'incidence de la mobilité des facteurs dominants — ou supposés tels, sur le phénomène observé. C'est un travail d'approche, d'appréhension progressive du réel, nécessaire et fréquent.

On calculera des coefficients de corrélation simple, partielle ou multiple afin de préciser les actions qu'exercent sur le phénomène en question, les paramètres considérés isolément et puis leur influence de masse.

Par exemple, M. Bernard Chait, économètre belge, nous rappellera que si la demande de voitures automobiles semble dépendre de l'action conjointe de trois facteurs : revenu réel moyen des acheteurs, coût de la vie, prix de vente de l'automobile — c'est là un résultat qui découle d'une analyse théorique

— l'étude statistique basée sur des corrélations multiples démontrera que de 1929 à 1941, la vente des automobiles aux U. S. A. *démontre* qu'il en est bien ainsi (la statistique infirme, cependant, fréquemment la conclusion de la théorie pure). Mais, en outre, elle ajoute une précision : la vente dépend — au premier chef — du prix de l'automobile — dans une mesure plus nette et plus intense que des deux autres éléments : coût de la vie et revenu du consommateur. La sensibilité du prix dépasse de 20 % celle du coût de la vie ou du revenu.

La statistique prolonge jusqu'au bout l'explication limitée de la théorie et décante, à la lumière des observations, les éléments majeurs du problème ; elle situe leur importance, leur place, même si la zone d'aléas inhérente à toute recherche humaine subsiste.

Je ne reviendrai pas sur l'éminence que l'on accorde à la discipline statistique dans la culture humaine.

Le philosophe nous a dit : un fait ne se constate pas, il se vérifie et il n'existe qu'une fois contrôlé !

Est-ce à dire que le statisticien puisse tout nous apprendre ? Non, il ne peut tout nous apprendre au moyen de sa méthode. L'établissement des relations de dépendance, des liaisons fonctionnelles, sur un marché donné, limité dans l'espace et dans le temps doit se doubler d'une recherche de l'action combinée des différents facteurs afin d'élaborer une vue générale d'un phénomène général, dépouillé de son contenu particulier et relatif.

Étudions, en statisticien, le marché français du blé de 1920 à 1950. Nous obtiendrons une masse de renseignements utiles, mais relatifs à *un espace* : la France, à *une période* : 1920-1950, à *un bien* : le blé, à *une structure commerciale et agricole* donnée : libre ou organisée !

Nous découvrirons, par exemple, que le marché français du blé est assujéti au mécanisme de la loi de King.

Pouvons-nous, pour autant, en inférer l'existence d'un tel jeu pour la production mondiale du blé et pour la production de tous les biens et de tous les services ? Non : le marché étudié est un fragment géographique et historique d'un univers économique dont la nature interdit une extrapolation abusive, une généralisation à long terme ou une synthèse générale de la formation de tous les prix dans un régime d'économie *libre* ou *organisée*.

Ici, la méthode statistique se paralyse à son tour ; de sa valeur de suggestion ou d'analyse ne vient pas, ipso facto, un quelconque témoignage de sa puissance absolue.

Et c'est ici qu'une bifurcation se produit dans le cheminement de la pensée mathématique et statistique en économique.

Faut-il pencher délibérément vers les travaux d'économie pure ou se tourner vers les œuvres des économètres ?

Faut-il revenir vers les vieilles descriptions des systèmes d'économie pure et d'équilibre d'un Walras, vers les études mathématiques d'un Cournot concernant sa fameuse loi du débit, vers l'image élégante et inexacte de Canard pour comprendre le phénomène de la répercussion fiscale afin d'élaborer une synthèse satisfaisante pour l'explication générale ? Non, puisque de telles recherches procèdent d'une analyse de concepts et non de la réalité tangible !

Les représentants de l'économie mathématique classique avaient usé de fonctions assujetties à des conditions très générales (continuité, sens de variation, existence d'une limite finie pour certaines valeurs de la variable) ; ils avaient ainsi obtenu de nombreux résultats, hors de portée sans l'intervention des sciences mathématiques. Cournot, Walras, Edgeworth ont mis au point, ou du moins en chantier, des théories nouvelles et indiqué des résultats importants.

Je pense aux fameuses impasses économiques que Robert Gibrat a signalées dans sa thèse de doctorat sur les inégalités économiques !

Ainsi conçue, la présentation mathématique demeure qualitative en quelque sorte. Aucun des fondateurs de l'économie mathématique n'a désiré parvenir à la détermination d'éléments numériques, ou à une forme explicite des fonctions définissant les relations des grandeurs entre elles.

René Roy, le chef de l'école économétrique française, a résumé ainsi les avantages offerts par les mathématiques pour l'analyse du comportement individuel de l'homme économique :

- Définition et dénombrement des grandeurs à considérer ;
- Détermination d'optimum répondant à des déséquilibres partiels ou généraux qui permettent d'établir les relations de dépendance mutuelle entre les grandeurs en cause ;

— Possibilités de prévoir les conséquences de modifications introduites dans un système à partir d'une position d'équilibre.

Parmi les résultats obtenus de cette façon, René Roy a raison de citer la théorie des choix, la loi du coût de production marginale, plus généralement encore, le marginalisme.

* * *

On recherchera une correspondance adéquate entre les résultats singuliers et les schémas d'une économie mathématique contemporaine, moins déductive et plus constructive — du côté de la production, dans l'étude des monopoles, des duopoles, des oligopoles — du côté des consommateurs, dans l'étude des monopsones, des polypsones — correspondance conduite mathématiquement (et non statistiquement).

Ou bien encore, l'on remettra en honneur les travaux de Hicks concernant la complémentarité des biens ou bien encore, ceux de M. M. Divisia, Maurice Fréchet sur l'indice monétaire, ceux de M. Roy sur la théorie des choix, la loi de répartition des revenus de Pacéto remaniée.

Le marginaliste, celui qui préfère voir ce qui se passe à la marge, à la limite de l'utile et du « désutile » fixera son attention sur les travaux de l'école mathématique moderne.

Cette recherche d'une correspondance ne répond guère, à mes yeux, aux exigences actuelles de l'explication économique.

Il y a, au fond, quelque paradoxe, à vouloir lier résultat statistique, fragmenté et construction mathématique, abstraite et générale.

Ainsi, la notion d'utilité marginale, claire aux yeux du mathématicien, n'a aucune valeur pratique et concrète.

L'entrepreneur à qui l'on parlera d'utilité marginale du travail et du capital, placé devant un « planning » fixant un optimum — n'aura reçu ainsi aucune directive positive, mais de simples précisions qui resteront, pour lui, platoniques.

Cela vient de l'absence d'un critérium *d'évaluation* des utilités marginales.

L'analyse mathématique n'est plus la maîtresse de l'économie ; elle en est une servante distinguée, capable de faire franchir enfin l'ultime étape de l'*explication*.

II

LES TENDANCES ACTUELLES DE LA RECHERCHE ÉCONOMÉTRIQUE
ET LES APPLICATIONS DE LA TECHNIQUE ÉCONOMÉTRIQUE

L'orientation la plus moderne, la plus vivante, celle qui emporte tous les économistes véritablement désireux de construire une science de l'économie, c'est celle de l'économétrie contemporaine que des hommes tels que MM. Tinbergen, Tintner, Wold, Samuelson, Stone, Haavelmo, Ragnar, Frisch, Divisia, René Roy, Maurice Allais, — pour ne citer que quelques noms parmi les plus brillants — représentent aujourd'hui à l'échelle mondiale.

Que veulent-ils faire de plus que les autres ?

Expliquer, sans doute, apaiser l'esprit inquiet mais aussi *prévoir* l'avenir et même *prévoir* le passé.

Ils veulent prévoir l'avenir — comme le fit, il y a vingt-cinq ans, S. de Wolff, de cette bonne ville d'Amsterdam, qui annonça un an à l'avance la crise américaine mondiale déclenchée en octobre 1929 par le krach de Wall Street (en dépit des discours optimistes du président Hoover) — non plus en prophètes, mais en calculateurs rationnels — au moyen d'une technique savamment agencée — en hommes de science qui veulent éviter à tout prix les fâcheuses résonances de l'échec retentissant du Comité de Harvard.

Ils veulent, avant tout, fondre dans une synthèse générale : *la mathématique, l'économie* (avec tous ses prolongements sur le domaine politique et social), et *la statistique*.

Miser sur tous les tableaux et non mettre l'accent sur l'un d'eux, c'est là l'intérêt majeur de l'économétrie contemporaine qui préfigure de longs labeurs en équipes de théoriciens, de géographes, d'historiens, de sociologues, jetant sur la table de travail les hypothèses de départ, de statisticiens et de mathématiciens, émoussant, formulant, ajustant les hypothèses aux cas concrets, d'économètres enfin au sens plein du mot, jumelant les hypothèses en vue du couronnement ultime de la synthèse qui fait la science — sous le constant et vigilant contrôle de la *science statistique*, c'est-à-dire de l'empire de la loi des grands nombres !

Ainsi s'est formée, il y a vingt-cinq ans, la Société internationale de Chicago ralliant les premiers chercheurs venus de tous les horizons scientifiques.

Peu à peu s'est dégagée l'idée d'un attachement progressif à l'aspect global et collectif des problèmes humains. Il était alors naturel de mettre en œuvre (pour aller de la partie au tout) les procédés mathématiques : entendez l'observation statistique avec toute la gamme de ses instruments, depuis la simple description des ensembles par les moyennes ou coefficients caractéristiques des lois de distribution, jusqu'à l'ajustement, à la covariation, à la corrélation. C'est là une étape toujours valable de l'analyse économétrique : la détermination d'éléments numériques destinés à caractériser quantitativement les régularités statistiques par quoi s'expriment les rapports de mutuelle dépendance.

On le voit, de la microéconomie, l'économètre de 1950 se dirige de plus en plus vers la macroéconomie — d'où son souci de perfectionner les méthodes de traitement des données collectives. La prévision devient le complément nécessaire du diagnostic économique. Coefficients de corrélation, d'élasticité, de saturation, d'inertie, autant de caractéristiques de l'évolution des ensembles qui peuvent être maniées avec précision en vue d'établir des relations prévisionnelles, essentiellement révisables, sans doute, mais très utiles.

La description de ces ensembles macroéconomiques, centrée autour des composantes et tendances de leur évolution se double de schémas explicatifs, de modèles analytiques.

En matière de marchés agricoles, par exemple, une corrélation étroite se décèle entre prix et quantités produites, elle permet l'établissement de courbes de régression dont le double avantage est d'expliquer le phénomène — en dégageant les variables dominantes — et de prévoir l'évolution future du niveau des prix réels en fonction des quantités, dès que celles-ci sont connues. L'exemple montre, en général, les relations lointaines entre recherche spécifiquement économique et analyse extra-économique de phénomènes agissant sur le mécanisme placé au banc d'essai (pluviométrie, température, autres éléments météorologiques).

Nous pourrions fournir des centaines d'exemples justifiant l'excellence d'une telle méthode et de résultats concernant un

marché régional, un marché national, et même le marché mondial d'un bien.

La notion d'élasticité qui fut introduite par Cournot, Marshall — économistes mathématiciens français et anglais — est une notion *centrale* de l'économétrie que M. Tinbergen a puissamment représentée comme un élément-clé de nombreux problèmes économiques : *c'est la mobilité absolue et relative d'un phénomène par rapport à un autre qui est en connexion naturelle avec lui* : salaire et emploi dans un système économique de fluidité parfaite, prix et quantité, natalité et nuptialité, etc...

Elle indique de combien une grandeur économique (prix) varie sous l'action concomitante ou antérieure d'une autre grandeur économique (quantité). C'est un rapport de variations relatives. On dit, par exemple, que la demande est inélastique si sa variation relative est plus faible que la variation relative des prix qui la commande.

Par exemple : les biens de première nécessité, peut-être aussi ceux de très haut luxe, alors que les articles de nécessité moyenne présentent une élasticité réelle ou critique. Ces mesures peuvent être d'un très grand intérêt pour le législateur fiscal cherchant à concilier justice et productivité fiscales.

La demande de diamant est de plus en plus inélastique et celle de pain l'est de moins en moins ! De notables changements de l'élasticité devraient, semble-t-il, motiver des changements des politiques de vente et de prix (lesquels ne sont pas souvent conséquents). (Exemple français : en 1949, la hausse des tabacs de luxe qui a déterminé une telle baisse de la consommation qu'un décret a dû rétablir l'ancien prix.)

L'élasticité permet d'établir, par exemple, une équation de prévision de la demande si cette dernière est liée aux prix par une forte corrélation, et de confectionner une échelle de besoins comparatifs de pays à pays.

J'ai pu, ainsi moi-même, repérer la disparité entre divers pays sous le rapport de la consommation de tel produit et supputer la répercussion de la demande d'un bien sur celle d'un autre bien.

Il est sûr, par exemple, qu'en France, à partir de 1932, le riz est devenu un redoutable concurrent du pain. L'élasticité de la demande de pain a augmenté depuis cette date, c'est-à-dire au moment où la consommation de riz accusait une élasticité nettement contractée.

Il y a, dans de telles recherches, d'énormes avantages pour le fondement d'une politique de rationnement et l'organisation d'une économie de pénurie (politique commerciale internationale, réglementations provisoires des prix) comme pour l'instauration d'une économie planifiée.

* * *

Les *transports* qui forment une base de la vie économique insuffisamment analysée par les économistes méritent notre attention.

La demande des transports urbains d'Amsterdam est beaucoup moins inélastique que celle de la demande du même service à Paris ou Marseille, Copenhague ou Stockholm (estimations de R. Roy et du Centraal Bureau voor de Statistiek). Paris est la ville la plus rigide à cet égard : *la demande de transport par métropolitain à Paris est infiniment plus inélastique que la demande de transports par tramway à Amsterdam.*

Une baisse du niveau des tarifs entraînera une hausse des recettes globales si l'élasticité du trafic est supérieure à 1. Au contraire, elle provoquera une chute des recettes globales, si le coefficient est inférieur à 1 ; mais cette chute sera moins que proportionnelle.

Dans le premier cas, je dirai que la loi des dépenses non-proportionnelles a joué (transposition de la loi de King sur le plan de la consommation), et dans le second cas, qu'elle a été mise en défaut.

Si nous admettons que la demande de transports par tramways est caractérisée par une élasticité égale à $\frac{8}{10}$:

$$\frac{dN}{N} = -0,8 \frac{dT}{T} \text{ } ^1,$$

nous aurons avec la recette globale :

$$D = NT ,$$

¹ *N* : nombre de voyageurs transportés (voyageurs-kilomètres). *dT* : variation du tarif réel : *T*.

la variation absolue de la recette :

$$dD = NdT + TdN = 0,2 \cdot N \cdot dT :$$

l'élasticité de la recette globale ou de la dépense globale relative à la demande d'un tel service sera $\frac{2}{10}$: une chute de 10 % des tarifs entraîne une diminution de 2 % de la recette du service.

Dans ces conditions, la demande de trafic dans Amsterdam est caractérisée par une élasticité voisine d'une élasticité « critique » due, sans doute, à l'usage répandu de la bicyclette. Il est sûr, par contre, que jamais, toutes choses restant égales, la Régie métropolitaine de Paris ne songera à diminuer ses tarifs afin d'augmenter la recette, car la demande est très fortement inélastique : une baisse des tarifs entraînerait une chute considérable des recettes du service ; mais une hausse du prix provoquerait une forte augmentation de la recette globale (peut-être les $\frac{4}{5}$ de l'augmentation du tarif !)

D'après M. Bernard Chait, le trafic par train aux Pays-Bas se caractérise par deux élasticités : 0,77 pour les voyages d'été, 0,44 pour les voyages d'affaires (suivant les estimations fournies par M. Chait)¹.

Les Hollandais qui effectuent un voyage d'agrément ne prendront le train qu'après une option ou, en tout cas, ils ne se décideront pas en faveur du train aussi vite que dans d'autres pays (France).

J'ai tenté la détermination de la loi de demande en matière de transports ferroviaires de voyageurs, en France, en examinant l'influence des variations des tarifs différentiels — depuis 1920 — sur le volume du trafic. Pour chacune des trois classes de nos chemins de fer, j'ai mesuré le degré d'élasticité de la demande de ce transport.

L'équation de la demande au cours de cette longue période est une cubique :

$$\left(\begin{array}{l} D = - 7,89 W^3 + 4,93 W^2 + 7,61 W. \\ W = \text{niveau de cherté des tarifs} = \frac{\text{Recette kilométrique brute}}{\text{Recette km. brute de 1913} \times \text{coût de la vie}} \end{array} \right)$$

¹ Les travaux de M. de Wolff, notre collègue de la Faculté des sciences économiques de l'Université d'Amsterdam, sont bien connus.

J'ai enfin mesuré l'« évasion » du trafic résultant de manipulations tarifaires analysées d'une manière insuffisante — et j'ai, enfin, me basant sur cette évasion, essayé de prévoir l'effet d'une hausse ou d'une baisse du tarif kilométrique.

On comprend pourquoi la S. N. C. F. resserre de plus en plus l'éventail des tarifs des 3 classes depuis quelque temps, en relevant notablement le prix de la 3^e classe, c'est en raison de la forte inélasticité du transport en 3^e classe.

Selon les calculs de MM. Roy et Morice, le trafic postal français avait une élasticité de $\frac{6}{10}$ en 1870, de $\frac{4}{10}$ en 1910 — palier auquel elle s'est maintenue jusqu'en 1936 — terme de la recherche des auteurs.

De tels coefficients sont essentiellement relatifs aux conditions générales du système économique et ils varient dans le temps comme dans l'espace.

Ils ne constituent pas forcément un élément d'information parfaite du marché étudié : par exemple, la fréquence de la demande postale tellement variable selon les latitudes. (J'ai entendu dire que l'Anglais est l'Européen qui écrit le plus souvent et le Soviétique celui qui écrit le moins fréquemment). L'élasticité ne nous renseigne ici que sur la demande *globale* et *concrète* pour toute une *nation*.

Elle n'a, au fond, qu'une valeur d'illustration ; sa fluctuation est révélatrice des changements que subit le besoin global : besoin moyen, d'un bien ou d'un service — non pas d'un besoin individuel qui échappe à l'emprise du statisticien — ou en tout cas que les statistiques officielles ne cherchent guère à détecter.

Je n'ai probablement pas besoin de rappeler, ici, les évaluations faites par Ignatius, Ryken van Olst, M. Tinbergen au sujet de la demande de nombreux produits agricoles. Ce sont là des résultats bien connus qui renseignent sur les habitudes alimentaires des différents pays. L'inélasticité la plus forte pour une denrée de consommation doit être attribuée au sel.

Il nous faudrait plus de place pour résumer les résultats qui portent sur l'évolution de la demande pour deux ou plusieurs biens simultanément par rapport aux prix et aux revenus.

$$\left(\frac{d q}{q} = - \alpha \frac{d r}{r} \right)$$

(un bien ne présente pas la même élasticité par rapport au prix de détail, par rapport au revenu ou d'autres facteurs en plus ou moins grand nombre — selon qu'il s'agit d'un bien durable ou non).

Koopmanns et M. Divisia envisagent des élasticités *globales* (liaisons conjoncturelles) ou *spéciales* telles que dividendes et constructions navales.

Et les facteurs peuvent ne pas être économiques (j'ai déjà mentionné le fruit que l'on retirerait en invitant météorologistes et économètres à se rejoindre sur le terrain de l'économie rurale, aussi bien que démographes et biologistes sur celui de la démographie).

M. Milhau a démontré, en France, que la récolte de vin sur souche — offre *virtuelle* — a déjà une action *réelle* sur les prix, trois mois avant la vendange.

Prévoir les prix après avoir prévu la production à l'aide d'un sondage extra-économique, n'est-ce point là une opération en profondeur décisive sur la théorie économique ?

Les travaux de Derksen sur la comparaison des mouvements saccadés de la construction immobilière et des variations continues du volume de la population nationale, ceux de M. Tinbergen sur l'activité du marché monétaire et financier si suggestifs pour comprendre la « psychologie bancaire » — si l'on peut ainsi s'exprimer — des spéculateurs allemands, américains, belges et anglais — sont autant de traits lumineux d'une synthèse impossible à concevoir et à bâtir sans économétrie.

Cette œuvre déjà longue et florissante engage à l'action économique. Je sens comme une critique implicite dans la conception que je me fais ici des incidences pratiques de la recherche scientifique.

L'économétrie serait-elle donc comme un signe prémonitoire de l'organisation économique, de la planification socialiste, d'une direction répondant à un idéal ? Nous avons dit, au début de cette conférence, que c'était là un tout autre sujet.

Il y a là — je l'indique en passant — de grandes possibilités.

En général — en France en particulier — les gouvernements tiennent un compte très relatif de ces innovations. Mais je crois savoir que dans quelques pays nordiques, plusieurs économètres sont devenus de véritables conseillers du gouvernement. Les programmes à brève échéance au sein d'une économie organisée relèvent, sans aucun doute, de la compétence de l'économètre. Les comptabilités nationale et publique doivent et peuvent, aujourd'hui, s'inspirer des directives économétriques. Les plans

économiques à longue échéance appellent également l'intervention de l'économétrie qui paraîtrait singulièrement efficace dans l'organisation contemporaine des économies planifiées de l'Est de l'Europe.

Analyser un phénomène, n'est-ce point chercher finalement à en corriger les effets s'ils se révèlent néfastes ou contraires à l'intérêt social ? N'oublions pas non plus que la synthèse à attendre de l'économétrie sera celle d'une science économique, non de la Science économique !

Car, en effet, la notion de système social et politique encadrant la vie économique, une discipline scientifique aussi chargée d'humain ne saurait finalement rester totalement étrangère au conditionnement qui forme son substrat. Il existe, sans doute, une économie pure du capitalisme, mais il existe aussi une économie pure de la planification socialiste.

Mais l'économétrie aura pour elle une technique de dépouillement pour opérer la conversion de ses normes ou plutôt de ses principes en une méthode précise.

La méthode technique la plus moderne consiste à construire un modèle.

Je résumerai, de la manière suivante, les différentes étapes *constructive* et *explicative* d'un modèle économétrique qui fait figure de révolution depuis quelque temps dans notre discipline :

1. La première démarche consiste à appréhender le problème *par le schéma d'un tableau-modèle* qui en dessine l'ossature. Elle suppose de nombreux points de repère théoriques.

Ensuite, il faut mettre en forme les relations assujettissant les variables et introduire de nouveaux éléments expliquant les changements des variables dominantes et poussant la complication jusqu'au moment où l'on obtient un nombre de variables égal à celui des équations commandant leur interdépendance.

2. La seconde étape est celle du calcul des paramètres intégrés dans ces équations suivi du recoupement des paramètres au regard des données numériques du problème, à la suite de nombreuses reconnaissances.

3. Puis, c'est le brassage analytique de l'ensemble des équations pour détecter les agents dominants et leur virtuelle tendance. Le système d'équations est remplacé par une seule

équation caractéristique, elle-même traitée d'une manière *empirique* ou *mathématique*.

4. Enfin, l'indication à peine esquissée d'une politique économique enrichie par les ressources incluses dans le modèle.

L'élaboration est donc progressivement analytique et synthétique, qualitative et quantitative : hypothèses, développements mathématiques souvent élevés et contrôles statistiques trouvent leur temps dans ce long processus. Les équations sont souvent des relations fonctionnelles, parfois mixtes, macroscopiques ou microscopiques, dynamiques ou statiques.

Le modèle constitue comme une synthèse des qualités de chacune de ces sortes de liaisons.

Par exemple, les relations fonctionnelles sont établies d'office dans une structure comptable ou d'ordre institutionnel. Les relations *mixtes* concerneront plutôt les réactions des sujets économiques. Elles seront *macroscopiques* quand elles envisageront les phénomènes de l'extérieur ou lorsqu'elles seront basées sur des moyennes d'actions collectives, *microscopiques*, si elles impliquent des liens individuels totalisés par simple juxtaposition, *statiques* si elles font abstraction du paramètre : temps (variable irréversible et proprement économique), *dynamiques* si l'influence des variables qu'elles contiennent se prolonge dans le futur ou résulte en partie d'un effet antérieur.

Aujourd'hui, on voit fréquemment le déploiement d'un modèle pour l'étude d'une économie à grandes dimensions, par exemple, l'économie américaine (Tintner). A ce niveau, l'examen du comportement d'un modèle est très difficile, quand il s'agit par exemple, de distinguer mouvements endogènes ou exogènes — déformations internes des variables économiques ou résultantes d'altérations subies par la structure du modèle.

Je signale, entre autres, l'un des *modèles* de Klein faisant appel aux méthodes stochastiques récentes (investissement et formation des revenus aux U. S. A.). Le plus récent, à ma connaissance, est celui que M. M. Allais a présenté au dernier congrès organisé en septembre 1953, par la Société d'économétrie, à Innsbruck : il s'agit essentiellement d'un modèle extrêmement suggestif de la génération du cycle économique à l'aide d'un mécanisme de régulation retardé, illustré par une équation aux différences

finies, à partir d'hypothèses très simples, et, d'ailleurs, confirmées par l'analyse statistique.

Les ordres de grandeur que l'on trouve, tant pour la grandeur des décalages T que pour la durée du cycle, concordent, d'une manière surprenante avec les résultats indiqués par l'expérience. Une équation centrée sur l'examen de l'évolution du modèle en autorise une claire conception.

* * *

La pénétration progressive du calcul des probabilités.

C'est un aspect contemporain et qui commence à être parfois contesté en dépit de son immense intérêt.

Les travaux économétriques se sont récemment enrichis par l'introduction du calcul des probabilités. Cette imprégnation progressive est l'une des marques essentielles de l'économétrie contemporaine. Aussi bien à propos de notions élémentaires relativement (corrélations) que pour des concepts plus élaborés, comme celui de puissance de test, la statistique devient inséparable de l'usage des relations stochastiques.

La chose n'est, d'ailleurs, pas nouvelle¹, mais elle est restée à l'état latent jusqu'au jour où l'on s'est aperçu que la probabilité entourait l'arrivée des phénomènes économiques comme les autres.

Ainsi, dans son « Essai philosophique », et dans un chapitre sur les « bénéfices des établissements qui dépendent de la probabilité des événements », Laplace nous parle des assurances.

Et l'on peut, déjà, pressentir dans la géniale vision de cet incomparable mathématicien, les progrès qui s'affirment dans l'étude générale du comportement des hommes et des entreprises dans les situations comportant des risques.

Laplace a presque inconsciemment prévu le grand courant aléatoire qui pénètre la pensée moderne.

¹ M. G. DARMOIS a indiqué au Colloque du Centre d'économétrie du Centre national de la recherche scientifique, à Paris, en 1952 — que M. Fréchet appelle principe de Cournot — le principe d'applications de la théorie des probabilités qu'un événement de probabilité très petite a lieu très rarement. Cournot avait (R. Roy) la pensée dirigée par les lois des grands nombres et la notion de probabilité.

On peut introduire les éléments aléatoires dans les images que nous essayons de construire de l'évolution des systèmes économiques et sociaux.

Comme l'a rappelé M. Darmois :

- il y a la théorie des erreurs élargie aux dimensions des théories de l'estimation, des tests d'hypothèses ;
- il y a l'idée plus générale d'un mécanisme déterminé, disons fonctionnel, réagissant à des influences aléatoires ;
- il y a l'idée d'un mécanisme aléatoire réagissant à des influences aléatoires et dont l'évolution figure un processus stochastique très général dont on peut étudier des modèles de plus en plus complexes.

Mais l'étude des *décisions* des hommes placés devant un avenir aléatoire pose, semble-t-il, le problème dans sa plénitude.

Comment feront-ils leurs options, leurs choix devant un avenir déterminé ? Ces choix peuvent être aléatoires.

Comment gouverneront-ils ces choix qui peuvent être ou non aléatoires, en face d'un avenir qui l'est également ?

Ainsi, se posera le problème de la manière dont l'homme ou le groupe social se représentera les probabilités. C'est ce que Bruno de Finetti appelle le problème des jugements personnels. (G. Darmois).

L'introduction du calcul des probabilités — dont M. Guilbaud, en France, avec sa théorie des jeux, est un représentant remarquable, est une preuve nouvelle de l'inéluctable nécessité mathématique qui doit donner à la science économique son pouvoir et sa maîtrise grandissants dans un domaine sans cesse élargi.

Le calcul des probabilités implique, d'ailleurs, comme nous en avons déjà signalé une des conséquences au début de cette étude, l'intervention des disciplines les plus diverses, parfois inattendues — intervention qui n'est peut-être pas suffisamment dégagée dans la pensée contemporaine mais qui, finalement, s'imposera à l'attention des spécialistes.

Il y a trop de facteurs en jeu, à notre heure, pour que la rationalité économique ne se pénètre pas de plus en plus de la loi du hasard. Il y a trop de variables mises en jeu dans une telle science palpitante de vie pour que la synthèse n'appelle de plus en plus, dans des équipes méditatives et créatrices, les chercheurs qu'une

rationalisation du travail doublée souvent d'une spécialisation trop poussée a tenu trop éloignés les uns des autres.

Il y a un nom célèbre aujourd'hui à connaître et à retenir, c'est celui d'Haavelmo : cet auteur estime que la constance d'une loi économique est une notion vide de sens, qu'il est nécessaire d'examiner si les relations qui sont les résultats d'un schéma actuel de la théorie économique sont telles qu'elles s'appliquent aux cas concrets, d'où l'appareil moderne des petits échantillons. M. Guilbaud a excellemment écrit : « Toute observation doit être considérée comme un fragment de l'univers des possibles et cela, en deux sens, l'un aléatoire, l'autre chronologique. Le drame, en économétrie, provient de ce que ces fragments sont très courts. Les statistiques économiques ont même tendance à exagérer ce défaut, en prenant une unité de temps trop longue ; il arrive qu'on travaille sur une suite ne comportant guère plus d'une douzaine d'éléments annuels. »

D'autres auteurs, comme Neumann et Morgenstern, ont entrepris d'analyser d'une façon systématique plusieurs problèmes économiques, par le calcul des probabilités. Le Colloque international d'économétrie organisé par le Centre national de la recherche scientifique, en France (mai 1952), a consacré ses travaux à l'étude de la théorie du risque et de l'incertitude en matière économique.

Mais un ensemble aussi complexe qu'un ensemble économique peut être exploré, en dépit des servitudes multiples que l'économètre subit au cours de sa recherche. Grâce à la méthode économétrique, par l'équation de régression ou le calcul des corrélations multiples (éprouvées, contrôlées et pondérées) les obstacles qui hérissent la transposition de l'expérience méthodique sur le terrain de la vie économique, s'évanouissent ou du moins diminuent grandement.

L'importance des variables évaluée déjà au moyen des tentatives économétriques premières, est accrue par la fixation d'un ordre de précision, l'octroi d'un degré de confiance.

* * *

Enfin dernier point : *la portée pragmatique et utilitaire de l'économétrie.*

L'économétrie a aujourd'hui la prétention d'organiser un ensemble de techniques économiques précises à l'échelle nationale ou internationale et sur le plan de la firme collective ou individuelle.

Elle s'attache à l'étude des problèmes concrets que posent l'organisation et la gestion d'une entreprise.

L'expert-comptable a intérêt à bien connaître les ressources de la statistique appliquée aux affaires, pour contrôler l'efficience productive de la firme. Mais, c'est surtout dans le domaine de l'actuariat — ancienne patrie des schémas stochastiques — technique économique et financière très spéciale, que les pronostics les plus sûrs peuvent être établis.

M. K. G. Hagstroem, économètre de Stockholm, y a insisté longuement au cours d'une enquête menée, en 1946, par l'Institut international de statistique de La Haye, sur les possibilités et les limites de l'application des sciences mathématiques (et, en particulier du calcul des probabilités), à l'étude des phénomènes économiques et sociaux. Aujourd'hui, l'actuaire, personnage peu connu, mais dont le rôle fut déjà souligné par J. B. Say, fait reposer sur le calcul des probabilités les constructions théoriques à l'aide desquelles il établit la technique des opérations d'assurances.

Or, la théorie des événements aléatoires assimile les faits observés à un jeu imaginaire, sans tenir compte des causes.

On comble cette lacune en faisant collaborer intimement des techniciens dont l'action concrète accompagne celle de l'assureur, tels le banquier, le transporteur, l'organisateur d'une méthode de travail, le démographe.

Sans aucun doute, en l'état actuel de nos connaissances statistiques qui progressent, depuis vingt-cinq ans, par bonds gigantesques, de nouvelles études peuvent conduire à des conclusions très différentes de celles de la théorie classique des probabilités, tout en mettant en évidence l'apparence aléatoire de certains faits. De nombreux points particuliers restent et resteront longtemps débattus : la théorie du « plein » est à refaire ; la représentation des lois de mortalité est susceptible d'autres expressions. Par suite, les calculs nécessaires à l'établissement des formules générales doivent être remaniés.

En dépit de ce vaste développement scientifique et technique, il ne faut pas se méprendre sur le rôle pratique de l'économétrie.

Ce rôle est encore second. Fait assez curieux : la théorie mathématique du risque d'assurance a, jusqu'ici, à peine influencé la pratique de l'industrie des assurances. (C'est ce qui explique ou ce qui confirme le nombre incroyablement faible des actuaires !)

Mais, peu à peu, les techniques économiques et financières se perfectionnent et s'affirment en aboutissant à des processus stochastiques d'une nature très subtile.

Elles conviennent — dans un avenir proche — à la confection de normes précises au cœur de la cellule économique caractérisée par une conjoncture de risque et d'incertitude.

* * *

Je signalerai, enfin, pour mettre un terme à cette perspective immense de la recherche économétrique contemporaine, l'évolution qui se poursuit sur des chemins parallèles et liés — en ce qui a trait aux études psychométriques, biométriques, sociométriques dont le sort est celui de l'économétrie ¹.

¹ Cri d'alarme ! La France compte trop peu d'économètres et pourtant l'étude économétrique trouve son climat le plus favorable dans les universités et les instituts spécialisés. Les Pays-Bas ont résolu le problème de la spécialisation sans nuire à la culture générale en créant trois Facultés : Sciences politiques, Sciences économiques et Droit dans la plupart des Universités néerlandaises.

Le C. N. R. S. a créé un centre d'économétrie vivifié par un récent congrès à Paris, mais l'entente ne se fait pas entre la plupart des économistes français et les mathématiciens venus à l'économie. La pensée économique ne peut que souffrir de cette mésentente. L'organisation de notre enseignement supérieur doit être repensée sur ce plan ; sinon nous allons au-devant de cette sombre prophétie que la science risquera d'étouffer dans une enceinte trop étroite et trop rigide.

Le cri d'alarme, c'est simplement d'annoncer que la Science économique se dérobera d'elle-même pour s'épanouir là où elle vit, progresse et enchante.

Actuellement, l'enseignement de l'économétrie se dispense à l'École nationale supérieure des ponts et chaussées (R. Roy), à l'École polytechnique (Divisia), à l'École nationale supérieure des mines (Allais), à l'École d'application de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Morice), à l'Institut des actuaires français, à l'École pratique des hautes études de la Sorbonne, au Conservatoire national des arts et métiers (Verhulst), à l'Institut de statistique de l'Université de Paris (Guilbaud), ainsi que dans certaines universités : Lyon, Montpellier, Toulouse et Bordeaux.

L'auteur de cet article réalise une jonction entre la Faculté des sciences et la Faculté de droit de l'Université de Bordeaux au sein d'un Institut des techniques économiques, destiné principalement à la préparation des carrières d'expertise, de l'actuariat, de la banque, des transports et l'organisation scientifique du travail.

Errata

concernant l'article de M. Victor ROUQUET la GARRIGUE,
intitulé :

« Les aspects de la recherche économétrique contemporaine »
paru dans le numéro 2 de la Revue économique et sociale,
pages 99 et suivantes.

- page 99, ligne 8 lire: 1. L'intervention des sciences mathématique et statistique dans la pensée...
au lieu de
...et scientifique dans la pensée...
- page 109, ligne 4 lire: « quant à » et non « quand ».
- page 114, ligne 17 lire: « Paréto » et non « Pacéto ».
- page 115, ligne 7 lire: « Ragnar Frisch » (pas de virgule).
- page 119, ligne 26 lire: « différentiels » et non « différenciels ».
- page 121, ligne 14 lire: « pour la théorie économique » et non « sur ».
- page 122, ligne 29 lire: « en poussant » et non « et poussant ».

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs des quelques coquilles et erreurs qui se sont glissées dans l'article en question; ce texte ne nous est parvenu qu'au dernier moment et nous n'avons matériellement pas pu lui consacrer le temps nécessaire à la correction des épreuves.

La rédaction