

Les statistiques et la statistique dans les sciences économiques et sociales

Autor(en): **Féraud, Lucien**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **19 (1961)**

Heft 4

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-135344>

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 statistiques et la statistique dans les sciences économiques et sociales

Lucien Féraud

professeur à l'Université de Genève

L'association de l'esprit de finesse et de l'esprit de géométrie, qui n'est pas malgré tout tellement exceptionnelle, se trouve être en statistique particulièrement désirable.

GEORGES DARMOIS

I. Les statistiques

1. Dans les pages qui suivent on ne trouvera ni un exposé historique ni une tentative — qui n'aurait aucune chance de succès — de résumer en quelques pages et de remplacer ce qui est la matière de plusieurs cours. Il s'agira d'une étude de caractère épistémologique visant surtout à mettre en évidence la nature du raisonnement qui intervient en statistique, sa portée, ses limites, son autonomie et en définitive à établir le « bien-fondé » des applications de la statistique.

On renonce d'emblée à donner une définition de la statistique. En 1935, un éminent statisticien ¹ en énumérait cent quinze et il est probable que, depuis, ce nombre s'est encore accru ². L'étymologie n'est pas non plus déterminante: le mot vient de « status », mais est-ce au sens d'Etat ou au sens d'état de situation ³ ?

Presque aussi nombreuses que les définitions sérieuses sont les boutades proposées comme des définitions plaisantes ou paradoxales. Il peut être amusant de les collectionner en regard des noms de leurs auteurs véritables ou présumés ⁴. Il y aura lieu toutefois de prendre garde ultérieurement que les conceptions retenues ne tombent pas sous le coup des critiques, partiellement justifiées, qu'impliquent ces définitions.

2. A défaut d'une définition, il est indispensable d'insister sur une distinction essentielle, mais qui pourrait passer inaperçue car elle porte sur le même mot employé soit au pluriel soit au singulier.

Par statistiques, *au pluriel*, sont désignés des renseignements numériques, le plus souvent apparaissant non pas isolément mais en groupes, en « séries statistiques »; on pourrait tout aussi bien les appeler des informations numériques. Elles proviennent de relevés d'observations qui constituent le « matériel statistique brut »; après avoir été ordonnées, mises en tableaux, elles sont éditées en annuaires ou en volumes spéciaux. Ces opérations, peu spectaculaires, mais qui n'en sont pas moins utiles et méritoires, sont confiées à des bureaux officiels (en Suisse, le Bureau fédéral de statistique et les bureaux cantonaux) ou encore à des offices

¹ Aujourd'hui, Président honoraire de l'Institut international de statistique: W. F. WILCOX « Definitions of Statistics », *Revue de l'Institut international de statistique*, 1935, pp. 388-399.

² On trouvera d'autres définitions dans M. DUMAS: « Le statisticien, cet artiste, ou de quelques définitions du mot *Statistique* », *Journal de la Société de statistique de Paris*, avril-mai-juin 1955, et J. TORRENS IBERN: « Qu'est-ce que la statistique? », *Ibidem*, octobre-novembre-décembre 1956.

³ D'après A. LALANDE: *Vocabulaire technique et critique de la Philosophie*, Presses Universitaires de France, Paris.

⁴ Parmi les plus connues: « There are three kind of lies: lies, damned lies and statistics » — Disraeli; « La statistique est l'art de préciser ce que l'on ignore » — Thiers; « Les chiffres disent toujours ce que veut l'homme habile qui sait en jouer » — d'après Macaulay; « Statistics are like proposals of marriage, they should be — but rarely are — studied and considered very deliberately upon their all round merits » — d'après *Practical Business Statistics*. Croxton and Cowden, Prentice Hall, New York 1948. Voir aussi WALLIS and ROBERTS: *Statistics. A new approach*, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1956, p. 64.

statistiques créés par des associations, des syndicats, des chambres de commerce, des institutions ou entreprises privées, publiques ou semi-publiques, etc.

Parmi ces statistiques, on peut distinguer d'une part celles qui sont établies d'une manière régulière, par exemple tous les ans (la plupart de celles qui figurent dans les annuaires), ou tous les mois, toutes les semaines, (certains indices) ou tous les dix ans (les recensements généraux de la population), et d'autre part celles qui proviennent d'enquêtes occasionnelles, ad hoc, dont la périodicité n'est pas prévue.

3. Il est généralement admis — au moins depuis quelques années — que cette information numérique est la base, l'aliment de toute étude quelque peu sérieuse d'une quelconque question économique et sociale ¹. On s'attend à trouver dans n'importe quel dossier des chiffres, des tableaux de chiffres, des graphiques. Et même dans sa vie quotidienne, l'homme de notre époque est habitué à se mouvoir dans un monde de chiffres, soit qu'il s'en serve, qu'il en dépende, soit parce que son comportement ou son activité en sont l'objet: par exemple nul ne s'étonne plus d'être recensé ou encore d'apprendre que la rémunération qu'il reçoit est liée à un indice des prix.

En manière d'introduction à plusieurs questions qui vont être débattues, il importe de remarquer dès maintenant que deux tendances, deux attitudes opposées se manifestent à l'égard des informations chiffrées: aux extrêmes, on trouve d'une part une aversion, une répulsion qui peut aller — dit-on — jusqu'à être insurmontable, et, d'autre part, un goût, une appétence qui font que certains esprits n'ont jamais assez de chiffres — on pourrait dire qu'ils sont atteints de « statisticomanie ». L'appartenance à l'une ou l'autre des deux catégories n'a que peu de rapport avec les connaissances mathématiques que l'on possède. Le colonel Bramble ² d'André Maurois, si friand de chiffres, n'est en aucune mesure présenté comme un mathématicien et il ne serait pas difficile de trouver des mathématiciens de grand renom que le moindre calcul numérique rebuterait. Le statisticien n'est donc pas nécessairement un « statisticomane ».

Une autre conception du statisticien qu'il paraît également nécessaire de réfuter, est celle qui en ferait une sorte de dictionnaire ou un Pic de La Mirandole des données numériques. De cette conception relèvent des questions de ce genre: « Vous qui êtes statisticien, quel était l'effectif des vaches laitières en Suisse en 1939? » ou le nombre des suicides ou celui des wagons de chocolat exportés en 1906? Tout cela se trouve dans les annuaires avec beaucoup d'autres données et la compétence du statisticien requiert seulement qu'il sache les y retrouver.

4. A côté de ces conceptions qui ne dépassent pas la technique ou la science des dénombrements, il importe d'en dégager une autre toute différente. Elle va résulter de la réponse à une question qu'il est bien naturel de poser: de toute cette information chiffrée qui remplit les pages de lourds annuaires et d'autres volumes, que tire-t-on? Ne faut-il y voir que le « cimetière des chiffres » — ainsi qu'on l'a dit — ou de simples curiosités? En un mot quelle est l'utilité de toutes ces statistiques?

II. La statistique

Pour donner une réponse à ces questions, il faut introduire la statistique, *au singulier*, qui sera par conséquent « l'art d'utiliser les statistiques » ou plus exactement une discipline,

¹ Dans la section V, on reviendra sur le rôle des statistiques comme moyen d'information des gouvernements et des entreprises.

² *Les Silences du Colonel Bramble*, Paris 1921.

un ensemble de méthodes permettant de tirer des statistiques une conclusion présentant quelque utilité dans la conduite des actions. En se gardant d'établir une comparaison trop étroite, on pourrait dire que la statistique est aux statistiques ce que la médecine est aux médecines.

Il n'est pas facile de mettre en lumière comment la statistique permet de tirer de chiffres provenant d'observations portant sur le passé, des conclusions valables pour l'avenir, surtout si l'on s'impose de ne faire appel à aucun appareil technique. En réalité, il s'agit d'une étude des fondements des applications de la statistique¹. A vrai dire, la question s'élargit encore et on ne peut correctement mettre en lumière ce qu'est la statistique qu'en l'insérant dans la théorie de la connaissance². On aurait pu envisager sur des exemples le bon et le mauvais usage des statistiques. On aurait ainsi été amené à rédiger un ou plusieurs chapitres d'un cours de statistique³. Pour donner une vue d'ensemble — ce qui est le but du présent article — il a paru préférable et même indispensable de recourir à une analyse épistémologique dégageant la nature et la portée du raisonnement statistique et expliquant en particulier pourquoi on passe si facilement du bon au mauvais usage des statistiques.

5. Il est curieux et surtout fort intéressant de prendre pour point de départ un argument qui ne vient pas d'un statisticien, mais de Henri Bergson :

Elle a conduit (une certaine conception du travail de synthèse) à croire qu'il y avait un intérêt scientifique à assembler des faits pour rien, pour le plaisir, à les noter paresseusement et même passivement, en attendant la venue d'un esprit capable de les dominer et de les soumettre à des lois. Comme si une observation scientifique n'était pas toujours la réponse à une question, précise ou confuse! Comme si des observations notées passivement à la suite les unes des autres étaient autre chose que des réponses décousues à des questions posées au hasard! Comme si le travail de généralisation consistait à venir, après coup, trouver un sens plausible à ce discours incohérent! La vérité est que le discours doit avoir un sens tout de suite ou bien, alors, il n'en aura jamais...⁴

Ce qui ne signifie nullement que les données que l'on recueille systématiquement et à intervalles réguliers sont inutiles mais ce qui contient en germe les méthodes récentes de la statistique que l'on réunit sous le titre de « Plans d'expérience »⁵ : ces méthodes s'inspirent précisément de la conviction que la statistique ne doit pas intervenir seulement « après coup »

¹ Cf. L. J. SAVAGE: *The Foundations of Statistics*, Wiley, New York, 1954.

² C'est bien ainsi que l'envisageait A. COURNOT dans son ouvrage: *Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique*, Hachette, Paris, 1851.

³ Cette voie a été suivie dans de nombreux ouvrages; voir en particulier ERNEST WAGEMANN: *Narrenspiegel der Statistik. Die Umrisse eines statistischen Weltbildes*, Berne, A. Francke, 1950; DARRELL HUFF: *How to Lie with Statistics*, Gollancz, Londres, 1954; WALLIS and ROBERTS: *Statistics. A new Approach*, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1956, chap. 3, « Misuses of statistics », pp. 64-69; et l'article de J. B. COHEN: « The Misuse of Statistics », *Journal of the American Statistical Association*, vol. 33, 1938, pp. 657-674.

⁴ Discours prononcé, à l'occasion du centenaire de la naissance de Claude Bernard, au Collège de France, le 30 décembre 1913.

⁵ Cf. R. A. FISHER: *The design of experiments*, Oliver and Boyd, Edinburgh, 1935, et *Statistical methods and scientific experience*, Oliver and Boyd, 1956. En particulier dans le second de ces ouvrages, pp. 6, 7: « ... the art of framing cogent experiments and that of their statistical analysis can each only establish its full significance as parts of a single process of the improvement of natural knowledge; and the logical coherence of the whole is the only full justification for free individual thought in formation of opinions applicable to the real world. » Voir aussi DANIEL DUGUE et MAURICE GIRAULT: *Analyse de variance et plans d'expérience*, Dunod, Paris, 1959.

pour interpréter les observations, mais également et autant que possible à l'avance, dès le moment où l'on aménage l'expérimentation, où l'on en établit le « devis », où on la « planifie ». Ce qui revient à dire qu'il ne faut mettre en train le processus expérimental ou le processus d'observation qu'après avoir réfléchi à la possibilité de tirer profit des résultats obtenus; à défaut de cette réflexion préalable et des conséquences qui en découlent, on risquerait d'accumuler des données « pour rien, pour le plaisir » qui ne seraient d'aucune utilité pour l'étude que l'on poursuit.

Ce point de départ conduit en plein cœur de la question qu'il s'agit ici d'examiner. La statistique est un auxiliaire de la pensée et non un appareil qui conduirait automatiquement à des conclusions, qui jouerait un rôle analogue à celui d'une machine à calculer sur laquelle on inscrirait des données et qui fournirait, à l'autre bout, des conclusions ¹. Il n'y a pas très longtemps, certains auteurs se contentaient, pour différencier le statisticien d'une machine automatique, d'attribuer à celui-là une qualité mal définie: le « flair ». Une grande partie des progrès de la statistique dans les cinquante dernières années a eu pour objet l'analyse de ce prétendu « flair » et a visé à substituer à cette notion vague un ensemble de méthodes rationnelles.

Ces méthodes, qui ont d'abord été l'objet, chacune, d'un chapitre de la statistique, se développent sans cesse et tendent à devenir des théories autonomes comme, par exemple, l'estimation, les critères statistiques, l'analyse de la variance, les plans d'expérience, etc. Il est impossible de donner ici même un aperçu succinct de chacune d'elles. Il est préférable d'essayer de les insérer dans une vue d'ensemble synthétique.

6. Ainsi qu'il a été vu plus haut, pour arriver à une conclusion applicable au monde réel — pour reprendre l'expression de R. A. Fisher — il faut posséder à la fois des données d'observation, et des idées. En statistique, on superpose aux données qui se présentent, par exemple, sous la forme d'un tableau de chiffres, des idées qui s'expriment par une création abstraite, théorique, que l'on appelle volontiers depuis quelques années, *un modèle*. En recourant à une image assez grossière, on peut dire que l'on plaque sur le tableau de chiffres un modèle pour obtenir une sorte de grille qui révèle des coïncidences et des écarts, entre le modèle et les observations. Sans même recourir à aucune technique, on peut apercevoir que se poseront deux types de problèmes: dans le premier, il s'agira de décider si la coïncidence est assez bonne pour que le modèle puisse être adopté, du moins comme une hypothèse de travail, et pour cela on fera appel essentiellement à la théorie de l'estimation ou à celle des critères statistiques; dans le second, on admettra que le modèle est adopté, acquis, et l'on en tirera des conclusions et précisément les solutions des problèmes que l'on avait en vue de résoudre lorsque l'on a construit le modèle.

Il est évident qu'un tableau de chiffres, qui à première vue n'est qu'un alignement de symboles, mort, ennuyeux, voire rebutant, prend de la vie et de l'intérêt lorsqu'il est confronté à un modèle. Là où d'autres ne voient qu'une grisaille de chiffres, le statisticien aperçoit une foule de problèmes qui se posent d'eux-mêmes et qu'il s'efforcera de résoudre: ainsi apparaît le pouvoir de suggestion et le rôle heuristique de la statistique.

Le modèle sera une construction logique, bâtie de toutes pièces, et qui pourra par conséquent être « formalisée » à l'aide de symboles mathématiques — dans de nombreux cas, le symbolisme mathématique sera même indispensable pour englober toute la complexité que l'on veut donner au modèle. On voit donc par quel cheminement s'impose la nécessité

¹ CHARLIER: *Vorlesungen über die Grundzüge der mathematischen Statistik*, Lund, 1920, « Scientia », p. 3.

d'associer au tableau de chiffres qui est à l'origine, un modèle et même un modèle mathématique. Ce dernier n'est donc pas une adjonction artificielle, mais la représentation des idées qu'il est indispensable de conjuguer avec les données, si, de l'ensemble, l'on veut tirer une conclusion.

7. On pourrait dire à ce point que toute recherche scientifique s'appuie, d'une part, sur des résultats d'observation ou sur des résultats fournis par une expérimentation et, d'autre part, sur des théories ou tout au moins sur des hypothèses. C'est parfaitement exact et la statistique n'est qu'un des moyens permettant de procéder à cette association, à cette conjugaison. Il reste donc à caractériser la statistique: on peut dire qu'en principe une méthode permettant d'établir un pont entre des résultats et un modèle appartient à la statistique lorsque le modèle fait intervenir des « probabilités », c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'un « modèle probabilitaire ». Ce qui n'avance guère, car on a simplement reporté sur le terme « probabilités » qui vient d'être introduit, tout ce qui reste à élucider.

La seule différence tient à ce que les mots probabilité, probable, probablement, ainsi que d'autres qu'on leur substitue, hasard, chance, font partie du langage de tous les jours. Ce n'est toutefois pas un avantage, loin de là. Il est bon de se souvenir de ce que Paul Valéry fait écrire à l'ami de M. Teste:

« J'en suis venu, hélas, à comparer ces paroles par lesquelles on traverse si lestement l'espace d'une pensée, à des planches légères jetées sur un abîme, qui souffrent le passage et point la station. L'homme en vif mouvement les emprunte et se sauve; mais qu'il insiste le moins du monde, ce peu de temps les rompt et tout s'en va dans les profondeurs. Qui se hâte *a compris*; il ne faut point s'appesantir: on trouverait bientôt que les plus clairs discours sont tissés de termes obscurs. »

Il est donc indispensable de dissocier le sens que l'on attribue au mot probable dans le langage courant, qui est loin d'être clair, unique, précis, du sens scientifique du même mot ¹. Dans le langage scientifique, on rencontre malheureusement non pas une mais plusieurs définitions de la probabilité. Les probabilistes se sont divisés en plusieurs écoles en se plaçant à divers points de vue: « objectif », « subjectif » ou encore « nécessaire ». Certains se sont efforcés de réconcilier ces points de vue ². Des divergences ne sauraient surprendre si l'on se reporte à la conclusion d'A. Lalande ³:

« La notion de probabilité reste donc une des plus obscures et des plus mal définies du point de vue du rapport entre la logique et la pratique. »

Quoi qu'il en soit, il existe une théorie des probabilités dont on fait remonter l'origine à Pascal et à Fermat et dans l'histoire de laquelle on trouve les noms les plus illustres parmi les mathématiciens: Jacques et Daniel Bernoulli, Laplace, Gauss, Poisson, Tchebycheff,

¹ Cf. J. NEYMAN: *First course in probability and statistics*, Henry Holt, New York, 1915, p. 15: « To avoid misunderstanding an effort is required to draw a sharp line between the every-day meaning of « probability » and the contents of the mathematical concept designated by this word ». Cf. R. A. FISHER: « The nature of probability », *The Centennial Review*, vol. II, n° 3, 1958: « ... we may reasonably suspect that the difficulty does not lie in the mathematics... but has a much deeper root in the semantics or an understanding of the meaning of the terms which are used ».

² Ces différentes définitions de la probabilité sont étudiées et discutées dans de nombreux ouvrages et articles. On trouvera les principales références dans le volume de L. J. Savage déjà cité.

³ *Vocabulaire technique et critique de la philosophie*, 5^e édition, Presses Universitaires de France, à l'article « Probabilité ».

auxquels il faudrait joindre les probabilistes Bayes de Moivre, Cournot, pour ne citer que quelques noms sans franchir la fin du XIX^e siècle.

Pour ce qui nous intéresse ici, il suffit de définir un « modèle probabilitaire » comme un modèle dans lequel intervient un ou plusieurs des éléments mathématiques (en général il s'agira d'une ou plusieurs « variables aléatoires » encore dites « distributions de probabilités ») de la théorie des probabilités. En pratique, la statistique a commencé par faire appel aux modèles les plus simples et à n'en tirer que ce qui pouvait être obtenu par l'arithmétique la plus élémentaire. Toutefois, depuis quelques dizaines d'années, et chaque jour davantage, la statistique fait appel à toutes les ressources des mathématiques même les plus avancées — ainsi a pris naissance et s'est développée la « statistique mathématique ».

III. Le champ de la statistique

8. Bien que l'on ne s'attache plus guère à délimiter par un contour précis le domaine de chaque discipline et que l'on soit habitué à des recherches qui chevauchent sur plusieurs sciences, il faut reconnaître que le champ des applications de la statistique est particulièrement difficile à définir. Il n'est peut-être pas exagéré de parler d'une « explosion » qui s'est produite au cours du dernier demi-siècle, et à la suite de laquelle chacun des chapitres des anciens ouvrages de statistique s'est démesurément accru jusqu'à se détacher des autres pour donner la matière d'un traité séparé. On pourrait douter que l'objet de ce traité appartienne encore à la statistique, mais la discussion ne porterait que sur les dénominations à adopter. Il est préférable de donner quelques exemples.

D'abord toutes les branches qui traitent plus particulièrement des aspects mesurables des phénomènes et qui sont en quelque sorte les versions chiffrées d'autres disciplines, c'est-à-dire :

- la démométrie pour la démographie,
- l'économétrie pour l'économie,
- la sociométrie pour la sociologie.

On peut brièvement mentionner pour la démométrie, les tables de mortalité, d'invalidité, de fécondité, de nuptialité et leur aboutissement dans les « perspectives démographiques » qui représentent année par année et âge par âge l'évolution probable de la population. Ce sont des perspectives démographiques qui ont attiré l'attention sur l'accélération de la croissance des populations à l'échelle des pays, des continents et même à l'échelle mondiale et l'on connaît l'ampleur du problème qui se trouve ainsi posé et les inquiétudes qu'il suscite. Un autre exemple est celui des statistiques des causes de maladie et de décès qui tiennent une si grande place dans l'opinion publique.

L'économétrie a précisément pour objet de fournir des modèles propres à servir de support aux raisonnements des économistes et qui tendent à faire progresser l'économie vers ce que l'on a appelé sa phase scientifique. On peut aussi y rattacher les indices économiques qui débordent le domaine de la conjoncture pour jouer un rôle actif dans tous les cas de plus en plus nombreux où ils régissent directement ou indirectement les salaires, les revenus, les pensions.

La sociométrie permet à la sociologie de recourir à des données provenant d'observations et souvent d'observations dirigées, c'est-à-dire recueillies par des enquêtes scientifiquement aménagées et conduites; elle a permis d'énoncer correctement et de résoudre

au moins partiellement le problème que pose la recherche de solutions collectives satisfaisant aussi bien que possible aux préférences individuelles — des problèmes de ce genre intéressent aussi bien la sociologie que l'économie qui se trouvent ainsi rapprochées. Un autre exemple est l'étude de la manière dont les opinions se forment, dont elles se propagent, s'amplifient ¹.

Il ne s'ensuit pas, bien entendu, que la démographie, l'économie ou la sociologie doivent être envisagées du seul point de vue statistique. Au contraire, il est bon, il est même indispensable qu'elles soient étudiées sous tous leurs autres aspects. S'il se tenait isolé de la totalité de chaque discipline, le statisticien risquerait de travailler en vase clos et de perdre de vue ou même de ne jamais apercevoir les problèmes importants.

Sur la statistique s'articule encore la technique mathématique des assurances, encore appelée actuariat qui est à la base des assurances sur la vie tant individuelles que collectives et par suite des caisses de pensions privées et publiques, de l'assurance invalidité vieillesse survivants fédérale et plus généralement de toute la sécurité sociale. Les assurances d'autres risques, incendie, vol, automobile, etc., elles aussi, reposent directement sur des méthodes statistiques.

Parmi les « morceaux » résultant de l'explosion et faisant déjà l'objet de traités qui leur sont propres, figurent notamment : le « contrôle de la qualité », systématiquement développé, équipé de tables et de graphiques, pour être appliqué à la production industrielle de masse; la théorie des sondages par échantillons tirés au hasard qui n'est pas achevée bien que l'on ait de plus en plus recours aux sondages, notamment en matière d'opinion publique.

Parmi les applications inattendues, on peut citer les analyses de textes littéraires ², en particulier l'exégèse des trois premiers évangiles ³ et les recherches en vue d'arriver à la traduction automatique des langues ⁴.

On pourrait considérer comme un prolongement de la statistique les méthodes et recherches récentes que l'on groupe sous l'étiquette de *recherche opérationnelle* et qui tendent à s'ériger en une discipline séparée. Il en est de même de la plupart des problèmes que l'on traite à l'aide des calculatrices électroniques. Dans le présent article, ni l'un ni l'autre de ces sujets ne seront traités ⁵ et il suffit de dire que les remarques épistémologiques et critiques de la section IV qui va suivre leur sont applicables à peu près intégralement.

Enfin, il reste à remarquer que depuis quelques années, sous l'influence de la théorie des jeux qui est une des branches de la recherche opérationnelle, on parle des *décisions statistiques* et la statistique est présentée quelquefois comme une *théorie de la décision* ⁶.

IV. La valeur de la statistique

Nous essaierons d'imaginer les questions qu'un lecteur, arrivé à ce point, désirerait poser, les objections qu'il voudrait présenter et nous nous efforcerons d'y répondre.

¹ Cf. D. DUGUE: *Journal de la Société de statistique de Paris*, juillet, septembre 1960, pp. 200-201.

² Cf. *Bibliographie de la Statistique linguistique*, par GUIRAUD et WHATMOUGH. Publication du Comité international permanent des linguistes, et aussi *Journal de la Société de statistique de Paris*, janvier-mars 1958, pp. 73-75.

³ Mgr BRUNO DE SOLAGES: *Synopse grecque des Evangiles, méthode nouvelle pour résoudre le problème synoptique*, N. K. Brill, Leyden, 1958.

⁴ Cf. Premier Congrès national de l'Association française de calcul, Grenoble, 1960, Section IV A. Traduction et documentation automatiques. Le Deuxième Congrès s'est tenu à Paris du 17 au 22 octobre 1961.

⁵ Voir dans la présente *Revue économique et sociale* les articles de MM. Billeter et Wegmüller. (*Note de la Rédaction*).

⁶ Voir par exemple CHERNOFF and MOSES: *Elementary decision theory*, Wiley, New York, 1959.

9. *Chacune des nombreuses disciplines dans lesquelles intervient la statistique, par exemple la démométrie, l'économétrie, la sociométrie, la recherche opérationnelle, etc. comporte-t-elle une statistique qui lui est propre et ne pourrait-on diviser la statistique d'après le sujet auquel elle s'applique ?*

S'il en était ainsi, on ne devrait pas parler de « la statistique ». Mais celle-ci possède des méthodes qui lui sont propres et qui, essentiellement, ne dépendent pas du sujet auquel elles sont appliquées. Un exemple suffira : des phénomènes aussi différents que le contrôle de la qualité d'articles produits en série, la mortalité à chaque âge et le tirage au hasard de boules dans une urne, se traitent à partir du même schéma, du même instrument statistique. L'unité de la statistique tient précisément à ce qu'elle est constituée par un ensemble de méthodes qui lui sont propres et qui restent essentiellement les mêmes lorsqu'elles sont appliquées dans les domaines les plus divers. La statistique occupe une position de carrefour d'où partent des ramifications vers de nombreuses autres branches — ainsi qu'on le constate sans cesse dans une faculté des sciences économiques et sociales.

10. *La conclusion à laquelle on arrive par l'intermédiaire de la statistique n'a une portée et même un intérêt que dans la mesure où elle anticipe sur ce qui va se passer, c'est-à-dire qu'elle constitue une prévision. Or on sait les obstacles auxquels se heurte tout essai de prévision — le libre arbitre pour le comportement humain, la nécessité de recourir à un déterminisme s'il s'agit des sciences de la nature. Il paraît difficile d'admettre que les méthodes de la statistique, quelle que soit leur force, permettent de franchir ces barrières.*

C'est en effet le cœur de la question, l'origine de graves confusions, de nombreux paradoxes apparents et de controverses sans cesse renaissantes. La question ne peut être traitée que par une analyse épistémologique du raisonnement statistique et de son insertion dans la théorie de la connaissance.

Deux exemples fort simples montreront que la difficulté du problème n'échappe pas aux statisticiens.

Dans le premier, il s'agit de déterminer la composition d'une urne composée de boules blanches et noires en proportions inconnues d'après le résultat observé dans un certain nombre de tirages (on suppose même pour simplifier que la boule tirée est remise dans l'urne après chaque tirage).

Cette question fort simple a fait à elle seule l'objet d'une enquête internationale entreprise par l'Institut international de statistique en 1947. Les seize réponses reçues et le rapport de M. Maurice Fréchet tiennent soixante pages d'un volume¹ — ce qui ne permet pas de conclure à un accord unanime !

L'autre exemple concerne la pensée et éventuellement le comportement de diverses personnes plus ou moins instruites en statistique qui observent dans un casino, à une table de jeux, la sortie répétée d'une même couleur. A partir de combien de répétitions vont-elles douter de l'honnêteté du mécanisme ou même vont-elles déposer une plainte ? La statistique ne fournit pas de réponse.

Dans la section I ont été distingués deux types de problèmes et dans celui qui a été formulé le premier, il s'agissait de décider si le modèle que l'on confronte aux données doit être accepté ou refusé. Comme les exemples précédents, ce problème appartient à l'inférence

¹ *Proceedings of the International Statistical Conferences*, vol. III, part A, 1947.

statistique. Il ne peut recevoir aucune solution définitive, contraignante et cela parce qu'il comporte une « induction amplifiante ». Les théoriciens de la connaissance ont renoncé à la soumettre à des lois. Ni les tables de Francis Bacon, ni les règles de Newton, ni les canons de Stuart Mill n'ont atteint le but. On a été conduit à reconnaître que l'induction amplifiante comporte toujours une part d'arbitraire¹, qu'elle est toujours une « aventure », un « saut dans l'inconnu »². On peut entourer cet arbitraire de tous les raisonnements déductifs que l'on voudra, il subsistera et l'ensemble sera toujours hypothético-déductif.

Le statisticien n'éprouve donc aucune difficulté à reconnaître que l'obstacle est insurmontable et il lui incombe seulement de ne pas perdre de vue les limites de sa discipline et de ne pas manquer de rappeler, chaque fois qu'il sera nécessaire, la présence de cet irréductible « grain d'arbitraire ».

11. *Il ne faut donc pas attribuer aux conclusions, ou ce qui revient au même, aux prévisions de la statistique une valeur absolue, il faut se contenter d'y voir une inférence, ce qui revient à dire la meilleure prévision qu'en l'état actuel des observations et des idées on est en mesure d'émettre. Mais ceci est-il compatible avec le recours aux mathématiques dans la construction des modèles et par suite avec la rigueur mathématique ?*

Le recours aux mathématiques ne comporte aucune difficulté de principe, mais par contre le danger d'inciter à des interprétations absolues, exagérées, qui deviennent fausses, sinon ridicules. En principe, dans le raisonnement hypothético-déductif, on peut associer autant de mathématique que l'on voudra à une partie inductive et les conclusions seront valables non en toute rigueur comme la partie mathématique, mais seulement dans la mesure où il sera opportun d'admettre l'arbitraire que comporte l'induction. Toutefois, subsiste le très réel danger que la confiance que l'on accorde à l'exactitude, à l'infailibilité même du raisonnement mathématique et qui est parfaitement justifiée à l'intérieur de celui-ci, soit étendue — par d'autres que les mathématiciens — à la totalité d'un raisonnement qui comporte autre chose que des mathématiques et, par suite, aux conclusions finales. La question a été bien souvent débattue. Elle a également fait l'objet d'une enquête internationale de l'Institut international de statistique dont le libellé était le suivant : « Dégager les possibilités et les limites de l'application des sciences mathématiques (et en particulier du calcul des probabilités) à l'étude des phénomènes sociaux. » Les résultats ont paru dans la *Revue de l'Institut international de statistique*, 1946, pp. 16-51.

Quelques citations suffiront à montrer la netteté des mises en garde contre le danger qui vient d'être signalé :

« Un économétricien peut bien revêtir d'oripeaux mathématiques n'importe quelle erreur d'observation, il ne transformera pas cette erreur en vérité, même si ses raisonnements sont corrects au point de vue formel³ ».

« Il existe deux catégories de personnes s'occupant de calcul des probabilités ou de statistique mathématique. Dans la première nous plaçons ceux qui ont fait de ces sujets leur occupation principale ou l'une de leurs occupations principales. Dans la seconde, nous rangeons ceux pour qui, très légitimement, ces deux sciences ne sont que des moyens

¹ P. Massé dit un « grain d'arbitraire ». Cf. *Revue française de recherche opérationnelle*, 2^e trimestre, 1959, p. 65.

² Cf. A. LALANDE: *Les théories de l'induction et l'expérimentation*, Boivin, Paris, et E. GOBLOT: *Traité de logique*, Colin, Paris, pp. 294 et suivantes.

³ HENRI EYRAUD, dans la *Revue de l'Institut international de statistique*, 1946, p. 33.

en vue de leur utilisation pour une technique ou une science tout autre. Ces derniers ont besoin de recettes toutes faites, ils doivent pouvoir accepter celles-ci comme on accepte l'ordonnance d'un médecin. Il importe alors que les membres de la première catégorie ne donnent pas en toute occasion, à ceux de la seconde, l'impression de sécurité à laquelle conduit souvent l'emploi des mathématiques, sécurité qui existe, en effet, mais seulement du passage des hypothèses aux conclusions, mais qui cesse aux deux extrémités. Or, très souvent, cette réserve n'est pas mise suffisamment en lumière ¹».

« Même quand on dispose des moyens mathématiques et des données numériques nécessaires, cela ne suffit pas pour être assuré d'un résultat satisfaisant. Tout dépend de la valeur du choix qu'on a fait des hypothèses admises en vue de transformer un problème humain en un problème mathématique. Les économistes classiques sont souvent tentés d'attribuer à l'usage des mathématiques l'insuccès d'une théorie mathématique d'un phénomène économique. Sauf le cas assez rare où la théorie a été développée par un apprenti mathématicien, cet insuccès n'est pas imputable aux mathématiques elles-mêmes, mais au mauvais choix des hypothèses économiques adoptées. Sans doute auraient-ils raison, s'il se trouvait qu'aucune hypothèse économique n'est à la fois assez simple pour être traduite mathématiquement et assez voisine de la réalité pour qu'il en soit de même des conséquences. Mais il n'en est nullement ainsi et les succès de l'économétrie en font au contraire l'aile marchante de l'Économie politique ²».

« Or, l'emploi d'une méthode mathématique possède ce gros inconvénient de donner confiance. Autrement dit, quand on emploie des méthodes mathématiques un peu élevées, on croit que la solution est meilleure. L'emploi des mathématiques en économie risque souvent de donner confiance en des solutions mal adaptées et qui se trouvent enrichies d'une terminologie parfois trompeuse, car le nombre de termes qu'on peut employer n'est pas infini. On est forcé d'employer des terminologies déjà utilisées, où l'on risque des jeux de mots. Chacun sait en particulier qu'il existe, dans les phénomènes économiques ou dans les séries économiques, ce qu'on appelle les droites de tendance, et même de tendance séculaire. On a beau employer la méthode des moindres carrés pour trouver une droite de tendance séculaire, si on la prolonge sans précautions on risque des catastrophes; les moindres carrés n'y font rien. Il en est de même si l'on essaie de donner une valeur numérique, qu'on désire utiliser, à la probabilité de gagner dans un jeu qu'on ne connaît pas. Si vous connaissez imparfaitement un jeu, ne vous risquez pas à parler de la probabilité numérique de gagner. Aux courses ou même dans un jeu dont vous savez le nom, mais que vous ne connaissez pas, l'homme qui emploie effectivement la probabilité risque la ruine. Et même dans ces questions de probabilités, vous auriez beau employer un théorème ou quelques règles subtiles, les résultats n'en seraient pas moins mauvais ³».

¹ MAURICE FRECHET; « Rapport sur une enquête internationale relative à l'estimation statistique des paramètres », *Proceedings of the international statistical Conferences*, International Statistical Institute, vol. III, Part A, p. 364.

² MAURICE FRECHET, extrait d'une conférence donnée au Palais de la Découverte (Paris) le 19 mai 1949 sous le titre: « Les mathématiques et les sciences humaines », dont le texte est reproduit dans M. FRECHET: *Les Mathématiques et le Concret*, P.U.F., 1955.

³ GEORGES DARMOIS, extrait d'une conférence donnée à la Société française de pédagogie, le 5 mars 1953, sous le titre: « L'enseignement du calcul des probabilités et des méthodes statistiques » dont le texte est reproduit dans les *Cahiers pédagogiques de l'enseignement du second degré*, Revue mensuelle publiée par le Comité universitaire d'information pédagogique 11^e année. n° 3, 15 novembre 1955.

On consultera avec profit un numéro du *Bulletin international des sciences sociales*¹, (Publications de l'Unesco), dans lequel plus de cent pages sont consacrées aux applications des mathématiques aux sciences sociales.

En définitive, on peut dire que la cause est entendue, les probabilistes et les statisticiens s'accordent à reconnaître le danger et ne risquent pas d'y tomber. Il n'en va pas toujours de même pour ceux que l'on pourrait appeler les « usagers » de la statistique. A l'intention de ceux-ci, il serait peut-être souhaitable que l'habitude fut prise à tous les degrés de l'enseignement et de la recherche, de ne jamais énoncer une conclusion sans rappeler, au moins brièvement, les hypothèses auxquelles sa validité est subordonnée. Il semble bien que le langage extrêmement concis, dense, qu'emploient à juste titre et avec une grande efficacité les spécialistes, risque d'induire en erreur, par de véritables jeux de mots — ainsi que le signale Georges Darmais dans le texte cité plus haut — ceux qui n'ont à se servir de la statistique que comme un instrument auxiliaire de leurs recherches principales.

12. *Si la statistique est, au moins en partie, une science ou une théorie de la décision, on en arrive inévitablement à se demander si elle respecte la liberté du choix qui est l'apanage de l'autorité exécutive et plus généralement si elle laisse intact le libre arbitre de l'homme, par opposition à un robot qui pourrait lui aussi prendre des décisions, mais celles-ci seraient « programmées » à l'avance. Ainsi, d'une part, on verra dans le statisticien une variété de technocrate et on redoutera son intrusion dans les affaires publiques et, d'autre part, on craindra que la statistique restreigne dans chaque individu le libre jeu de la décision — selon certains, l'un et l'autre de ces deux processus seraient déjà largement en cours et leur menace justifierait toutes les inquiétudes*².

On répond à ces objections de diverses manières. On dit d'abord que l'information ne sera jamais complète, il sera toujours possible qu'intervienne une donnée nouvelle. Ceci est bien évident mais ne touche pas au fond du problème. S'il n'y avait que cet argument, on pourrait tout de même dire que la liberté de la décision disparaît à la limite lorsque l'information devient complète — elle n'aurait qu'un caractère provisoire, l'homme aurait pour limite le robot.

Selon une autre réponse, les problèmes ne peuvent pas toujours être complètement posés. Comme exemple, on peut citer la prise de conscience assez récente de l'accroissement de la population mondiale.

¹ Vol. IV, n° 4, 1954, extrait de la table des matières :

Les mathématiques et les sciences sociales :

Introduction : Les mathématiques de l'homme, par Claude Lévi-Strauss.

A. *Méthodes et résultats.*

La probabilité et les sciences sociales, par Bruno de Finetti.

La mathématique des communications sociales, par Colin Cherry.

L'application des mathématiques à l'expérimentation contrôlée en sociologie, par Léon Festinger.

Le rôle des mathématiques en matière de prévision et de stabilisation économiques, par Arnold Tustin et Richard C. Booton, Jr.

L'emploi des méthodes mathématiques en économétrie et en statistique économiques, par Gerhard Tintner.

Les méthodes mathématiques dans les sondages d'opinion publique, par P. Thionet.

B. *Institutions de recherche.*

Le Social Science Research Council (New York) et l'emploi des méthodes mathématiques dans les sciences sociales, par E. Sibley.

Le Laboratoire Watson de calcul mécanique scientifique, New York.

L'Imperial College of Science and Technology, Londres.

Le Carnegie Institute of Technology. Pittsburgh.

Le Comité de biologie mathématique, Chicago.

² Voir A. HUXLEY : *Retour au Meilleur des Mondes*, traduction, Plon, Paris, 1959.

Les démographes qui s'en préoccupent sont entravés parce qu'on ne veut, ou ne peut, préciser le but à atteindre: veut-on une population mondiale aussi nombreuse que possible ou une population de qualité et alors qu'entend-on par qualité et quel équilibre veut-on établir entre qualité et quantité? Ces questions commandent tout le débat et les démographes, qui n'ont pas à les trancher, en sont réduits à étudier avec grand soin les conséquences de multiples hypothèses. On ne saurait toutefois se fier à ce manque de directives pour asseoir la liberté de la décision, car on peut toujours craindre qu'un pouvoir décide en faveur d'une des directives et réussisse à l'imposer. La liberté de la décision n'existerait qu'au sommet et encore partiellement.

Par ces arguments, l'inquiétude est sans doute atténuée, la menace s'est éloignée, mais elle n'est pas complètement dissipée, car sa racine n'est pas extirpée. A ce point, il sera précieux de recourir à la zone irréductible d'arbitraire mise en évidence un peu plus haut. Là réside le noyau de la liberté de la décision. A l'intérieur de cette zone, la décision est parfaitement libre, l'autorité exécutive n'a rien à céder au technicien, ni l'homme au robot électronique. Et ceci n'est pas une constatation empirique, plus ou moins approximative, c'est un argument logique qui résulte d'une étude approfondie du raisonnement probabilitaire. On touche le fond du problème: la liberté de la décision ne peut être aliénée par le raisonnement. Les philosophes arrivent à la même conclusion par d'autres voies. Il n'est pas sans intérêt toutefois de remarquer que cette conclusion fondamentale ressort simplement d'une analyse des méthodes de la recherche expérimentale et du raisonnement fondé sur les probabilités.

A côté des craintes de ceux qui redoutent que la statistique soit trop impérative, trop ambitieuse, il faut aussi mentionner des allégations en sens opposé, selon lesquelles le statisticien serait pusillanime, trop modeste et de peu d'utilité. Il est bien clair que les deux cas se présentent, tout dépend des circonstances et des hommes. Réduite à une vue d'ensemble, la situation est la suivante: dans certaines circonstances, celui qui dispose du choix de la décision ne tient pas à abdiquer une parcelle de son autorité, dans d'autres, au contraire, il ne tient pas à en assumer les responsabilités; les premiers redoutent d'être gênés par le statisticien tandis que les seconds cherchent à partager avec lui la responsabilité de la décision, voire même à la faire glisser entièrement sur ses épaules. Grande est la tentation en certaines circonstances de s'abriter derrière un avis technique. Du côté du statisticien, s'il se limite à son rôle de technicien, il n'a pas à se soucier de la conquête de la décision mais il se préoccupera avec vigilance de délimiter ses responsabilités et de ne pas être chargé de celles qu'il ne veut et ne peut pas prendre. En général, ce n'est pas le statisticien qui aura tendance à amplifier l'importance de ce qu'il apporte, mais plutôt ceux qui voudront s'en servir et maintes fois le statisticien aura au contraire à freiner les enthousiasmes exagérés, à rappeler les limites de ses conclusions et les réserves dont il les a entourées ¹.

13. *Après cette analyse nettement critique de la valeur de l'apport de la statistique, on peut se demander ce qui reste éventuellement au rôle de celle-ci.*

Il suffit de résumer ce qui figure dans les pages précédentes. Si l'on admet avec Claude Bernard que « tout commence par des observations fortuites », il est évident que la statistique interviendra au début de toute recherche puisqu'il faudra ordonner, classer les observations et s'efforcer d'y trouver des régularités. En d'autres termes, la statistique associera aux

¹ Sur les rôles respectifs des politiques et des techniciens, consulter: F. L. CLOSON: *Un homme nouveau: L'ingénieur économiste*, P.U.F., 1951 et notamment le paragraphe intitulé « L'inquiétude des politiques », pp. 31-37, où on lira en particulier: « Il n'y a de technocrates que par la faiblesse des politiques, le procès de la technocratie est celui des politiques et de leur défaut d'adaptation aux situations nouvelles. »

données de l'observation des modèles à la fois adéquats, c'est-à-dire apportant une meilleure compréhension, et féconds par la richesse de ce que l'on peut en tirer. On peut dire que la statistique est à la pointe de toute recherche scientifique. Lorsque celle-ci est plus avancée, lorsque l'on a dégagé les lois qui régissent le phénomène, il peut se faire que la statistique n'ait plus à intervenir, c'est même le but idéal que l'on s'efforce d'atteindre (de même que le but idéal de la médecine est d'arriver à un état dans lequel le médecin n'aura plus à intervenir).

Le recours aux modèles et particulièrement aux modèles mathématiques va de pair avec un pouvoir de suggestion qui est depuis longtemps reconnu. L'introduction d'un symbolisme mathématique ou même formel conduit souvent à envisager des hypothèses que l'on avait omises ou auxquelles l'on n'aurait jamais pensé; l'imagination, loin d'en être gênée, y puise un élan nouveau.

Toutefois, le rôle essentiel est à attribuer à ce que l'on pourrait appeler la « critique statistique ». Dans la recherche scientifique assez souvent, mais presque toujours dans les questions économiques et sociales, les solutions possibles viennent aisément à l'esprit. L'intuition, les comparaisons, les analogies les fournissent en nombre presque toujours surabondant. La difficulté principale surgit au moment où il faut élaguer, refuser les unes pour accepter les autres et, de proche en proche, dégager la « meilleure ». C'est au cours de cette élimination que la statistique est précieuse et irremplaçable. Elle ne permet pas de dire que telle solution doit être choisie, mais elle montre que telle solution doit être rejetée parce qu'elle est inférieure à telle autre. Dans le cheminement qui part des multiples solutions pour dégager celle qui conduit à *l'optimum*, le guide, le tuteur de la pensée est la statistique. Ce rôle n'est pas moindre parce qu'il est négatif ¹, il contient tout ce que l'intuition peut recevoir de la raison au cours d'une recherche.

Un exemple délicat et important de critique statistique est celui qui s'est posé assez récemment pour déceler s'il y avait une relation de causalité entre « le cancer du poumon et l'usage du tabac ». Des opinions contradictoires ont été émises par les statisticiens les plus éminents et il semble bien que la question ne soit pas tranchée puisqu'elle figure en ces termes mêmes à l'ordre du jour de la 33^e session de l'Institut international de statistique (Paris, 29 août-7 septembre 1961) ².

La critique statistique dont le rôle vient d'être décrit fait évidemment partie de ce que Cournot appelle la critique philosophique et à laquelle il revient sans cesse:

Il s'agit maintenant de savoir si toute cette théorie n'est qu'un jeu d'esprit, une spéculation curieuse, ou si elle a, au contraire, pour objet, des lois très importantes et très générales, qui régissent le monde réel. Pour opérer ce passage de l'idée d'un rapport abstrait à celle d'une loi efficace dans l'ordre des réalités et des phénomènes, les raisonnements mathématiques, appuyés sur une série d'identités, sont évidemment insuffisants. Il faut recourir à d'autres notions, à d'autres principes de la connaissance; en un mot, il faut faire de la critique philosophique ³.

¹ Cf. E. GOBLOT: *Traité de Logique*, A. Colin, Paris, 1941, p. 296: « L'induction est l'art d'interroger la nature. L'hypothèse est la question qu'on lui pose. *Prudens quaestio dimidium scientiae est* a dit Hobbes. Une question bien posée est une question à laquelle la nature peut répondre. Elle ne répond jamais que *non*. Le fait favorable à l'hypothèse n'est pas une réponse affirmative de la nature, c'est l'absence d'une réponse négative: on peut poursuivre la recherche. »

² Les communications présentées sur ce sujet paraîtront ultérieurement dans les comptes rendus de la session. On peut d'ores et déjà consulter sur le sujet une série d'articles de R. A. Fisher réunis sous le titre: *Smoking. The cancer controversy. Some attempts to assess the evidence*, Oliver and Boyd, Londres, 1959.

³ *Exposition de la théorie des chances et des probabilités*, Hachette, Paris, 1843, d'après M. FRECHET: *op. cit.*, p. 24.

V. Le rôle des statistiques et de la statistique dans la société

Jusqu'ici les statistiques et la statistique ont été considérées en elles-mêmes pour leur contenu et surtout à l'égard de la recherche scientifique et plus particulièrement des recherches économiques et sociales, à des fins pratiques comme à des fins théoriques. Il reste à envisager l'influence sur la société, c'est-à-dire sur les organismes de direction aux divers échelons et aussi sur le grand public.

14. A l'heure actuelle, il est admis que les décisions des autorités gouvernementales ne sont prises, dans toute la mesure du possible, qu'après consultation de toute la documentation statistique disponible. Que ce soit pour établir un programme de grands travaux, d'urbanisme, de construction d'habitations, d'équipement scolaire, hospitalier, ou un traité de commerce ou une convention internationale, etc., le premier soin des autorités est de se procurer des informations chiffrées que leur fournissent les bureaux officiels ou des enquêtes ad hoc ou des experts spécialisés. A la base de toute discussion sur les salaires, les pensions, les assurances sociales, les mesures d'assistance, se trouvent des indices économiques et en particulier les indices dits du « coût de la vie ».

La coopération entre autorités exécutives et statisticiens a été assez longuement discutée dans la section précédente. On peut dire, brièvement, qu'il y a quelques décennies, alors que l'on ne disposait que de peu d'informations, les autorités s'en remettaient presque exclusivement à leur intuition, à leur bon sens. A l'heure actuelle, les questions se présentent accompagnées d'un cortège important de données et sont à première vue très complexes. Le rôle du statisticien consiste à dégager des structures fondamentales simples sous l'apparente complexité. Ainsi le jeu du bon sens de l'autorité exécutive est libéré de ses entraves, il peut s'exercer tout aussi librement sans toutefois être aucunement menacé.

La statistique est devenue un instrument de gouvernement. La plupart des départements ministériels ont leur service statistique spécialisé et la centralisation se fait au sein d'un institut national ou fédéral.

Il va de soi que le recours à une information statistique aussi complète que possible est tout aussi nécessaire et tout aussi répandue dans les organismes de direction des affaires privées. Pour le rappeler et l'illustrer, il suffira de citer quelques phrases tirées d'une conférence¹ de Gaston Berger intitulée « Le chef d'entreprise, philosophe en action » :

« Les véritables hommes d'action sont toujours en quête de ces renseignements existentiels, de ces statistiques, de ces états de situation.

... C'est là une des conditions nécessaires de toute action et les chefs véritables n'y sont jamais indifférents. Napoléon lisait chaque matin, avec une véritable passion, ses états de situation : « Où sont mes troupes. Dans quel état sont-elles ? Combien d'hommes peuvent-ils entrer en campagne ? Combien y a-t-il de boulets par pièce dans telle armée ?... » Manquer de goût pour l'étude des inventaires montre qu'on ne fait pas de l'action sa fin ».

15. L'influence sur l'opinion publique est moins aisée à définir mais n'en est pas moins considérable. A vrai dire, la statistique n'est pas seule en cause, car, si elle fournit les données numériques, son action est subordonnée à la plus ou moins grande diffusion que l'on accorde

¹ Centre de recherches et d'études des chefs d'entreprise, Paris. Texte reproduit dans *Chefs*, Revue de l'association d'organisation scientifique du travail, Genève, juin, juillet, août 1961.

à ces données. Cette action dépend aussi et très sensiblement de la qualité de cette diffusion : un renseignement numérique parfaitement juste dans certaines hypothèses et sous certaines réserves peut devenir faux et même dangereux si l'on omet de reproduire les hypothèses et les réserves que le statisticien aura sûrement formulées, ou encore un chiffre isolé peut prendre une signification différente, voire opposée à celle qu'il avait dans la série fournie par le statisticien ¹. Mais le statisticien n'y peut rien, les chiffres qu'il a donnés lui échappent, il assiste de loin à ce que l'on en fait soit par incompréhension, négligence, recherche du sensationnel ou seulement de ce qui retiendra l'attention, soit à l'aide d'interprétations systématiquement orientées en vue de soutenir telle ou telle thèse, tel ou tel argument. Le statisticien n'a ni le droit ni le pouvoir d'exercer une censure sur les reproductions des données dont il est la source. Le bon ou le mauvais usage que l'on en fait ne dépend plus de lui.

Le danger des interprétations incorrectes des statistiques est d'autant plus grand qu'est plus répandu ce que l'on pourrait appeler le « fétichisme du chiffre ». De nombreuses personnes — et le plus souvent celles qui n'ont aucune habitude des données numériques — accordent aux nombres une valeur en quelque sorte absolue, un préjugé d'exactitude, une confiance à priori. Pour ces personnes, un chiffre est une donnée « sérieuse » et ceci se manifeste dans les domaines les plus divers : par exemple, des médecins déplorent l'importance exagérée que certains malades attachent à ce qui s'exprime par un chiffre : la température, la pression artérielle, le taux de cholestérol, etc. On entend dire « les statistiques sont formelles » ou encore « un chiffre ne se discute pas » alors que l'on ne devrait jamais perdre de vue que tout chiffre doit être discuté, c'est-à-dire qu'il ne prend une signification qu'à condition d'être non seulement accompagné de réserves, mais logiquement inséré dans un ensemble d'idées, dans une construction rationnelle, en d'autres termes dans un « modèle ». A titre d'exemple du danger qui peut résulter de diffusions exagérées et maladroitement, on peut citer des psychoses qui ont à leur origine une trop grande attention et une trop grande importance accordées à la prédominance de certaines causes de décès et à l'évolution de leur incidence, à la suite d'une interprétation exagérée de statistiques des causes de décès.

16. Une autre tendance regrettable est celle qui conduit à exiger non pas la qualité des informations numériques mais la quantité. Certains trouvent toujours que la documentation dont ils disposent est insuffisante, ils la voudraient exhaustive, ce qui est en général impossible. Dans quelle mesure cette objection est sincère ou seulement un prétexte pour rester dans l'immobilisme, est à discerner dans chaque cas.

17. Par contre, on pourrait attendre que la statistique joue un rôle bienfaisant dans la lutte contre certaines erreurs, certains préjugés, même certaines pseudo-sciences. La réponse est certainement affirmative, mais elle est comprise dans ce qui a été appelé la « critique statistique » et décrite au numéro précédent. Le statisticien n'a pas lui-même à réfuter telle ou telle explication ou théorie, il n'est pas le « gendarme de la science », mais, ainsi qu'il a été vu plus haut, il est un auxiliaire indispensable par les données qu'il apporte et surtout par les méthodes d'analyse critique qu'il met à leur disposition, pour tous ceux qui s'efforcent de combattre les erreurs et de perfectionner les théories scientifiques, d'exercer la « critique philosophique » selon l'expression de Cournot.

¹ On trouvera de nombreux exemples dans DARRELL HUFF: *op. cit.*

18. En dépit de tous ces écueils, le rôle social et éducatif de la statistique qui n'est encore qu'à ses débuts, est peut-être à la veille de réaliser des progrès considérables. Il suffirait que soit largement adoptée à l'égard de l'information numérique une attitude aussi éloignée d'une confiance aveugle que d'une méfiance systématique, une attitude critique ¹ au sens d'un examen libre et objectif. C'est beaucoup demander, mais pas sans profit, car la liberté de la pensée en dépend. L'information qui nous arrive par tous ses canaux auditifs et visuels va toujours en croissant et fait de plus en plus appel à des données numériques. La surabondance des informations pose un problème qui n'a jusqu'ici guère retenu l'attention. Comment chacun doit-il s'y reconnaître en dehors de sa spécialité qui devient de plus en plus étroite ? Il faut reconnaître que le chiffre peut être un instrument de propagande tout aussi dangereux que la parole. On est généralement moins en garde contre « l'éloquence des chiffres » que contre l'éloquence des mots. La seule sauvegarde d'une pensée qui veut rester individuelle et libre est une prise de position délibérée en faveur de l'attitude critique qui est le cœur même de la statistique. On comprend alors que H. G. Wells ait pu écrire :

« Pour être un bon citoyen, la pensée statistique sera un jour aussi nécessaire que l'aptitude à lire et à écrire ² ».

Depuis que Wells a écrit cette phrase, les progrès scientifiques et les réalisations techniques spectaculaires ont été si prodigieux qu'il devient chaque jour plus difficile de les distinguer de la « science-fiction » et que, par suite, l'adoption d'une attitude critique est plus que jamais nécessaire ³.

VI. L'enseignement de la statistique dans les Facultés des sciences économiques et sociales

19. Avant d'aborder cette question, il a paru nécessaire de s'efforcer, dans les pages qui précèdent, de dégager une conception de la statistique, de laquelle s'inspirera naturellement tout ce dernier paragraphe.

En premier lieu, il importe de distinguer deux manières d'aborder l'étude de cet enseignement. L'une, relativement facile, consisterait à élaborer un programme idéal applicable dans des conditions optimums : des moyens matériels, des étudiants et des professeurs idéaux. Il serait alors extrêmement facile de mettre en évidence par comparaison les défauts des programmes envisagés. L'autre manière, beaucoup plus proche du réel, aurait l'inconvénient de ne pas se prêter à une étude générale : plus objective, plus scientifique que la première, elle partirait d'un état de choses existant qu'il s'agirait de perfectionner. Le programme d'un enseignement ne saurait être considéré isolément, il faut tenir compte de ce qui précède, c'est-à-dire de ce qu'a apporté l'enseignement secondaire et de ce qui suit, c'est-à-dire des carrières vers lesquelles se destinent les étudiants et cela, tant du point

¹ Cf. A. LALANDE : *Vocabulaire technique et critique de la Philosophie*, P.U.F. On appelle en ce sens *esprit critique* celui qui n'accepte aucune assertion sans s'interroger d'abord sur la valeur de cette assertion soit au point de vue de son contenu (critique interne) soit au point de vue de son origine (critique externe).

² « Statistical thinking will one day be as necessary for efficient citizenship as the ability to read and write. »

³ Cf. BERGEN EVANS. *Histoire naturelle des sottises*. Traduction Plon. Paris. Voir in fine : « La liberté de parole et la liberté d'action n'ont aucune signification sans la liberté de pensée. Et il n'y a pas de liberté de pensée en l'absence du doute. L'homme civilisé a l'obligation morale d'être sceptique, d'exiger les lettres de créances de toutes les affirmations qui ont la prétention d'être des faits. Un homme honorable ne peut être intimidé par une hypothèse. Car à l'inventaire, on s'aperçoit que toute tyrannie repose sur la fraude : elle ne peut s'établir qu'en faisant accepter des affirmations erronées. Quiconque abandonne un seul instant l'esprit de doute a pendant cet instant, trahi l'humanité. »

de vue de l'intérêt de ceux-ci que du point de vue de l'intérêt de la société et non seulement dans le présent mais aussi dans le futur. Il faudrait tenir compte encore de la répartition du temps entre les diverses matières, de la durée des études, du rapport entre le nombre des étudiants et celui des professeurs, de la possibilité de diviser l'enseignement (par exemple la question se pose différemment dans une université qui dispose de quinze professeurs de statistique et dans une université où il n'y en a qu'un ou deux). Cette seconde manière est celle que suivent nécessairement les commissions chargées de la réforme des programmes et l'on connaît les difficultés qu'elles rencontrent et d'une manière générale l'esprit de prudence et de compromis qui domine leurs recommandations.

Il ressort de cette remarque préliminaire qu'il ne saurait s'agir ici que de donner quelques idées personnelles visant à poser quelques problèmes d'importance générale et non pas à préconiser des solutions, puisque celles-ci doivent être adaptées à chaque cas particulier.

20. Il est clair, d'après ce qui précède, que l'enseignement de la statistique n'a rien à voir avec une énumération de chiffres, même accompagnée de commentaires. On arriverait sans doute à farcir la tête des étudiants de données numériques pour le jour de l'examen, mais qu'en resterait-il au bout de quelques jours, ou semaines, ou mois ? Il faudrait peut-être au contraire aller jusqu'à leur déconseiller de citer des chiffres de mémoire et en compensation les informer des sources les meilleures, les plus complètes, des moyens de les consulter, et les habituer à s'y reporter. On pourrait penser à présenter ces chiffres entourés de commentaires portant sur leur objet, mais ce serait sortir du domaine de la statistique pour empiéter sur d'autres disciplines. Il appartient à l'économiste, au sociologue, au géographe, d'utiliser les données numériques sur lesquelles son enseignement est fondé. S'il se contentait de renvoyer au cours de statistique pour tout ce qui est information numérique, son enseignement deviendrait purement verbal, superficiel même et par ailleurs en statistique ou, l'on répèterait ce qui a été fait dans un autre cours ou bien, on devrait se contenter d'une morne énumération de chiffres. Le cours de statistique ne doit pas devenir — même partiellement — un cours de démographie, d'économie, de sociologie ou de géographie au gré des tendances et préférences de celui qui l'enseigne.

21. L'objet de l'enseignement de la statistique est donc bien « la statistique » au sens qui a été défini. Or, on a vu que cette statistique repose essentiellement sur la considération de modèles et que ceux-ci sont des modèles mathématiques, parfois très élémentaires et parfois plus élaborés. On est ainsi conduit à examiner le rôle des mathématiques dans l'enseignement de la statistique et cela bien entendu en vue des sciences économiques et sociales.

De nouveau, la question ne sera pas considérée in abstracto, mais en partant des faits et en premier lieu d'une constatation banale, souvent répétée : « les étudiants des Facultés des sciences économiques et sociales ne sont pas des « mathématiciens » à de rares exceptions près »¹. On veut dire par là que les élèves de l'enseignement secondaire les plus doués en mathématiques se dirigent vers les facultés des sciences. Par contre on ne doit pas admettre que les étudiants en sciences économiques et sociales soient fermés à tout emploi des mathématiques. Et d'abord existe-t-il des intelligences ouvertes à toutes les autres branches et

¹ Cette constatation et les considérations qui suivent s'appliquent à la majorité des étudiants des Facultés des sciences économiques et sociales. Elles ne s'appliquent pas à ceux qui se préparent à des carrières de statisticiens, d'actuaire, d'économètres, d'ingénieurs économistes, d'experts en recherche opérationnelle, etc., dont les études se font conjointement à la Faculté des sciences et à la Faculté des sciences économiques et sociales.

incapables de s'intéresser aux mathématiques ? Pour l'auteur de cet article, la réponse est négative. D'abord, les mathématiques sont trop riches et trop diverses pour être refusées en bloc. Ensuite, ce qui existe réellement, ce n'est pas l'incapacité d'assimiler les mathématiques mais un complexe d'infériorité qui a son origine dans un préjugé populaire que révèlent des expressions telles que « fort en maths », « il comprend (ou ne comprend pas) les maths ». Il faudrait en premier lieu renoncer à cette division des esprits en deux classes, au préjugé selon lequel la compréhension des mathématiques serait réservée à un petit nombre d'élus « ayant reçu le don ». Il faudrait extirper ce préjugé non seulement de l'enseignement secondaire, mais déjà de l'enseignement primaire et encore de l'esprit des parents. On montrerait facilement qu'il ne s'agit souvent que d'une excuse facile, d'un oreiller de paresse et quelquefois d'une prise de position qui vise à l'élégance. Bien entendu, ce redressement dépend en premier lieu de l'enseignement élémentaire des mathématiques qui ne devrait pas être conçu pour quelques-uns qui deviendront des mathématiciens de profession, mais pour tous les élèves. Il faudrait que l'on ne perde pas de vue que l'emploi des mathématiques ne se termine pas avec l'examen qui couronne les études secondaires, une maturité ou un baccalauréat et ceci notamment pour les étudiants en sciences économiques et sociales. Il faudrait que ceux-ci soient pleinement conscients qu'à peu près dans toutes les situations qu'ils pourront briguer, ils auront à étudier des dossiers où ils trouveront des chiffres, des tableaux de chiffres, des graphiques, des formules, des « modèles mathématiques ». Il serait même souhaitable que les étudiants que cette perspective rebuterait, soient dès le début, avertis qu'ils se sont trompés de voie et orientés vers des études purement littéraires ou juridiques. Faut-il envisager la création de cycles d'enseignement et par conséquent de programmes d'examens desquels serait exclue la statistique ou, d'une manière plus souple, faire de la statistique une branche à option en vue de certains diplômes ? Cette solution, apparemment fort agréable pour les étudiants comme pour les professeurs, aurait cependant l'inconvénient majeur de constituer deux classes de diplômés, ceux qui auraient franchi l'obstacle « statistique » et ceux auxquels on aurait permis de le contourner. Dans des situations de ce genre, les dangers du recours à la solution de facilité sont bien connus : complexe d'infériorité, dépréciation de l'un des diplômes et toutes leurs conséquences.

22. Il est à peine besoin de remarquer, après ce qui a été vu dans les paragraphes précédents, qu'il est tout à fait impossible de se passer d'un appareil mathématique dans l'enseignement de la statistique. On peut être amené à restreindre cet appareil à un minimum pour le mettre à la portée d'un plus grand nombre d'étudiants, mais il est une borne inférieure au-dessous de laquelle on ne saurait descendre sans être réduit à tomber dans le verbiage, à ne pas dépasser les vérités premières. Il serait tout aussi mauvais de se servir des mathématiques sans le dire, en s'en cachant, honteusement.

23. Toutefois, il ne faudrait pas tomber dans l'excès contraire. Il ne s'agit pas de remplacer dans les facultés des sciences économiques et sociales tous les cours de statistique par des cours de mathématiques. Il s'agit de pouvoir enseigner la statistique et les branches connexes à celle-ci à un certain niveau, sans être arrêté ou considérablement retardé par l'insuffisance flagrante du bagage mathématique qui devait être acquis à l'entrée dans l'enseignement supérieur. Ce point de départ étant assuré, deux directions peuvent être suivies. L'une incorporerait aux programmes des facultés des sciences économiques et sociales un enseignement de mathématiques qui consoliderait et compléterait ce qui est acquis ou censé être acquis. Selon l'autre, l'enseignement de la statistique comporterait les rappels

et les développements nécessaires. Les uns préconiseront la première voie en arguant que des connaissances mathématiques suffisantes rendront plus facile l'étude de la statistique. Les autres verront au contraire des avantages à associer les mathématiques aux problèmes concrets que posent les sciences économiques et sociales. Les deux voies sont acceptables et de nouveau, il n'y a pas de solution générale, le choix de l'une ou de l'autre dépend des circonstances, des possibilités, des programmes, des horaires, des étudiants, des professeurs.

Quelle que soit la solution que l'on retienne, l'enseignement de la statistique ne se confondra jamais avec celui des mathématiques. Ainsi qu'il a été vu dans les pages précédentes, le problème essentiel réside dans la confrontation des données et des modèles mathématiques. Dans l'ensemble du raisonnement hypothético-déductif analysé plus haut, dans la critique statistique, les mathématiques n'interviennent que comme un instrument auxiliaire. Ainsi que dans toutes les sciences, les véritables difficultés se rencontrent dans le passage aux applications, à la frontière entre la théorie et ses applications. Dans l'enseignement de la statistique, on devrait pouvoir dire ceci : « Cette partie du raisonnement ne comporte que des mathématiques, elle est donc facile. » On risque évidemment une incompréhension totale si, au contraire, les étudiants sont paralysés par la crainte dès qu'apparaissent une notation, une méthode, un raisonnement mathématiques.

24. La situation n'est peut-être pas aussi sombre que les alinéas précédents pourraient le laisser supposer. Tout d'abord, il semble bien qu'à l'heure actuelle l'idée de faire appel aux mathématiques gagne du terrain dans tous les domaines : en physique, en biologie, dans toutes les sciences naturelles et aussi dans les sciences économiques et sociales. Sous l'influence des récents progrès techniques, les hommes de la génération précédente attendent que les jeunes soient plus versés qu'eux-mêmes dans les sciences dites exactes et en particulier en mathématiques. Les étudiants s'en rendent bien compte et plus d'un regrette que son bagage mathématique soit insuffisant pour lui permettre de suivre les développements scientifiques dont il entend parler. On trouve donc chez de nombreux étudiants un désir de combler les lacunes de leur préparation et de pouvoir accéder à des développements qui font systématiquement appel aux mathématiques, comme, par exemple, la recherche opérationnelle ou l'utilisation des calculatrices électroniques. On peut donc dans de nombreux cas s'appuyer sur une bonne volonté qui ne demande qu'à s'employer si on lui donne des moyens à sa portée, si l'on va à sa rencontre avec quelque peu de tact et de sens pédagogique.

On a pensé que les difficultés que rencontrent les étudiants seraient grandement diminuées si l'on introduisait dans les programmes de l'enseignement secondaire des éléments de calcul des probabilités et de statistique. Ce projet qui ne touche pas seulement les sciences économiques et sociales a été depuis longtemps proposé et débattu¹. Il a reçu un commencement de réalisation par l'insertion aux programmes des baccalauréats français des séries technique et technique économique d'éléments de statistique et de calcul des probabilités².

A peu près dans toutes les universités, les mêmes problèmes se posent et sont discutés³, des enquêtes sont en cours; dans certaines, des solutions viennent d'être adoptées qui sont

¹ Voir « Projet d'introduction de la statistique et du calcul des probabilités dans les programmes de l'enseignement moyen », *Journal de la Société de statistique de Paris*, 88^e année, 1947, pp. 285-297, et aussi « La statistique dans le second degré », *Cahiers pédagogiques pour l'enseignement du second degré*, revue mensuelle publiée par le Centre universitaire d'information pédagogique, 11^e année, n° 3, 15 novembre 1955, pp. 184-196.

² Cf. C. E. TRAYNARD : *Eléments de statistique et de calcul des probabilités*, Dunod, Paris.

³ Et ont été touchés soit directement, soit indirectement, dans des publications si nombreuses que l'on ne peut envisager de les citer.

encore dans leur phase expérimentale. Une enquête générale ¹ sur tous les projets, études, réalisations sortirait largement du cadre de cet article. On pourra en trouver de nombreux éléments dans le périodique *The American Statistician* ² qui publie fréquemment des articles consacrés à l'enseignement de la statistique dans diverses universités ou même divers pays ³.

On se bornera ici à citer, à titre d'exemple, l'introduction récente dans le programme de la licence ès sciences économiques française ⁴:

- d'un enseignement théorique comportant un semestre de mathématiques et un semestre de statistique au cours de *chacune* des trois premières années d'études;
- de travaux pratiques de mathématiques et de statistique comportant deux séances hebdomadaires de une heure trente chacune pendant un semestre au cours de *chacune* des trois premières années d'études.

Une autre solution qui a été adoptée dans des universités américaines et canadiennes comporte:

- en première année, deux semestres de mathématiques,
- en deuxième année, deux semestres de statistique,
- en troisième année, deux semestres de recherche opérationnelle.

Il n'est pas encore possible, semble-t-il, de porter un jugement sur les résultats obtenus par ces enseignements de création récente.

¹ Comme par exemple celle qui a été effectuée par l'Institut international de statistique et publiée par l'Unesco en 1957 sous le titre *Les sciences sociales dans l'enseignement supérieur: la statistique*. Toutefois cette enquête ne portait pas spécialement sur l'enseignement de la statistique en vue des sciences économiques et sociales.

² Publication of the American Statistical Association, 1757, K St. N. W. Washington 6.

³ On y trouvera également des exposés généraux de la question, notamment: M. W. LEE: *Statistics and education for business*, février 1960; W. G. MADOW: *H. Hotelling as a teacher*, juin 1960; T. A. BANCROFT: *The organization of statistical instruction in colleges and universities*, décembre 1960.

⁴ Décrets n° 60843 et 60844 du 6 août 1960, *Journal officiel* du 11 août 1960.

Assurances
Accidents
Responsabilité civile
Automobiles, Casco
Vol
Garantie
Cautionnement



Agence générale de Lausanne

Jean E. MURET

Grand-Chêne 2

Tél. 22 00 71