

SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE (en particulier dans le second degré)

Autor(en): **Féraud, L.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **L'Enseignement Mathématique**

Band (Jahr): **17 (1971)**

Heft 1: **L'ENSEIGNEMENT MATHÉMATIQUE**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44575>

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.

SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA STATISTIQUE (en particulier dans le second degré)

par L. FÉRAUD

Professeur honoraire de l'Université de Genève

Avertissement. Cette question a longuement retenu l'attention des membres de l'Association des Statisticiens Universitaires aux Journées de Lyon des 6 et 7 novembre 1970. Il est hors de doute que certaines des réflexions qui suivent m'ont été inspirées par les débats que j'ai suivis à Lyon et dont j'ai tiré grand profit. Il est bien évident cependant qu'elles ne prétendent en aucune manière refléter l'opinion de l'Association des Statisticiens Universitaires et que j'en assume seul la responsabilité.

Par ailleurs il est bien certain que de ces quelques réflexions préliminaires ne saurait ressortir même l'esquisse d'un programme. L'élaboration de programmes adaptés aux différentes classes, leur coordination avec les programmes des autres branches ou disciplines et avec les programmes des années antérieures ou même postérieures, le choix des matières d'examens, l'organisation du contrôle des études, sont des tâches que nous n'avons pas abordées.

* * *

Il fut un temps où, dans les classes de mathématiques suivant immédiatement le baccalauréat, le calcul des probabilités était enseigné comme une application de l'analyse combinatoire, la probabilité étant définie comme « le rapport du nombre de cas favorables au nombre de cas possibles » en ajoutant (ou en omettant d'ajouter) « en supposant tous les cas également probables ».

Enfin Kolmogorov vint ... et définit la probabilité comme un nombre ou une fonction attaché à un élément d'un ensemble, assujetti à satisfaire à certains axiomes et tout cela sans aucun appel ni à l'intuition, ni à l'expérience. Ainsi furent coupés les liens qui rattachaient aux sciences expérimentales le calcul des probabilités et celui-ci s'incorpora aux mathématiques pour devenir une « branche de la théorie de la mesure »¹⁾. Il devint une belle et puissante théorie « particulièrement vigoureuse »¹⁾, qui pouvait être cultivée pour elle-même, pour la joie de l'art pour l'art.

¹⁾ Cf. G. CHOQUET. L'analyse et Bourbaki. Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public, N° 229. Janvier-Février 1963, p. 186.

Il n'y a pas à s'étonner en constatant que ce que l'on a gagné en rigueur, en pureté dans l'élaboration du calcul des probabilités a été perdu du côté de la liaison avec les applications. On pourrait dire que cette liaison est l'affaire d'une autre discipline nommée « statistique » ou beaucoup mieux « méthode statistique » à laquelle il appartient de combler le fossé entre des conclusions tirées de la théorie de la mesure et les applications que font ou que réclament toutes les sciences, et même la vie quotidienne tant individuelle que sociale.

La distinction entre calcul des probabilités et statistique ne sera pas admise par ceux qui tiennent à mettre en évidence la genèse des théories, leur origine dans les observations ou les expériences; ils voudront émailler l'enseignement du calcul des probabilités d'exemples ou tout au moins d'illustrations. Il est certain que si un enseignement des probabilités, qui ne comporte aucune référence ou peu de références aux applications, est concevable à l'Université devant des étudiants déjà habitués aux développements scientifiques abstraits — ou enclins à s'y habituer —, il est sans doute très difficile, sinon impossible, de donner un tel enseignement dans le second degré et plus généralement devant tous les auditoires qui commencent à se demander — et à demander au professeur — « à quoi ça sert ? » La meilleure voie consisterait sans doute à commencer par assimiler le calcul des probabilités et ensuite étudier la théorie des critères statistiques et la théorie de l'estimation qui sont, en définitive, l'objet de la méthode statistique. On formerait ainsi d'excellents statisticiens. Je voudrais ici envisager l'enseignement à donner aux autres étudiants pour lesquels la statistique ne sera pas la branche principale et qui n'en auront qu'un aperçu, de même que du calcul des probabilités. Pour ceux-ci l'enseignement se heurte à plusieurs difficultés dont certaines nous placent devant un paradoxe.

a) A ce niveau, aucun enseignement n'est possible sans exemples, sans applications; or les applications élémentaires sont ou insignifiantes ou fausses. La plupart des applications ayant une importance pratique ne sont autre chose que des extrapolations de moyennes — dans de nombreux cas on pourrait sans dommage remplacer le mot « probabilité » par le mot « proportion ». Toute application dans laquelle le recours au calcul des probabilités est indispensable exige une discussion, l'acceptation d'une responsabilité, une certaine connaissance de la technique dont le problème est issu, en un mot, toute application des probabilités passe par une dialectique. A défaut de cette dialectique, la statistique devient une machine à

calculer sur laquelle on insère des données et qui fournit, à l'autre bout, des conclusions: on serait conduit à préparer des technocrates de la pire espèce.

b) Qui doit enseigner la statistique ? La dialectique dont dépend toute application des probabilités comporte pour le choix de celles-ci une « induction amplifiante »²⁾, en résumant et en simplifiant, un passage du particulier au général. On peut se demander s'il est opportun de faire enseigner une discipline dans laquelle l'induction joue un rôle fondamental par le professeur de mathématiques qui est précisément le seul à raisonner — ou tout au moins à s'efforcer de raisonner — sans jamais sortir du domaine de la déduction. Ses collègues, physiciens, chimistes, des sciences naturelles, des sciences économiques, historiens, littéraires, etc. sont beaucoup moins que lui des tenants de la déduction. La seule qualification du professeur de mathématiques est évidemment la liaison de la statistique avec le calcul des probabilités — ce dernier lui appartenant sans discussion. Mais il faut qu'il soit convaincu qu'à partir du moment où « il s'aventure » dans la statistique, il doit changer sa méthode de raisonner, il doit devenir un « autre homme ». L'idéal serait évidemment la conjonction du professeur de mathématiques et du professeur de philosophie, à condition qu'ils arrivent à se comprendre et à coordonner leurs enseignements.³⁾

c) Alors même que l'on admet que la méthode statistique doit être placée dans le cadre de la théorie de la connaissance, ne faut-il pas reconnaître que celle-ci n'est que très peu enseignée dans le second degré. Le chapitre relatif à l'induction et notamment à l'induction amplifiante est souvent négligé: les exposés diffèrent considérablement d'un ouvrage à l'autre et ne donnent pas l'impression que les philosophes eux-mêmes soient arrivés à un consensus.

d) A l'intérieur même de l'enseignement de la statistique vont apparaître des divergences d'opinion. On connaît le long débat jamais terminé auquel donnent lieu les différentes définitions de la probabilité lorsqu'on veut les induire des applications, bien qu'ensuite elles entrent toutes dans le moule de la théorie axiomatique. Par ailleurs le principe de Buffon-Cournot

²⁾ Cf. A. LALANDE. Les théories de l'induction et l'expérimentation. Paris, Boivin.

³⁾ Dans cette voie, il faut signaler la réussite qu'est l'ouvrage qu'ont écrit en commun J.-L. BOURSIN (mathématicien) et P. CAUSSAT (philosophe) sous le titre « Autopsie du hasard », Paris, Bordas, 1970.

qui s'énonce ⁴⁾ « un événement de probabilité très petite est un événement pratiquement impossible » ou « quand un événement est de probabilité extrêmement petite, il convient d'agir comme s'il ne devait pas se produire » ou encore plus brièvement « un événement de probabilité suffisamment petite ne se produit pas » ne doit ni être admis, ni rejeté sans réserves. Il est facile de montrer qu'appliqué sans précaution il est faux. ⁵⁾

e) Les conclusions que l'on peut tirer de la méthode statistique face à une expérience — ce mot étant pris dans un sens très large — sont presque toujours négatives. L'extrapolation, c'est-à-dire le passage du même au même, est une tendance de l'esprit humain et le rôle de la statistique consiste beaucoup plus à combattre cette tendance qu'à l'encourager. En face des jeux de hasard, des sondages de toutes sortes et en particulier d'opinion, des prévisions économiques et en particulier boursières, de nombreuses personnes sont prêtes à conclure que ce qu'elles ont observé va se répéter — ou en sens inverse introduire son contraire — et le statisticien aura à modérer leur élan, à les mettre sur la défensive, à démolir la belle et satisfaisante conclusion que l'intuition avait donnée. La question se pose alors au plan pédagogique: est-il possible d'intéresser les élèves à une méthode qui leur donnera surtout — presque toujours — des conclusions négatives ?

f) On peut envisager ⁶⁾ de faire acquérir la notion d'événement aléatoire bien avant les classes terminales du second degré et même dans le premier degré.

Cette suggestion déplace le problème: il ne s'agit plus d'établir un pont entre une théorie axiomatique et ses applications et pas même entre une définition axiomatique de la probabilité et la signification donnée à celle-ci dans la langue courante. Il ne peut s'agir que d'explorer le sens — ou les divers sens — que l'on attribue à des mots que l'on emploie tous les jours tels que probable, peu probable, très peu probable, presque sûr, peu de

⁴⁾ Cf. Maurice FRÉCHET. Les mathématiques et le concret. Paris, Presses Universitaires de France, 1955, pp. 210-212. Cet énoncé est encore dit « Lemme de Cournot » ou « Loi unique du hasard de Borel ». Cf. J.-L. BOURSIN et P. CAUSSAT. *op. cit.* pp. 155 et 288.

⁵⁾ Cf. Jacques MONOD. Le hasard et la nécessité. Paris, Editions du Seuil, 1970, p. 161. « La probabilité a priori que se produise un événement particulier parmi tous les événements possibles dans l'univers est voisine de zéro. Cependant l'univers existe; il faut bien que des événements particuliers s'y produisent, dont la probabilité (avant l'événement) était infime ».

⁶⁾ Cette intéressante proposition a été présentée aux Journées de Lyon par M. J.-L. RIGAL, professeur à l'Université Dauphine; le commentaire qui suit ne prétend ni reproduire ni même résumer l'exposé de l'auteur de la proposition.

chances, de grandes chances, fortuit, au hasard, fréquent, rare, etc. Il serait peut-être opportun de citer Paul Valéry ⁷⁾):

« 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 tissus de termes obscurs ».

On aperçoit l'ampleur du champ que devrait couvrir un tel enseignement et les difficultés qu'il rencontrerait.

Par contre est-il concevable de laisser la masse de ceux qui ne poursuivront pas de longues études sans mise en garde contre les croyances populaires erronées, les préjugés et superstitions qui découlent de simples extrapolations totalement injustifiées, sans défense devant ce que l'on peut appeler « l'escroquerie aux chiffres » ⁸⁾ ? En d'autres termes, peut-on laisser se déverser sur la tête d'une personne, sa vie durant, le volume des informations qu'elle reçoit des mass-media sans avoir développé en elle un sens critique à l'égard de l'information et particulièrement de l'information numérique, sans lui avoir appris qu'il existait des méthodes permettant d'exercer cette indispensable critique ?

Tous les jours, chacun peut être appelé à relever des coïncidences, des rencontres, des indices et à se demander s'ils sont fortuits ou s'ils décèlent une intention: au titre d'exemple, on peut évoquer, dans « A la Recherche du Temps Perdu » ⁹⁾, les problèmes que posent les mensonges, les explications vraies ou fausses d'Albertine ou encore, dans n'importe quel roman policier, la délibération sur l'adoption ou le rejet d'une hypothèse.

En définitive, il y aurait lieu d'étudier dans quelle mesure ce que l'on appelle « l'expérience acquise » n'est pas, dans une large mesure, la faculté d'apprécier avec plus de succès les probabilités que l'on décide, consciemment ou non, d'attacher aux actions à entreprendre et aux événements de la vie quotidienne.

(Reçu le 2 février 1971)

L. Féraud
Université de Genève

⁷⁾ Monsieur Teste. Lettre d'un ami. Editions de la Nouvelle Revue Française. Paris 1929, p. 74.

⁸⁾ « Les chiffres disent toujours ce que veut l'homme habile qui sait en jouer », d'après Macaulay.

⁹⁾ Marcel Proust.