

JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

MICHEL HUBER

**La statistique au Congrès international mathématique
de Toronto (11-16 août 1924)**

Journal de la société statistique de Paris, tome 66 (1925), p. 25-27

http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1925__66__25_0

© Société de statistique de Paris, 1925, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Journal de la société statistique de Paris » (<http://publications-sfds.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
<http://www.numdam.org/>

IV

VARIÉTÉ

La Statistique au Congrès international mathématique de Toronto (11-16 août 1924)

La section V du Congrès était consacrée aux applications des mathématiques à la statistique, à la science actuarielle et à l'économie politique; elle a tenu cinq séances et entendu une vingtaine de communications. Les brèves indications fournies ci-après n'ont pas d'autre but que de servir d'aide-mémoire à ceux qui voudraient se reporter aux comptes rendus du Congrès quand ils auront été publiés.

Aucune des communications faites à la V^e section n'avait trait à l'économie politique; quelques-unes portaient sur des questions théoriques dont l'application est fréquente dans le calcul des probabilités, notamment sur les méthodes de quadrature, d'interpolation, d'ajustement, etc...

M. GLOVER a présenté une généralisation de diverses formules de quadrature, pour des ordonnées non équidistantes.

M. STEFFENSEN a rappelé ses travaux antérieurs sur les formules du type de la formule de Cotes, exprimant la valeur approximative d'une intégrale définie en fonction linéaire d'un certain nombre de valeurs équidistantes de la variable d'intégration. La méthode employée ne convenait qu'au cas d'un nombre impair d'ordonnées; dans le cas d'un nombre pair, il est nécessaire de procéder par une voie toute différente.

M. SHEPPARD s'est demandé quelle est la méthode d'interpolation qui donne le moindre carré d'erreur, quand on l'applique dans les conditions usuelles à une suite de valeurs entachées d'erreurs individuelles. La réponse lui paraît incertaine, mais il lui semble démontré que, dans ces conditions, exactitude et perfection de l'ajustement sont antagonistes.

M. PHRAGMEN a présenté une méthode de calcul très commode et très générale, permettant d'évaluer les intégrales de probabilités avec une grande approximation.

M. HENDERSON étudie, dans certaines hypothèses simplificatrices, le problème de l'ajustement des séries de probabilités.

Aux questions fondamentales qui se posent dans le calcul des probabilités, la

théorie des erreurs et la statistique théorique, se rattachent les communications suivantes :

M. RIDER rappelle la première loi de Laplace, d'après laquelle la fréquence d'une erreur ou d'une déviation est exprimée par une fonction exponentielle de la valeur absolue de l'erreur et la seconde loi de Laplace, ou loi de Gauss, d'après laquelle cette fréquence dépend d'une fonction exponentielle du carré de l'erreur. Il suggère de généraliser ces lois à l'aide d'une fonction exponentielle de la puissance m de la valeur absolue de l'erreur ($m > 0$) et il montre, par des exemples, que la loi généralisée s'adapte mieux à certains faits que la première ou la seconde loi de Laplace.

M. RIETZ obtient par une méthode géométrique la formule donnée par Laplace pour la fonction de fréquence d'une somme de n éléments dont chacun est un nombre réel pris au hasard dans un intervalle donné. Cette méthode a l'avantage de fournir une représentation géométrique de la fonction pour diverses valeurs de n .

M. R.-A. FISCHER montre que les séries de distribution proposées, notamment par Pearson, pour déterminer la valeur de l'ajustement de courbes de fréquence, sont des cas particuliers de séries plus générales qu'il a appliquées avec succès à un certain nombre de statistiques importantes.

Trois communications étaient relatives au problème du « Sampling », c'est-à-dire aux conclusions que permettent, pour un ensemble déterminé, des échantillons pris au hasard dans cet ensemble.

M. MOLINA rappelle que les problèmes de ce genre peuvent être assimilés au tirage de boules extraites d'une urne contenant un nombre connu de boules dont un nombre inconnu sont blanches. Il fait deux objections à la solution ordinaire donnée à l'aide de l'intégrale définie de Bournoulli-Laplace : la première, c'est qu'on doit supposer que toutes les valeurs du nombre inconnu de boules blanches sont a priori également probables; la seconde se réfère au degré d'exactitude des transformations qui conduisent à la forme de l'intégrale définie. Il présente une formule qui élimine la seconde objection.

M. Lucien MARCH établit par une méthode élémentaire simple les formules qui permettent d'apprécier l'écart existant entre la moyenne calculée sur un échantillon et la moyenne inconnue applicable à l'ensemble, sans faire intervenir l'hypothèse que l'échantillon et l'ensemble constituent deux groupes pris au hasard dans un ensemble comprenant un nombre infini d'éléments.

M. MAC EWEN propose une méthode pour apprécier rapidement la signification de la différence entre deux moyennes résultant d'un petit nombre de mesures expérimentales, par exemple en biologie. La variété des distributions de fréquence présentées par ces mesures et le petit nombre des observations rend inapplicable le calcul de l'erreur probable. La méthode proposée est basée sur l'idée que les mesures résultent de prises d'échantillons faites au hasard, plutôt que sur leur distribution d'après quelque courbe théorique de fréquence.

En ce qui concerne plus spécialement les questions actuarielles, il convient de signaler les deux communications ci-après :

M. FRÉCHET a indiqué une formule générale pour le calcul des primes nettes.

M. WHITNEY a fait connaître les résultats obtenus après douze ans d'application aux Etats-Unis des lois relatives aux assurances contre les accidents du travail. Les conditions en vigueur ont obligé de constituer un système qui est probablement le plus compliqué de toutes les formes d'assurance. Les taux de base prévoient plus de 30.000 cas différents, ils ont été déterminés d'après l'expérience statistique actuelle; dans la dernière revision on a utilisé les données fournies par un total de salaires s'élevant à 40 billions de dollars. Le problème relatif aux différenciations suivant l'industrie est résolu d'une manière satisfaisante. Le problème actuel est la détermination des taux en fonction des conditions économiques et industrielles.

Il a été nécessaire de superposer au système des taux de base des méthodes tenant compte des risques individuels; ces méthodes reposent sur une analyse mathématique très compliquée.

Aux questions générales de mortalité se rattachent les communications suivantes :

M. YULE a indiqué des formules permettant avec une approximation suffisante le calcul de tables de mortalité abrégées, de cinq en cinq ou de dix en dix ans.

M. REED a étudié la corrélation entre les facteurs climatériques et les taux de mortalité, d'après les statistiques établies par le Registrar general pour Londres, de 1865 à 1914. Les variations saisonnières et la tendance séculaire ayant été éliminées, il a considéré les déviations des taux de mortalité et des facteurs climatériques à partir de leur valeur normale. Il a trouvé que la corrélation maximum existe entre les facteurs climatériques d'une semaine déterminée et les taux de mortalité de la semaine suivante. Les corrélations elles-mêmes montrent une variation saisonnière prononcée. Ainsi, la corrélation entre les écarts de la température et du taux général de mortalité par rapport à leurs valeurs normales sont environ — 0,6 en hiver et passent graduellement à + 0,4 en été.

Enfin trois autres communications se réfèrent particulièrement à la statistique.

M. BOWLEY a fait un exposé général sur l'emploi des mathématiques dans les statistiques économiques et sociales. Il distingue deux cas, suivant que les investigations sont complètes ou partielles.

Dans le cas d'enquêtes statistiques complètes, c'est-à-dire portant sur la totalité des éléments à étudier : population, salaires, etc., le problème est de pure description et ne dépend pas des théories relatives aux probabilités ou aux erreurs. M. BOWLEY examine successivement les méthodes utilisées pour étudier : 1° la tendance séculaire; 2° les variations saisonnières; 3° les groupes de fréquence; 4° les tableaux statistiques à double entrée et la corrélation entre les deux données conjuguées; 5° les nombres indices; 6° la standardisation.

Dans le cas d'enquêtes ne portant que sur des échantillons pris au hasard dans un ensemble (sampling), il faut faire appel au calcul des probabilités et à la théorie des erreurs. Il y a lieu de considérer si les distributions sont normales ou non et aussi le problème suivant : quand l'ensemble est donné, il est possible d'estimer la précision des mesures faites sur un échantillon; mais quand on ne connaît que l'échantillon est-il possible d'en inférer des conséquences logiques en ce qui concerne l'ensemble inconnu. M. BOWLEY rejoint ici les problèmes précédemment traités par MM. MARCH et MOLINA.

La deuxième partie de la communication est ainsi divisée : 1° les moyennes sur échantillons (variables); 2° les proportions d'après échantillons (attributs); 3° les corrélations; 4° les groupes représentatifs.

M. COATS a signalé quelques traits particuliers du recensement canadien. Rappelant que le premier recensement des temps modernes se fit en 1666 dans la Nouvelle France (Québec), il signale que le but légal du recensement de la population, effectué tous les dix ans au Canada depuis 1851, est de déterminer la représentation au Parlement et il étudie les résultats en connexion avec l'effet des erreurs possibles. Dans la deuxième partie de son étude, M. Coats insiste sur la nécessité d'une analyse soignée des résultats permettant d'en apprécier l'exactitude par comparaison avec d'autres données, par exemple les statistiques scolaires. Enfin il examine les méthodes employées au Canada pour estimer la population dans la période intercensale.

M. WILLCOX a traité le même sujet, détermination de la population entre deux recensements, en ce qui concerne les Etats-Unis.

Michel HUBER.
