

# JOURNAL DE LA SOCIÉTÉ STATISTIQUE DE PARIS

MAURICE DUMAS

## **Le professeur de statistique, son maître et son élève**

*Journal de la société statistique de Paris*, tome 107 (1966), p. 29-36

[http://www.numdam.org/item?id=JSFS\\_1966\\_\\_107\\_\\_29\\_0](http://www.numdam.org/item?id=JSFS_1966__107__29_0)

© Société de statistique de Paris, 1966, 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/>



## LE PROFESSEUR DE STATISTIQUE SON MAITRE ET SON ÉLÈVE

Nous avons tous lu avec un intérêt passionné cet enseignement posthume de Divisia, notre regretté Président, tel que nous l'a transmis M. André Metz dans sa note « Caractères de certaines distributions statistiques dans les fabrications industrielles » (Journal de la Société de Statistique de Paris, 2<sup>e</sup> trimestre 1965), et nous n'avons pu manquer d'être spécialement attentifs à la description des mécomptes ressentis par ceux d'entre nous qui, notamment dans le domaine des fabrications mécaniques, font application des enseignements de la statistique. Après la mise en garde de Divisia, il est certainement justifié que tous nos collègues de la Société aient l'occasion d'exprimer leur point de vue à son sujet, par exemple à l'occasion du présent exposé.

Nous croyons, quant à nous, que des abus se commettent et que la meilleure tentative à faire pour les éviter consiste à les mettre en évidence aussi nettement que possible. Aussi avons-nous essayé d'en faire apparaître les principaux en rassemblant quelques enseignements qui se trouvent déjà dans plusieurs de nos écrits. Nous avons imaginé de présenter ces enseignements en mettant en scène trois personnages : le Professeur de Statistique (Monsieur P. S.), son maître Grand M qui est un probabiliste, mathématicien expert en calcul des probabilités, et son élève Grand E, statisticien.

A chacun de ces personnages symboliques, nous attribuons toutes les actions que nous considérons comme les meilleures de toutes celles que peuvent avoir dans l'exercice de leurs activités respectives un probabiliste réel, un professeur de statistique réel et un élève non moins réel. De la sorte, nous espérons bien ne choquer aucun de nos éminents collègues, qu'ils soient probabilistes, professeurs ou statisticiens.

D'ailleurs beaucoup d'entre nous sont successivement l'un et l'autre, au cours de leurs occupations variées; ils ont même souvent, heureusement, « d'autres casquettes »; nous avons dit « heureusement » car par exemple il est utile, pour Grand E, s'il s'occupe de fabrications industrielles, d'être non seulement statisticien, mais aussi technicien, sinon même ingénieur. C'est sans doute parce que nous éprouvons personnellement une certaine fierté à nous dire ingénieur que dans notre exposé nous avons donné à Grand E quelques qualités d'un ingénieur, d'un bon ingénieur, et que nous lui avons laissé le mérite de conclure, d'ailleurs en conformité de ce que nous professons nous-même.

Mais venons-en à l'exposé annoncé. Il se borne à quelques exemples de ce que fait chacun des trois personnages et, à la suite de M. Metz, nous avons surtout choisi nos exemples dans le domaine de cette loi de Laplace-Gauss que, entre parenthèses, nous éprouvons toujours une certaine répugnance à appeler « loi normale » : on comprendra pourquoi dans la suite.

### QUE FAIT LE PROBABILISTE ?

Grand M recherche toutes les conséquences pouvant être tirées des axiomes de cette branche des mathématiques pures qu'est le Calcul des Probabilités; il n'a aucunement à se soucier de savoir si ce qu'il établit peut avoir, de son vivant ou dans un avenir lointain, une quelconque utilisation pratique.

Il porte légitimement son attention sur toute loi de répartition qu'il lui plaît d'imaginer et développe celles qu'il lui plaît de développer. Il s'intéresse à des familles de lois à un paramètre, comme Poisson, à 2, 3 ou 4 paramètres, comme K. Pearson; sans doute un de ses « collègues » Laplace a-t'il été particulièrement bien inspiré en partant de l'expression Exp. ( $-x^2$ ) pour bâtir sur elle une famille de lois à 2 paramètres; bien d'autres, dont Gauss, ont poursuivi ses travaux.

Grand M reconnaît — en en perfectionnant, le cas échéant, le raisonnement — la tendance vers une loi de Laplace-Gauss de toute somme d'un grand nombre de variables aléatoires, à condition, essentiellement, que les plus grandes de ces dernières restent négligeables vis-à-vis de la somme.

Grand M établit, se plaçant dans le cas d'une série de valeurs appartenant à une loi de Laplace-Gauss, la loi qui régit la valeur de l'erreur de la moyenne arithmétique de la série lorsque cette erreur est rapportée à l'écart moyen apparent quadratique de la série.

Dans le cadre des probabilités directes (ou des probabilités inverses : dans ce dernier cas, à l'aide d'une loi de probabilités à priori, connue en hypothétique), Grand M établit quelques conséquences concernant des valeurs typiques et des indices de dispersion de séries appartenant à une loi de Laplace-Gauss (ou concernant des paramètres de la loi de Laplace-Gauss inconnue).

Grand M dirige l'établissement des tables numériques qui permettront pratiquement de prendre la loi de Laplace-Gauss comme modèle mathématique lors des applications du calcul des probabilités. Etc. etc.

### QUE FAIT LE PROFESSEUR DE STATISTIQUE ?

P. S. enseigne les rudiments du Calcul des Probabilités et rattache son enseignement à des cas concrets de manière à montrer que les axiomes du Calcul des Probabilités correspondent d'assez près à la réalité pour qu'il puisse être justifié de leur faire confiance dans la pratique; ainsi des résultats expérimentaux de tirages de boules sont généralement assez voisins de ceux qui sont attendus à partir du moment où l'on a pris une certaine loi binomiale comme modèle mathématique.

P. S. invite son élève à faire un effort d'abstraction et à admettre le cas échéant de prendre pour modèle mathématique une loi continue, alors même que le phénomène expérimental est discret; et cela est d'autant plus nécessaire que dans la pratique l'on n'a affaire qu'à des phénomènes *discrets*; ainsi l'abscisse d'un point sur une ligne est l'image même de la continuité, mais comme cette abscisse ne peut être mesurée qu'à une unité près d'un certain ordre, elle n'apparaît dans la pratique que comme une variable discrète.

P. S. présente la loi de Laplace-Gauss et signale son nom usuel de « loi normale » : ce nom n'a-t'il pas été rendu usuel par les Américains qui ne pouvaient revendiquer comme

leurs ni de Moivre, ni Laplace, ni Gauss? Quoi qu'il en soit, le nom de « loi normale » est d'un usage si commode que P. S. l'utilise presque exclusivement; il imagine des exemples pratiques où l'on peut penser à prendre une loi de Laplace-Gauss comme modèle mathématique d'un ensemble de mesures; il note en particulier que si une mesure est sous la dépendance d'un facteur dont l'intensité change, la grandeur de l'influence de ce facteur sur la mesure est une sorte de variable aléatoire et que par suite, si de tels facteurs existent en grand nombre, il peut arriver que l'on se trouve dans un cas où la théorie fait prévoir une tendance vers la loi de Laplace-Gauss; tout en mettant en garde contre une généralisation abusive, il donne des exemples pratiques aboutissant, en effet, à une loi de Laplace-Gauss.

Lorsque P. S. apprend à son élève comment il convient de se servir des enseignements du calcul des probabilités, il a bien soin de recommander à la fois de toujours bien dégager les hypothèses que l'on est amené à faire dans chaque cas particulier, et de n'utiliser ces enseignements que dans les limites où cela est raisonnable; ainsi :

— il est licite — à condition que ce soit de façon explicite — de faire n'importe quelle hypothèse, et par exemple, l'hypothèse que telle distribution de valeurs, connue ou inconnue, appartient à une loi de Laplace-Gauss; mais l'hypothèse reste purement gratuite tant qu'on ne l'a pas « testée »; or d'une part pour tester une hypothèse il faut, dans l'exemple cité, au moins connaître quelque chose de la distribution, et, d'autre part, en statistique, un test, quel qu'il soit, ne donne aucune certitude : il peut tout juste autoriser à penser, s'il réussit, que l'hypothèse peut être faite sans que ce soit déraisonnable du point de vue auquel le test correspond; ainsi un test ne conduit qu'à une bien piètre « vérification » et c'est là une raison, non pour se passer de tout test, mais au contraire pour recourir à plusieurs tests indépendants les uns des autres avant de se décider à prendre ou à rejeter une certaine hypothèse;

— il ne suffit pas de s'être cru autorisé par l'expérience à considérer comme justifié qu'une certaine distribution appartient à telle loi — et cela alors que l'on dispose de  $N$  valeurs expérimentales — pour être autorisé par cela même à prévoir à l'aide de cette loi ce qui se passera dans les domaines extrêmes des probabilités intégrales de 0 à  $1/N$  et de  $1 - 1/N$  à 1; si  $N$  égale 200 par exemple, c'est peut-être dans l'intervalle des probabilités intégrales (0,05; 0,95) que l'on peut utiliser avec assez de confiance le renseignement admis, mais ce n'est certainement pas dans tout l'intervalle (0,005; 0,995); je laisse à chacun le soin d'apprécier ce qu'il faudrait penser de toute utilisation dans le domaine de zéro à un millionième (ce qui est un domaine tout particulièrement intéressant dans des cas d'accidents, de ruines d'ouvrages, etc.)...

Dans le cadre de l'exposé qu'il ne manque pas de faire sur les épreuves sur échantillon, P. S., — après avoir attiré l'attention sur la nécessité où l'on se trouve (sous peine de ne pouvoir se prévaloir des théories) d'effectuer les prélèvements nécessaires d'une façon aléatoire — indique comment établir les données d'un contrôle statistique (ou d'une épreuve de réception) d'une fabrication relativement à une caractéristique appartenant à une loi de Laplace-Gauss; il prend soin en particulier de noter deux points, à savoir :

— si seule la *dispersion* des valeurs de la caractéristique considérée importe, alors il est justifié de ne retenir des résultats que ce qui est en rapport avec la dispersion (par le moyen, par exemple, de l'écart moyen quadratique, ou — ce qui est parfois mieux — par le moyen de l'étendue de la série des valeurs);

— si la moyenne arithmétique des valeurs importe, alors il est indispensable de considérer les résultats de l'épreuve à la fois des points de vue *valeurs* des mesures et *dispersion* de ces mesures, même si finalement la dispersion est sans intérêt direct.

P. S. va dans son enseignement beaucoup plus loin que nous l'indiquons ici, cela va sans dire; mais il se trouve curieusement dans une situation un peu fautive : si, entrant dans trop de détails, il met l'accent sur un trop grand nombre d'embûches auxquelles l'élève peut se trouver un jour confronté, ne va-t'il pas ébranler la foi que cet élève doit conserver dans l'instrument dont le maniement lui est enseigné? Une bonne manière de faire ne réside-t'elle pas dans l'offre que P. S. peut faire à son élève d'avoir recours à lui lorsque des difficultés seront rencontrées, et d'entretenir ainsi un dialogue qui est certainement fructueux pour les deux parties.

### QUE FAIT L'ÉLÈVE ?

a) L'élève Grand E a bien assimilé l'enseignement de P. S.; il a passé brillamment ses examens et il se trouve peu après face aux réalités d'une fabrication industrielle dont on le charge. Brûlant d'entreprendre sa première application concrète de l'enseignement statistique reçu, il s'applique à mettre « sa » fabrication sous contrôle.

Grand E identifie les caractéristiques essentielles du produit; concernant l'une d'elles (seule considérée ici, pour abrégé) il reconnaît qu'elle est justiciable d'un mesurage grâce à un outillage qu'il met au point : à l'occasion d'une fabrication pour essais, il procède à quelques études, graphiques et autres, et cherche une loi de répartition à prendre pour *modèle* mathématique de la caractéristique.

En premier lieu, il envisage, jugeant que ceci est normal, d'avoir recours à la « loi du même nom »; admettons qu'il la retienne; peut être la retient-il parce qu'il ne voit finalement rien qui s'oppose à ce qu'il la retienne; d'ailleurs, il dispose pour elle de tous les éléments de travail nécessaires : tables numériques, papier quadrillé <sup>(1)</sup> pour la construction de droites de Henry, règles quasi normalisées pour l'interprétation des valeurs; etc.

Grand E fixe en conséquence les éléments d'un ou de plusieurs graphiques de contrôle à établir, lot par lot, en cours de fabrication : effectifs et modalités des prélèvements, valeur moyenne calculée, étendue, écart moyen apparent quadratique...; il met en route l'organisation correspondante.

Et c'est le succès : il peut livrer des lots de pièces dont la qualité lui inspire confiance; et il se félicite de ce que le « contrôle statistique » — bien loin d'être un simple contrôle avec tout ce que ce mot a de peu engageant — soit en fait entre ses mains un outillage de régulation qui, pour n'être pas automatique, n'en est pas moins extrêmement précieux.

b) Mais voilà qu'à quelque temps de là Grand E reçoit des observations des services utilisateurs; il doit bien alors se rendre à l'évidence : contre son attente, contre son espérance, des lots reçus contenaient des éléments dont la caractéristique considérée n'était pas adéquate.

Il réfléchit immédiatement aux conditions techniques de « sa » fabrication; mais aussi, en bon élève, il réfléchit sur ce qu'il a fait du point de vue statistique et il le compare

1. Il ne faut pas prendre prétexte de ce que l'on ne dispose d'aucun papier spécialement quadrillé pour le tracé d'une droite de Henry, pour se priver des services de cette droite comme moyen d'investigation : nous avons donné, notamment dans notre ouvrage « Les épreuves sur échantillon » édité par le C.N.R.S., un tableau de correspondance permettant l'emploi d'un simple papier régulièrement quadrillé ou même, à condition de disposer d'un double décimètre, d'un papier blanc,

à ce qu'il aurait dû faire pour suivre scrupuleusement l'enseignement reçu. Ses sujets de réflexion sont nombreux; en particulier :

1<sup>o</sup> a-t-il été bien inspiré en prenant pour modèle une loi de Laplace-Gauss? Sans doute ses études initiales et en particulier les quelques droites de Henry tracées dès l'abord, ne s'opposaient pas à ce qu'il le fasse, mais elles ne lui imposaient pas de le faire, et en admettant même qu'elles auraient été capables de le lui imposer, cette certitude aurait été limitée à la fois notamment :

— par le fait qu'il s'agissait d'une fabrication pour essais et pas encore de fabrication courante;

— par le fait que la droite de Henry ne considère qu'un seul point de vue : celui de la succession des valeurs classées par ordre croissant; et qu'elle peut par suite masquer le caractère périodique, par exemple, de quelques facteurs;

— par le fait que, même tracée sans difficulté à l'aide de 200 points, une droite de Henry, comme tout autre raisonnement statistique d'ailleurs, est sans valeur pratique en regard de ce qui ne se produit en moyenne qu'une fois sur 200, et même sur 100, et même sur moins encore.

2<sup>o</sup> A-t-il été bien inspiré en se bornant à considérer la moyenne arithmétique des valeurs trouvées sur les individus constituant l'échantillon? Non, sans doute, puisque P. S. lui avait enseigné que, même dans le cas où la dispersion ne contribue pas à la définition de la qualité du lot, il faut prendre en considération *moyenne* et *dispersion* des résultats; mais faire intervenir la dispersion compliquait quelque peu les opérations de contrôle, et le temps lui avait manqué au moment du lancement de la fabrication pour former un aide susceptible d'effectuer le travail correspondant; il s'était promis de pallier cette lacune mais la besogne courante l'avait absorbé au point qu'il n'avait pas encore pu tenir sa promesse à lui-même.

3<sup>o</sup> A-t-il été bien inspiré en fixant à 5 (par exemple) l'effectif de chaque échantillon prélevé en cours de fabrication aux fins de contrôle statistique? Evidemment, 5 n'est pas un bien grand nombre, mais cette valeur résultait d'un compromis : en prescrivant un effectif supérieur n'aurait-il pas indisposé la Direction, qui, sous prétexte d'un prix de revient trop élevé, aurait pu lui interdire tout contrôle statistique? D'ailleurs en prenant des échantillons à trop grand effectif, on risque de masquer quelques défauts possibles : où donc était en l'occurrence la juste mesure?

4<sup>o</sup> S'il a fait effectuer les prélèvements à intervalles de temps à peu près égaux, a-t-il été bien inspiré? Certes il ne voit pas de cause de défauts pouvant présenter une sorte de périodicité (évidemment, si une telle cause existait, les errements prescrits pourraient être tout à fait vicieux), mais il reconnaît bien être loin de ces « prélèvements au hasard » figurant à titre d'hypothèse dans la théorie; au demeurant, s'il a imposé ces intervalles égaux, n'était-ce pas qu'il pensait implicitement que la qualité de la fabrication était susceptible d'évoluer progressivement; mais alors le sous-lot fabriqué au début serait systématiquement différent du sous-lot final, de sorte qu'il faudrait les distinguer l'un de l'autre...

5<sup>o</sup> . . . . .

c) Après avoir ainsi reconnu les audaces qu'il s'est permis par rapport à la théorie, Grand E revient aux choses concrètes et se demande s'il retrouve dans la fabrication courante la qualité qu'il espérait d'après les essais; alors ou bien il opère sur un lot récent, ou bien il rassemble tous les résultats obtenus en cours de fabrication pour les considérer d'un bloc, ... bref il se met en mesure de tracer une nouvelle droite de Henry à partir d'un nombre rela-

tivement élevé de mesures. Si à ce stade il se trouve en présence d'une « distribution en z inversé aplati » ainsi baptisée par Divisia, une conclusion lui paraît s'imposer : parmi les facteurs conditionnant la valeur de la caractéristique considérée, il en existe au moins un dont l'influence sur cette valeur, loin d'être négligeable vis-à-vis de la somme des influences de tous les autres facteurs, est notable vis-à-vis de cette somme; et tant que lui, Grand E, dans son rôle d'ingénieur — ou un de ses collègues — n'aura pas découvert à la fois le facteur perturbant et la façon de s'en rendre maître, alors il ne devra plus se fier à de simples épreuves sur échantillon, car agir autrement le conduirait à livrer chaque lot présenté en réception, à *tout l'arbitraire du hasard!*

Cette formule lui plaît, mais elle ne l'empêche pas de grommeler que les Dieux auraient bien pu, pour une fois, se montrer favorables au modeste ingénieur de fabrication qu'il est, et qui a bien assez de tourments sans qu'ILS viennent « en ajouter ». Sans doute quelques défauts pouvaient-elles bien être soupçonnées d'après les séries initiales pour essais, mais les Dieux paraissent s'être ingéniés à les accentuer, alors que « d'un mot » ils auraient pu « arranger ça » pour la fabrication courante! Puis il s'accuse de blasphème et pense justement que là où les Dieux sont les plus favorables c'est quand ils livrent à ceux qui les interrogent des résultats qui ne sont pas trompeurs — même s'ils sont quelque peu décevants!

d) Finalement, Grand E s'assied, croise les jambes et cherche à tirer simultanément des bouffées de sa pipe et les conclusions de l'incident qu'il vient de vivre.

Du point de vue statistique, il se promet à l'avenir :

- de suivre scrupuleusement les enseignements reçus;
- d'évaluer aussi correctement que possible la confiance pouvant être accordée aux faits expérimentaux qu'il constatera;
- de bien considérer toutes les hypothèses, plus ou moins implicites, qui sont à la base des théories appliquées, afin d'apprécier dans le cas particulier qui se présente, s'il n'est pas déraisonnable d'admettre ces hypothèses;
- de ne plus à l'avenir se laisser abuser par les mots, et de ne plus croire presque aveuglément qu'il est normal de se référer à la loi dite normale.

Il se rend compte enfin qu'il doit mêler la technique à ses conclusions car il vient de découvrir — et c'est là de sa part une invention ou la réminiscence de quelques lectures passées — un grand principe auquel il se promet de conformer à l'avenir ses occupations de technicien et de statisticien. Et ce principe se présente à lui sous des formes diverses dont il reconnaît l'équivalence. Ainsi :

— *oui*, pour demander à la statistique ce que la technique ne peut pas pratiquement donner, mais surtout : *ne pas demander à la statistique ce que la technique peut donner;*

— *oui*, pour lotir ses fabrications, mais veiller à constituer pour les soumettre à des prélèvements, non pas de ces *lots administratifs* qui satisfont le comptable par ce qu'ils contiennent exactement le nombre d'éléments désirés, mais des *lots techniques* — ou encore : des lots homogènes — en entendant par là des *lots constitués par des éléments que l'on ne sait distinguer les uns des autres ni par les matières premières mises en œuvre, ni par les procédés de fabrication suivis, ni par tout autre facteur dont l'influence sur la qualité est connue ou seulement jugée possible.*

— *oui*, pour considérer qu'un lot qui n'est pas un lot technique n'est pas digne d'une épreuve sur échantillon.

Grand E, vous le voyez, a vécu un incident singulièrement enrichissant — pour lui, et, peut-être aussi, pour nous ! — un incident qui l'a mûri à la fois dans sa spécialité de statisticien et dans celle de technicien. D'ailleurs, il était jeune dans ces spécialités au moment où l'incident s'est produit, de sorte qu'il n'a pas su en tirer tous les enseignements possibles. Et l'aurait-il fait, que nous aurions hésité à vous les exposer pour ne pas abuser de votre temps.

Cependant, je vous demande encore quelques instants d'attention.

Comme moi-même, notre collègue M. Rambach a réagi à la lecture de l'article de M. A. Metz. J'ai pris contact avec M. Rambach, et s'il n'est pas ici, c'est qu'en ce moment même il est occupé à porter, relativement au contrôle statistique, la bonne parole dans quelques industries lyonnaises : ce simple fait va très directement à l'encontre d'une impression que le lecteur retiendrait assez facilement de l'article en cause, à savoir que l'industrie serait en train de se détourner des applications de la statistique.

Quoi qu'il en soit, M. R. Rambach m'a transmis un message, à savoir que pour être utile et fructueux, tout contrôle statistique doit, par ses modalités, être très directement adapté, non seulement à l'aspect statistique du contrôle, mais aussi au but que l'on se propose en l'instituant. Ce but est parfois, certes, de contrôler les machines, mais n'est-il pas bien plus souvent de contrôler des hommes ? En plus du travail du compagnon et du régleur, il y a à contrôler le travail de toute la hiérarchie de l'atelier, le travail de ces chefs qui à des degrés plus ou moins élevés ont, entre autres charges, celle de veiller à ce que les machines soient effectivement réglées compte tenu des observations du service du contrôle, et qui seraient facilement amenés à s'occuper trop de la *quantité* de la production et pas assez de la *qualité* de cette dernière, s'ils oubliaient que le service du contrôle ne fait pas partie de leur hiérarchie, et n'a aucun ordre à donner à l'atelier.

Maurice DUMAS

## DISCUSSION

M. MORICE.— En tant que professeur aussi bien qu'élève — l'élève devenu professeur, reste toujours un élève — je veux d'abord m'associer à ce que vient de dire notre Secrétaire général et remercier M. Dumas d'avoir, dans un domaine particulier attiré notre attention sur les difficultés que rencontre d'une part, le professeur pour transmettre un enseignement théorique qui doit devenir un outil de recherche et de décision et d'autre part, l'élève pour adopter cet outil de portée générale à un domaine particulier d'investigation.

Ce domaine d'étude a ses contraintes particulières, ses limitations et il est évident que le professeur ne peut pas les passer toutes en revue dans son enseignement.

« Suivre scrupuleusement l'enseignement reçu » veut dire — si je me permets d'interpréter la pensée de M. Dumas — l'adapter au problème traité, compte tenu du contexte concret dans lequel il se situe et être persuadé qu'il n'y a pas dans la réalité, de problème purement statistique au sens que l'élève a été implicitement ennemi à donner à ce mot dans ses travaux « pratiques » et examens.

Préparer l'élève à cet effort constant d'adaptation est pour le professeur une tâche bien plus difficile que de présenter une théorie et d'en montrer le mécanisme d'emploi, mais c'est une tâche fondamentale qu'il importe de ne pas perdre de vue.

Réponse à M. MORICE.— Sur l'observation de M. Morice, M. Dumas remarque que deux choses sont nécessaires ; la première est, comme il a été dit, que le statisticien note

toutes les hypothèses qu'il a dû faire pour arriver à sa conclusion; la deuxième est que l'indication correspondante, et sa portée, soient bien comprises de la personne qui aura à prendre une décision au vu de la conclusion du statisticien. Cette personne n'a pas besoin d'être apte directement à établir le raisonnement du statisticien; du moins doit-elle avoir sur la statistique plus que de vagues notions.