

AFFAIRE DREYFUS

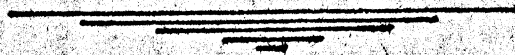


R A P P O R T

de

Mrs les EXPERTS

DARBOUX, APPELL, POINCARÉ



Affaire Dreyfus

2 aout 1904

Rapport

de



M. les Experts Darboux, Appell, Loincaré

1

INTRODUCTION .

NOTIONS SUR LA PROBABILITE DES CAUSES.

Le système ^{de} M. BERTILLON, ainsi que ^{les autres} les autres systèmes ^{soumis à notre examen} soumis à notre examen, ont la prétention ^{de} d'être une application du calcul des probabilités ; nous sommes donc conduits avant d'en commencer l'étude détaillée, à rechercher à quelles conditions ce calcul peut être légitimement appliqué à des questions de cette nature. Les premières tentatives faites par M. BERTILLON pour l'évaluation des probabilités, ^{tout à fait} avaient été ^{malheureuses} tout à fait malheureuses.

*Suppense Court
of Appeal*

Dans son mémoire présenté à la Cour ^{de Cassation} de Cassation en 1899 il avait employé un raisonnement entièrement fautif qu'il a répété ^{ensuite} ensuite devant le ^{Conseil de Guerre} Conseil de Guerre de Rennes.

Ayant constaté quatre coïncidences sur les 26 initiales et finales des polysyllabes redoublés, il se demande quelle conclusion on peut en tirer. Il évalue à 0,2, la probabilité d'une coïncidence isolée et il en conclut que la probabilité de 4 coïncidences est $(0,2)^4 = 0,0016$.

Mais l'examen le plus superficiel montre que c'est là la probabilité pour qu'il y ait 4 coïncidences sur 4 ; celle de 4 coïncidences sur 26 est de 0,7, c'est à dire 400 fois plus grande.

Quand cette erreur a été signalée, on a répondu qu'il y avait en réalité plus de 4 coïncidences et que la probabilité de chacune d'elles était plus ^{petite} petite que 0,2 ; le raisonnement n'en demeure pas moins faux, puisqu'il conduit l'auteur à un résultat 400 fois plus faible que celui que donnerait un calcul

ARCHIVES

Cassat

correct fait avec les mêmes données .

M. BERTILLON y a, croyons-nous, renoncé ; mais l'histoire même de son erreur nous montre la nécessité de bien établir les principes fondamentaux à appliquer.

Si l'on met en évidence certaines coïncidences, et qu'on montre qu'il y avait à priori peu de chances pour qu'elles se produisissent, avons-nous le droit d'en conclure qu'elles ne peuvent être l'effet du ^{hasard} hasard ?

Si le N° 25 sort à la loterie, ce sera un événement dont la probabilité à priori était très faible, puisque les billets étaient fort nombreux ; mais cela ne veut pas dire que le tirage n'a pas été loyal, car il fallait bien qu'un numéro sortît ou un autre.

Ce n'est donc pas ainsi qu'il faut raisonner ; il ne s'agit pas de calculer la probabilité de telle ou telle coïncidence que vous choisissiez précisément parce que vous l'avez constatée, ce qu'il faut introduire, c'est la probabilité d'une coïncidence quelconque parmi celles que vous comparez à votre actif si elle se produisait.

Supposons qu'il y ait 1.000 lettres dans le bordereau, avec les différences des abscisses et des ordonnées, cela fait 999.000 nombres ; qu'on trouve ensuite 10.000 coïncidences, y aura-t-il lieu de s'étonner ? La probabilité qu'il faudrait chercher, ce serait celle pour que sur 999.000 nombres, il y en ait 10.000 qui après 10 ans de recherche, paraissent remarquables à un esprit aussi attentif que M. BERTILLON ; c'est presque la certitude.

Si on reproduisait un million de documents, il n'y en aurait pas un où l'on retrouverait les mêmes particularités, cela est vrai, mais il y en aurait 999.000 où l'on retrouverait d'autres particularités que vous ne jugeriez pas moins remarquables .

8

Nous en avons dit assez pour faire comprendre la nécessité d'une base de raisonnement plus solide. C'est ce que les fondateurs du calcul des probabilités ont cherché, pour les questions de ce genre, mais nous ne pouvons l'expliquer sans entrer dans quelques détails techniques.

Ils ont distingué la probabilité des effets et la probabilité des causes. Comme exemple de probabilité des effets, on choisit d'ordinaire une urne contenant 90 boules blanches et 10 boules noires ; si l'en tire au hasard une boule de cette urne, quelle est la probabilité pour que cette boule soit noire ; c'est évidemment $1/10$.

Les problèmes de probabilité des causes sont beaucoup plus compliqués, mais beaucoup plus intéressants.

Supposons par exemple deux urnes d'aspect extérieur identique ; nous savons que l'une contient 90 boules blanches et 10 boules noires, et l'autre au contraire 90 boules noires et 10 boules blanches. Nous tirons au hasard une boule de l'une des urnes, sans savoir de laquelle, et nous constatons qu'elle est blanche. Quelle est la probabilité pour que ce soit dans la première urne que nous ayons puisé ?

Dans ce nouveau problème, l'effet est connu, on a constaté que la boule tirée était blanche ; mais la cause est inconnue, on ne sait pas dans quelle urne on a fait le tirage.

Le problème qui nous occupe ici est de même nature, l'effet est connu, ce sont les coïncidences signalées, sur le bordereau, et c'est la cause (forgerie ou écriture naturelle) qu'il s'agit de déterminer.

Ce sont donc les formules dites de probabilité des causes qu'il convient d'appliquer. Mais l'application de ces formules exige quelques précautions.

Dans l'exemple cité plus haut, la probabilité cherchée est de $9/10$, mais c'est parce que nous supposons qu'il n'y a

À priori aucune raison pour qu'on soit tombé sur l'une des urnes, plutôt que sur l'autre. Mais, les choses auraient été bien différentes si nous avions eu 11 urnes dont 10 composées comme la première et une seulement comme la seconde. A priori la probabilité pour qu'on tombe sur une urne où les blanches dominent aurait été déjà grande ; et les résultats auraient dû être notablement modifiés.

Finch 16/4/86. * Start

1^o Il faut savoir quelle était à priori, avant l'événement, la probabilité de cette cause.

2^o Il faut savoir ensuite quelle serait pour chacune des causes possibles, la probabilité de l'événement constaté. (c'est ainsi que dans l'exemple cité il faut connaître la composition des urnes).

Or, cette probabilité à priori, dans des questions comme celle qui nous occupe, est uniquement formée d'éléments moraux qui échappent absolument au calcul, et si, comme nous venons de le voir, nous ne pouvons rien calculer sans la connaître, tout calcul devient impossible.

Aussi Auguste COMTE, a-t-il dit avec juste raison que l'application du calcul des probabilités aux Sciences Morales était le scandale des mathématiques.

Vouloir éliminer les éléments moraux et y substituer des chiffres, cela est aussi dangereux que vain.

En un mot, le calcul des probabilités n'est pas, comme on paraît le croire, une science merveilleuse qui dispense le savant d'avoir du bon sens.

C'est pour quoi il faudrait s'abstenir absolument d'appliquer le calcul aux choses morales ; si nous le faisons ici, c'est que nous y sommes contraints.

C'est des éléments moraux que doit dépendre le jugement, nous n'avons pas à en parler ici ; mais il est évident que si l'auteur du bordereau avait voulu faire croire à une

simulation, il aurait choisi un système simple qui ne pût manquer d'être remarqué des experts et sur lequel aucune constatation n'aurait été possible.

Il suffit, pour condamner le système HERTILLON, d'observer qu'il ne satisfait pas à cette condition.

On nous dira que ce n'est pas notre rôle d'examiner la question à ce point de vue. Nous devons donner des chiffres, mais nous ne pourrions le faire que sous la forme suivante.

Dans l'impossibilité de connaître la probabilité *a priori*, nous ne pourrions pas dire telle coïncidence prouve que le rapport de la probabilité de la forgerie à la probabilité inverse a telle valeur. Nous pourrions dire seulement, par la constatation de cette coïncidence, ce rapport devient tant de fois plus grand qu'avant la constatation ?

Même, après nous être ainsi restreints, il nous reste bien des pièges à éviter. On n'est jamais sûr d'avoir fait une énumération complète des causes possibles, et c'est ainsi que LAPLACE s'est laissé entraîner dans une mémorable erreur au sujet du sens probable de la rotation des planètes.

Ici cette énumération est à peu près impossible, puisqu'il faudrait rechercher toutes les manières possibles de truquer un document. Et si nous nous restreignons artificiellement à deux causes, le hasard et le mode particulier de forgerie imaginé par M. HERTILLON, une importante difficulté subsiste encore.

Il faut, avons-nous dit, connaître la composition des deux urnes. Or nous connaissons l'une d'elles, celle qui correspond à l'écriture naturelle, sa composition est déterminée par les lois du hasard, mais nous ne connaissons pas l'autre, nous ne savons pas quelle est la probabilité pour qu'une coïncidence de nature donnée se produise. À supposer

que l'auteur du bordereau ait employé le système BERTILLON.

Faute de pouvoir la déterminer, nous admettrons toujours dans les calculs qui suivront, l'hypothèse la plus favorable au système BERTILLON.

Cette rapide discussion nous a montré combien sont fragiles tous ces ^{scaffolding} échafaudages logiques d'où on voudrait faire dépendre l'honneur d'un homme ; et s'il fallait quelque chose de plus, la multiplicité même de ces systèmes nous fournirait une démonstration éclatante de cette fragilité.

Nous avons deux systèmes en présence, celui de M. BERTILLON et celui de M. CORPS, ils sont absolument incompatibles. Les procédés qu'aurait employés le traître ne sont pas les mêmes, d'après ces deux inventeurs, non plus que les mobiles qui l'auraient fait recourir à la forgerie.

Et cependant M. CORPS comme M. BERTILLON accumulent les coïncidences, et s'efforcent par des arguments également probants, de montrer qu'elles ne peuvent être dues au hasard.

Mais si les coïncidences de M. BERTILLON ne sont pas dues au hasard, c'est que le traître s'est bien servi du système imaginé par cet expert ; et alors, c'est que M. CORPS a tort.

Et si celles de M. CORPS qui ne le cèdent en rien aux premières, ne peuvent pas être dues au hasard, c'est que M. CORPS a raison et que M. BERTILLON a tort.

A moins que le mode de raisonnement lui-même ne soit ^{imperfect} vicieux et ce sera là notre conclusion.

Pour réfuter à la fois M. CORPS et M. BERTILLON, il suffit donc de les opposer l'un à l'autre. Bien mieux il suffirait d'opposer M. BERTILLON à lui même. Et en effet, il y a deux systèmes BERTILLON sur lesquels nous reviendrons plus loin en détail, mais dont on ne peut se rendre compte rapidement

en consultant une brochure anonyme intitulée Le Bordereau
par un ancien élève de l'École Polytechnique. Paris Hardy
1904) et que nous appellerons pour abrégé la brochure verte.
Cette brochure est accompagnée d'un atlas où l'on remarquera
deux planches, la planche 6 et la planche 9 qui représentent
les deux systèmes BERTILLON.

Si alors les coïncidences de la planche 9 étaient
réelles, comme elles ne pourraient être dues au hasard, elles
prouveraient que le bordereau n'a pas été calqué sur le gabarit
de la planche 6, c'est à dire sur le mot intérêt.

Si il s'agissait d'un travail scientifique, nous nous
arrêterions là ; nous jugerions inutile d'examiner les détails
d'un système dont le principe même ne peut soutenir l'examen.

Mais la Cour nous a confié une mission que nous devons
accomplir jusqu'au bout .

Reconstitution du Bordereau.

Nous devons observer d'abord que les mesures qui ont
servi de base au système n'ont pas été prises sur le bordereau
original, mais sur un document artificiel, que l'on désignera
sous le nom de bordereau reconstitué et dont nous allons
expliquer l'origine.

Tout de suite après la saisie du bordereau M. TOMPS
en a fait exécuter deux clichés que nous désignerons sous le
nom de clichés TOMPS, c'étaient les documents qui, d'après
l'original lui-même, offraient le plus de garanties puisqu'ils
étaient les plus anciens ; mais ils ne pouvaient servir à
M. BERTILLON parce que les filigranes du papier n'y appa-
raissaient pas.

M. BERTILLON fit donc faire de nouveaux clichés par
contact, et ce sont ces clichés qui sont reproduits sur les
planches 1 et 2 de la brochure verte et qui sont l'origine
de la reconstitution.

avons déjà étudiées d'une manière très complète et sur laquelle nous pensons avoir fait la lumière.

CONCLUSION.

L'absurdité du système B est si évidente qu'on s'expliquera difficilement la longueur de cette discussion. On risquerait de n'en pas comprendre la nécessité si on ne se rappelait l'historique de l'affaire.

Quand le système fut pour la première fois connu du public, quand on apprit que "le bordereau n'était pas l'oeuvre des seules forces de la nature" ce fut un long éclat de rire. On n'a pas oublié le récit de ce siège épique, où un certain redan, foudroyé par la batterie des S longs, se défendait héroïquement, jusqu'à ce qu'enfin, l'assaillant, intimidé par les maculatures, reculat devant les initiales.

Ceux qui poussaient plus loin l'examen découvraient des choses non moins stupéfiantes. Au milieu d'un fatras incompréhensible, ils trouvaient des constatations dans le genre de celle-ci.

Il y a sur le mot intérêt deux points à peine perceptibles dont la distance verticale représente précisément à l'échelle du 80.000^e, l'équidistance normale des courbes du niveau de la carte d'état-Major. Cela peut-il être dû au hasard ?

Ainsi ce misérable, sur le point de trahir son pays n'avait qu'une pensée : reproduire en imitant l'écriture de son frère, l'équidistance des courbes de niveau.

Mais à un certain moment des hommes habiles comprirent quel parti on pouvait tirer de cette mine précieuse et inépuisable d'équivoque. Ils savaient que les rieurs se lassent

et que les croyants ne se lassent pas ; ils savaient que le public ne fait pas attention à la valeur des arguments, mais au ton des argumentateurs . et ils commencèrent à soutenir M. BERTILLON de leurs affirmations tranchantes et réitérées.

Or, celui-ci avait un grand avantage : l'obscurité de son système le défendait contre la critique ; de même que le seiche s'entoure d'un nuage d'encre pour échapper à ses ennemis.

Son système variait constamment et par là il pouvait prolonger la discussion, et cela pouvait faire illusion au public qui avait depuis longtemps renoncé à comprendre.

Il n'y a pas d'inventeur de la quadrature du cercle qui ne soit prêt à prolonger la résistance indéfiniment du moment qu'on accepte de discuter avec lui.

La mission dont nous étions chargés nous obligeait à examiner le système comme s'il était sérieux. Cet examen nous a conduits aux résultats suivants :

La reconstitution du bordereau est fautive, les erreurs sont généralement de $\frac{1}{8}$ m/m et peuvent aller jusqu'à 1 ou 2 m/m. C'est de cette reconstitution fautive que H. BERTILLON s'est uniquement servi.

Ses planches sont le résultat d'un traitement compliqué infligé au document primitif et d'où celui-ci est sorti altéré. Il a subi une série d'agrandissements et de réductions photographiques et même de calquages, décalquages, recalquages, découpages, collages, gouachages, badigeonnages et retouches.

On a employé deux réticules entièrement différents etal'on passe de l'un à l'autre suivant les besoins de la cause.

Nous avons montré, par l'application des règles du calcul des probabilités, que les coïncidences signalées en ce qui concerne le repérage horizontal des polysyllabes peuvent très bien s'expliquer par le hasard et ne prouvent nullement que le document ait été forgé. Ces coïncidences en effet ne sont qu'approchées.

181

Elles seraient réelles qu'elles ne prouveraient pas à elles seules que ce document forgé l'a été par DRÉYFUS. Pour arriver à ce résultat on invoque une lettre saisie chez lui où se trouve le mot intérêt. Il faut donc trouver une relation de cause à effet entre ce mot et cette distance de 5 m/m qu'on dit retrouver si souvent sur le bordereau. Telle est l'origine des élucubrations sans nombre que nous avons discutées dans notre chapitre sur le mot intérêt. Bornons-nous à dire que ces mesures ne sont que grossièrement approchées.

La localisation des initiales a été obtenue grâce à 41 coups de pouce.

Les localisations des non-initiales ne dépassent pas le nombre probable, convenablement calculé.

Les arguments que M. BERTILLON a tirés de l'application des mots du bordereau les uns sur les autres ou sur ceux de la lettre du buvard, ont été réduits à leur valeur réelle, qui est nulle.

Quant à l'application sur les mots des pièces de comparaison notre examen prouve que M. BERTILLON a fait ^{un} choix tout à fait arbitraire entre les mots très nombreux qu'il avait à sa disposition. C'est donc ^{ou} qu'il avait le désir de prouver la culpabilité, ou ce que nous croyons de préférence, qu'il a commis une grave erreur de méthode.

Nous avons demandé à M. BERTILLON de reproduire devant nous, comme il l'avait offert à la Cour de Cassation et comme il l'avait fait à Rennes, le gabarit ainsi que le recto et le verso du bordereau. Il s'y est refusé, alléguant que la mémoire et la main lui feraient également défaut.

Il n'y avait donc là qu'un exercice mnémotechnique.

Nous n'insisterons pas sur le repérage vertical des lignes ou n'en n'avons vu qu'un théorème d'arithmétique aussi incontestable que naïf.

Le bordereau n'ayant pas 207 n/m comme l'affirmait M. BERTILLON, toutes les relations entre les lignes et les bords, et l'encoche tombent d'elles-mêmes.

Nous avons établi d'une manière incontestable pour tout esprit non prévenu que l'encoche du bordereau de même que celle de la lettre au buvard ont été faites postérieurement à l'usage des pièces. Cette démonstration à elle seule suffirait à faire crouler tout le système.

La photographie composite ne présente que des apparences confuses où l'autosuggestion permet de voir tout ce qu'on y veut. La preuve c'est que M. le Commandant CORPS avait cru tout d'abord y voir apparaître non le net intérêt, mais le squelette de son quadrillage.

M. le Commandant CORPS est intervenu spontanément dans l'affaire, il n'a donc pas eu à sa disposition tous les moyens de travail qu'a eus M. BERTILLON ; il s'est cependant servi de la reconstitution de M. BERTILLON qui, nous l'avons vu, est fautive. Sur presque tous les points son système est en désaccord avec celui de M. BERTILLON : ce qui constitue un argument à la fois contre les deux systèmes .

Ce que nous venons de dire suffit pour faire comprendre l'esprit de la "méthode" de M. BERTILLON. Il l'a lui-même résumée d'un mot. " quand on cherche on trouve toujours ".

Quand une coïncidence est constatée, c'est une preuve accablante ; si elle fait défaut, c'est une preuve plus accablante encore, car cela prouve que le scripteur a cherché à détourner les soupçons.

On ne s'étonnera pas des résultats qu'il a obtenus par cette méthode. La naïveté avec laquelle il en a dévoilé les secrets, porterait à croire à sa bonne foi.

En résumé tous ces systèmes sont absolument dépourvus de toute valeur scientifique :

1° Parce que l'application du calcul des probabilités à ces matières n'est pas légitime.

2° Parce que la reconstitution du bordereau est fautive.

3° Parce que les règles du calcul des probabilités n'ont pas été correctement appliquées.

En un mot, parce que les auteurs ont raisonné mal sur des documents faux.

Signé: POINCARÉ - DARBOUX - APPELL.