



**HAL**  
open science

## Des mathématiciens dans l'affaire Dreyfus ?

Laurent Rollet

► **To cite this version:**

Laurent Rollet. Des mathématiciens dans l'affaire Dreyfus?. Images des Mathématiques, 2010, <http://images.math.cnrs.fr/Des-mathematiens-dans-l-affaire.html>. hal-00587003

**HAL Id: hal-00587003**

**<https://hal.science/hal-00587003>**

Submitted on 19 Apr 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Des mathématiciens dans l'affaire Dreyfus ?

*Autoforgerie, bertillonnage et calcul des probabilités*



Le 17 juillet 2010, par **Laurent Rollet**

Maître de conférence en épistémologie (Institut National Polytechnique de Lorraine). ([page web](#))

*Si les grands traits de l'affaire Dreyfus sont relativement bien connus du grand public, le rôle moteur joué par la communauté scientifique l'est nettement moins. Cet article propose une analyse de l'intervention des mathématiciens français dans cet événement ; il s'intéresse tout particulièrement aux controverses autour de l'analyse scientifique du bordereau et à l'expertise menée par Henri Poincaré, Gaston Darboux et Paul Appell en 1904.*

**O**N connaît le tragique épisode de l'affaire Dreyfus. Fin septembre 1894, le Service de Renseignement français, par l'intermédiaire d'une femme de ménage travaillant à l'ambassade d'Allemagne, était entré en possession d'une lettre déchirée en six morceaux, sans date ni signature. Destinée à un attaché militaire allemand, le colonel Maximilien von Schwarzkoppen, cette lettre – qui fut par la suite désignée comme le bordereau – annonçait l'envoi de plusieurs notes confidentielles concernant l'armement et l'organisation de l'armée française.

À cause de la similitude supposée de son écriture avec celle du bordereau, et parce qu'un stage au Ministère de la Guerre l'avait mis en contact avec les documents secrets mentionnés sur le bordereau, le capitaine Alfred Dreyfus, polytechnicien et officier juif d'origine alsacienne, avait été soumis à une dictée puis écroué à la prison du Cherche-Midi en octobre 1894.

À la suite d'un procès militaire à huis-clos, il avait été reconnu coupable de haute trahison et condamné à la déportation à vie sur l'Île du Diable, une enceinte fortifiée de Guyane. L'injustice fondamentale était commise : en négation du droit français, Dreyfus avait été condamné sur la base de documents auxquels il n'avait pu avoir accès (un dossier secret contenant de faux documents avait été présenté aux juges à l'insu de la défense) [1].



Dans cette histoire, la communauté scientifique, et notamment la communauté mathématique, eut son mot à dire. Selon quelles modalités et au nom de quelles valeurs ? C'est ce que nous nous proposons de mettre en lumière.

---

### La naissance des intellectuels : répartition des rôles

---

Erreur judiciaire, antisémitisme et raison d'État. Tels sont les mots clés qui pourraient résumer la perception commune de l'affaire Dreyfus dans la mémoire collective française. Au nom d'intérêts jugés supérieurs (la nation, l'armée, etc.), le capitaine Dreyfus fut soumis à une justice d'exception et placé hors du droit commun, il servit de catalyseur à une campagne antisémite d'une rare violence [2].

Aujourd'hui encore, ce drame constitue un modèle et un repoussoir lorsqu'il s'agit de penser les limites des pratiques administratives et des formes de gouvernement. Ce n'est donc pas un hasard si les discours publics sur l'Affaire sont toujours très présents aujourd'hui et suscitent parfois de violentes controverses politiques [3]. Cependant, si cet épisode historique n'était qu'une erreur judiciaire, il n'est pas certain qu'il occuperait encore aujourd'hui une place aussi importante dans l'inconscient politique. En réalité, comme l'a montré Christophe Charle, l'affaire Dreyfus marqua également l'apparition de l'intellectuel, comme groupe, « comme schème de perception du monde

social et comme catégorie politique » [4]. Les pétitions, les souscriptions, les liges et les diverses manifestations publiques qui marquèrent le déroulement de l’Affaire dessinèrent donc progressivement les contours d’un nouvel acteur de la sphère sociopolitique.

Un signe parmi d’autres de cette apparition de la figure de l’intellectuel dans l’affaire Dreyfus peut être illustré en négatif par ce texte antidreyfusard publié dans *L’Est républicain* en décembre 1898. Il décrit l’intellectuel comme un universitaire, le plus souvent juif ou protestant, affectionnant les lettres, les sciences et parfois la médecine.

*L’Est Républicain*, 14 décembre 1898.

L’intellectuel, genre vertébré, espèce des mammifères, bipède comme vous et moi – a fait son apparition sur notre planète vers la fin de l’an de grâce 1897. Cet animal se nourrit généralement de chair humaine – mange du général à tous les repas, comme d’aucuns mangent du curé. D’une voracité étonnante, en échange du garance, qui lui est devenu fade, ils vont s’offrir quelques biftecks de magistrature, un suprême à la Picquart, quoi ! Sa religion : juif ou huguenot, rarement catholique. Son idole : un juif à trois pieds qu’on a envoyé au diable.

Ce parasite nous vient le plus souvent de l’Université, il affectionne particulièrement les lettres les sciences, voire la médecine. Se développe par génération spontanée, s’abat sur la France comme une nuée de sauterelles, n’attaque pas les récoltes, s’en prend aux Institutions.

Prétentieux et Don Quichottique, l’intellectuel est le pire ennemi, il a le génie de la désorganisation. Mourra jeune, rongé qu’il est par le bacille virgule de la révision, et la folie de l’erreur judiciaire. Passera à la postérité sous le nom de Dreyfusard. Cela rime avec Picquart !

Pour se débarrasser de cet insecte, les fumigations sont impuissantes, il faut crier plus fort que lui, et prendre au besoin les grands moyens.

Un peu moins d’un an après les premières pétitions dites des intellectuels (janvier 1898), l’auteur de l’article prenait acte de la naissance de l’intellectuel et désignait l’ennemi des antidreyfusards. En creux, il révélait également les difficultés de l’antidreyfusisme à rallier les voix universitaires et à se donner une base intellectuelle aussi large que celle du dreyfusisme tel qu’il s’exprima à travers la fondation de la Ligue des droits de l’homme.

On peut avoir une idée précise de cette disproportion en comparant la place des universitaires et des institutions savantes dans le combat entre dreyfusards et antidreyfusards. L’Institut Pasteur, l’École normale supérieure, l’École pratique des hautes études, l’École d’anthropologie et un grand nombre de facultés des sciences de province constituèrent ainsi, par leur nombre et la qualité de leurs acteurs, des ‘bastions’ de l’engagement dreyfusard. L’Académie des sciences fut, elle aussi, majoritairement dreyfusarde au sein d’un Institut de France oscillant entre antidreyfusisme et neutralité.

Pour les antidreyfusards, la moisson au sein de l’espace universitaire et savant fut nettement moins productive : une association comme la Ligue de la patrie française de Jules Lemaître parvint certes à fédérer un nombre assez important de personnalités de la sphère intellectuelle, mais finalement assez peu de scientifiques [5]. De plus, sur le terrain des appartenances institutionnelles, elle ne tient absolument pas la comparaison avec la pétition des intellectuels qui fédéra un grand nombre de représentants d’institutions scientifiques prestigieuses et très audacieuses sur le plan intellectuel [6].

Le Manifeste de la Ligue de la patrie française, *Le Temps*, 6 janvier 1899.

Les soussignés, émus de voir se prolonger et s'aggraver la plus funeste des agitations ; persuadés qu'elle ne saurait durer davantage sans compromettre mortellement les intérêts vitaux de la Patrie française, et notamment ceux dont le glorieux dépôt est aux mains de l'Armée nationale ;

persuadés aussi qu'en le disant ils expriment l'opinion de la France,

Ont résolu :

De travailler, dans les limites de leur devoir professionnel, à maintenir, en les conciliant avec le progrès des idées et des mœurs, les traditions de la Patrie française ; de s'unir et de se grouper, en dehors de tout esprit de secte, pour agir utilement dans ce sens par la parole, par les écrits et par l'exemple ; et de fortifier l'esprit de solidarité qui doit relier entre elles, à travers le temps, toutes les générations d'un grand peuple.

---

## Dreyfusards et antidreyfusards dans la communauté mathématique

---

Certes quelques scientifiques s'associèrent bien à Ligue de la patrie française mais la moisson [7] fut sans commune mesure avec celle de la Ligue des droits de l'homme. De plus, ces adhésions n'obéissent pas tout à fait aux mêmes logiques que les ralliements au dreyfusisme. On peut ainsi donner l'exemple de quatre personnalités de premier plan pour les mathématiques et la physique qui affichèrent publiquement leur soutien au programme de la Ligue nationaliste : Camille Jordan (1838-1921), Georges Humbert (1859-1921), Pierre Duhem (1861-1916) et Charles Hermite (1822-1901).

Jordan avait été formé à l'École polytechnique et à l'École des mines ; il était membre de l'Académie des sciences depuis 1881 (il avait obtenu le prix Poncelet en 1870 pour son *Traité des substitutions et des équations algébriques*).

Un peu plus jeune que lui, Humbert était lui aussi passé par Polytechnique et par l'École des mines ; il devait devenir par la suite professeur d'analyse à l'École polytechnique et succéder à Charles Hermite à l'Académie des sciences en 1901.

Pierre Duhem avait, quant à lui, été formé à l'École normale supérieure ; il aurait pu connaître une brillante carrière parisienne s'il n'était entré en conflit direct avec Marcellin Berthelot. Il fit donc la plus grande partie de sa carrière à la Faculté des sciences de Bordeaux.

Enfin, figure tutélaire de la communauté mathématique, Charles Hermite signa également l'appel de la Ligue de la patrie française. Tout en étant convaincu de la culpabilité de Dreyfus, il s'inquiétait beaucoup des prises de position dreyfusardes de savants renommés, comme Paul Appell (1855-1930), ou de jeunes étoiles montantes des mathématiques, tels Paul Painlevé (1863-1933) ou Jacques Hadamard (1865-1963).

Quelles étaient les motivations de tous ces acteurs ? Leur ralliement semble plutôt s'expliquer par un attachement profond aux valeurs traditionnelles : patrie, armée, Église. Humbert et Jordan étaient ainsi de fervents catholiques. Duhem, pour sa part, était un monarchiste convaincu et défenseur d'un nationalisme revanchard. Fait particulièrement notable, la justification principale de leur engagement public ne semble pas devoir être cherchée du côté de la promotion de valeurs

particulières associées à la science. Sur ce point, ils partageaient probablement le point de vue des savants dreyfusards et, pour autant que l'on puisse en juger, aucun de ces savants n'intervint publiquement sur le fond scientifique de l'Affaire.

Du côté dreyfusard, on ne peut que constater le nombre très important d'universitaires qui s'associèrent aux initiatives publiques d'engagement. Certains le firent même très tôt, prenant ainsi le risque de sanctions. Fait marquant : beaucoup justifiaient leur engagement au nom de la méthodologie scientifique et de valeurs associées à la science : l'universalité et l'unité de la connaissance, la recherche de la vérité, le refus de l'argument d'autorité, la construction de l'objectivité par la confrontation critique des discours, le désintéressement, la mise en commun des résultats, la mise à l'épreuve des hypothèses, le scepticisme organisé, l'humilité, l'honnêteté, la compétence, le professionnalisme. On en donnera quelques exemples.

Le biologiste Émile Duclaux (1840-1904) fut probablement un des premiers scientifiques à s'engager publiquement dans l'Affaire et à déclarer intervenir comme savant. Il accepta que, le 10 janvier 1898, soit publiée dans *Le temps* une lettre ouverte à Scheurer-Kestner, soit 3 jours avant le *J'accuse* de Zola dans l'*Aurore* et 4 jours avant la première protestation des intellectuels (d'ailleurs signée par un grand nombre de scientifiques).

Lettre d'Emile Duclaux à Auguste Scheurer-Kestner (publiée dans *Le temps* le 10 janvier 1898).

Paris, le 8 janvier 1898.

Cher Monsieur,

Vous voulez bien me demander ce que je pense, comme savant, de l'acte d'accusation porté contre le capitaine Dreyfus, tel qu'il a paru hier dans les journaux. Je pense tout simplement que si, dans les questions scientifiques que nous avons à résoudre, nous dirigeons notre instruction comme elle semble l'avoir été dans cette affaire, ce serait bien par hasard que nous arriverions à la vérité.

Nous avons des règles tout autres, qui nous viennent de Bacon et de Descartes : garder son sang froid, ne pas nous mettre dans une cave pour y voir plus clair, croire que les probabilités ne comptent pas et que cent incertitudes ne valent pas une seule certitude. Puis, quand nous avons cherché et cru trouver la preuve décisive, quand nous avons même réussi à la faire accepter, nous sommes résignés à l'avance à la voir infirmer dans un procès de révision auquel souvent nous présidons nous-mêmes.

Nous voilà loin de l'affaire Dreyfus ; et vraiment c'est à se demander si l'Etat ne perd pas son argent dans ses établissements d'instruction, car l'esprit public est bien peu scientifique. Bien cordialement à vous.

Duclaux

Appelé à témoigner au procès Zola, en février 1898, Duclaux fut également l'un des fondateurs de la Ligue des droits de l'homme et du citoyen en juin 1898. D'autres savants, tels Edouard Grimaux, le suivirent de près, et payèrent parfois assez cher leur engagement (menaces, blâmes, mises à pied, suspension de cours, etc.).

Ce fut ainsi le cas du mathématicien Jules Andrade (1857-1933). Professeur à la Faculté de Rennes, il devait publier dans l'*Aurore*, peu de temps après le procès de Rennes (septembre 1899), une lettre ouverte au général Auguste Mercier (1833-1921) qui avait été ministre de la Guerre au

moment de la condamnation de Dreyfus. Tout comme lui, Mercier avait été formé à l'École polytechnique, et c'est donc à son « camarade » qu'Andrade adressait ces propos pour le moins acerbes, invoquant la vérité et la probité scientifiques :

Lettre ouverte de Jules Andrade à Auguste Mercier, février 1899.

Mon cher camarade, tu étais ministre de la guerre à l'époque de la condamnation de Dreyfus ; à cette époque je n'avais aucune des angoisses qui étreignent aujourd'hui tant d'esprits libres, encore tout stupéfiés des nouvelles méthodes d'enquête ; de plus on savait à cette époque que Dreyfus avait été condamné sur une pièce matérielle, le bordereau ; sans doute, les experts se balançaient presque, mais il y avait une petite majorité ; et puis, tu avais annoncé avant le jugement que l'accusé était coupable ; cela nous devait suffire alors, puisque le huis-clos faisait la nuit sur tout contrôle de l'opinion.

Aujourd'hui les choses ont changé.

Il existe une écriture définie infiniment plus ressemblante à celle du bordereau que celle de l'accusé condamné il y a trois ans.

Ce seul fait exige la révision du procès de notre camarade Dreyfus, du moins quand on veut apporter dans la justice un peu de la probité scientifique.

A ce propos, je te dirai que je ne trouve guère de cela dans les rapports de MM. Ravary et d'Ormeschville ; par contre, j'y reconnais l'écriture de bons élèves des jésuites.

Je ne te parle pas du Uhlan puisqu'on n'a rien voulu tirer au clair à son égard.

N'est-ce pas une chose étrange, camarade Mercier, que dans une question où la justice exige le sang-froid, l'on ait vu des soldats qui ne bronchent pas au feu éprouver cependant le frisson de la peur civile et s'émouvoir d'un Drumont ou d'un Rochefort ?

En tout cas, j'affirme très haut que la récente méthode d'enquête n'eût jamais pu être appliquée du vivant de notre regretté camarade de Miribel, car celui-ci possédait au plus haut point la probité scientifique.

Quoiqu'il en soit mon cher camarade, je suis persuadé que si, il y a trois ans, tu t'es trompé, tu t'es trompé de bonne foi. Et c'est pourquoi, si Dreyfus est innocent, ce qui, je ne crains pas de le dire, me paraît de plus en plus probable, je te plaindrai de tout mon cœur. D'ailleurs, la Vérité, on l'aura, et toute nue, et cela en dépit de Tartuffe, qui vient de recevoir en France ses grandes lettres de naturalisation.

Camarade Mercier je te serre la main.

J. Andrade

Suite à cette lettre, Andrade fut mis à pied durant plusieurs mois.

Certains mathématiciens jouèrent de leur influence, de leurs réseaux professionnels ou personnels, pour faire avancer la cause. Ce fut ainsi le cas de Paul Appell qui, tout en gardant publiquement une posture plutôt modérée (il signa la pétition « Un vœu » publiée dans *Le temps* en décembre 1898), contribua à susciter et à entretenir la mobilisation de la communauté mathématique.

Appell était au centre de plusieurs réseaux, qui fonctionnèrent à plein dès juillet 1897 : un réseau alsacien, qui comprenait Scheurer-Kestner ou le colonel Picquart (qu'Appell avait connu au lycée) ; un réseau normalien, qui comprenait notamment des étoiles mathématiques montantes (Paul Painlevé, Jacques Hadamard, Jules Tannery, Émile Borel) ; un réseau académique et

institutionnel (Sorbonne, Académie des sciences) ; et, peut être, tout aussi important, un réseau amical et familial : très ami avec Henri Poincaré – avec lequel il avait été en classe préparatoire au lycée de Nancy - il s'était marié avec Amélie Bertrand, fille de l'archéologue Alexandre Bertrand, nièce des mathématiciens Joseph Bertrand et Charles Hermite et cousine d'Émile Picard. Une de ses filles, Marguerite, devait épouser par la suite le mathématicien Émile Borel et se fit connaître sous le pseudonyme de Camille Marbo. Personnage tout aussi important qu'Appell, Paul Painlevé devait jouer, comme on le verra, un rôle essentiel dans l'affaire.

Un élément structurant de l'engagement des savants dans l'Affaire Dreyfus est donc l'invocation de la méthode scientifique. Cela tient à la composante « scientifique » de l'affaire liée aux expertises du bordereau accusant Dreyfus.

---

## **L'analyse scientifique du bordereau : le système Bertillon**

---

Une des modalités d'intervention de la science et des scientifiques dans l'Affaire fut celle de l'expertise. Les procès-verbaux des différents procès abondent de dépositions faites par une multitude d'experts : spécialistes des faux en écriture bancaire ou de l'identification criminelle, graphologues, archivistes-paléographes, ingénieurs, mathématiciens, polytechniciens, militaires, etc.

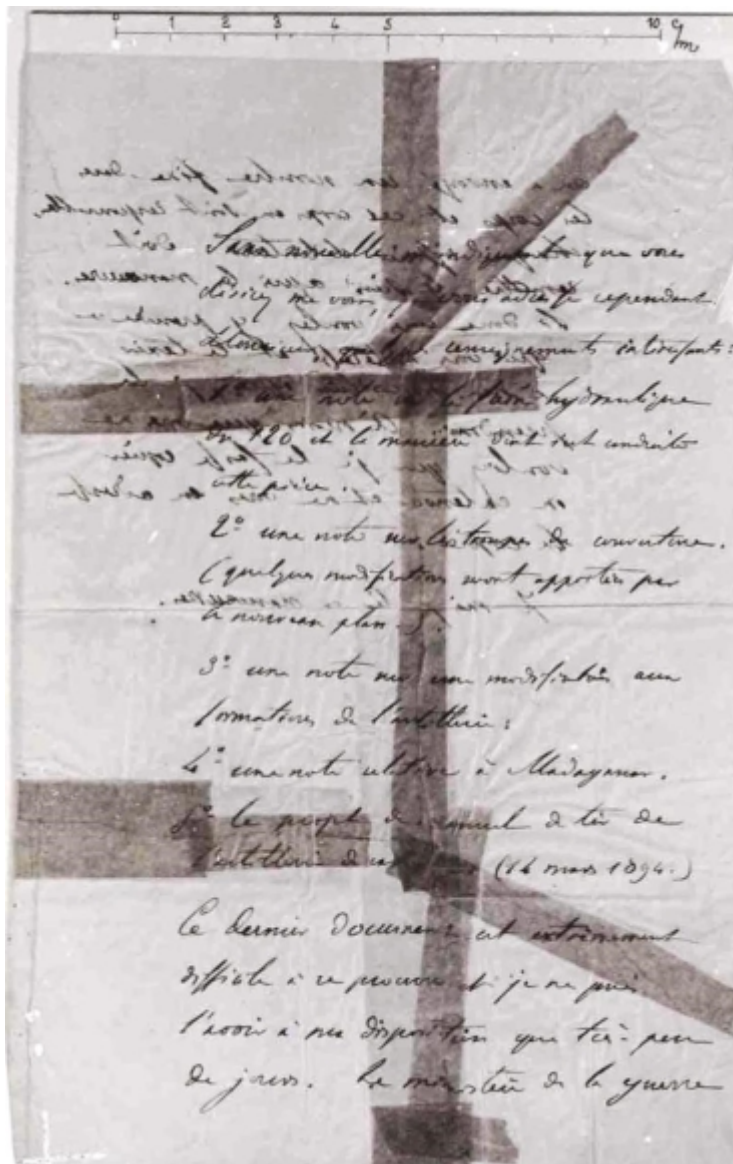
Au cœur de ces expertises, celle du bordereau rassembla un grand nombre de talents. Dès les débuts de l'Affaire, la question fut de déterminer l'identité de l'auteur du bordereau à partir d'analyses de son écriture ou des caractéristiques matérielles du document. De 1894 à 1906, pas moins de quarante experts furent officiellement désignés par la justice, chiffre auquel s'ajoutent les expertises qui se firent en dehors de tout cadre juridique (par voie de presse, de brochures publiées à compte d'auteurs, d'interventions informelles). À partir du procès Zola, l'affaire Dreyfus se transforma ainsi en une vaste querelle d'experts.

Menées à charge ou à décharge, les expertises et analyses du bordereau se placèrent sous la tutelle protectrice du savoir scientifique et des bonnes pratiques méthodologiques qu'il implique. Chez les antidreyfusards, on mit au point des systèmes d'interprétation reposant en grande partie sur le recours à des procédés techniques de reconstitution du bordereau et sur des outils d'analyse mathématique. Ce fut ainsi le cas d'Alphonse Bertillon (1853-1914) qui défendit la thèse de la culpabilité de Dreyfus en s'appuyant sur des reconstitutions photographiques du bordereau et sur l'utilisation (tardive) du calcul des probabilités.





Bertillon fondait sa thèse de l'autoforgerie sur deux constatations essentielles. D'une part, le bordereau était constitué d'un papier pelure presque transparent. Étant donné qu'il n'est guère courant de correspondre sur un tel papier à lettre, il supposait que le choix d'un tel support était motivé par la volonté de s'en servir comme d'un calque. D'autre part, certains mots ou certaines syllabes répétées dans le texte du bordereau semblaient identiques entre eux et pouvaient pratiquement être superposés ; ils paraissaient s'aligner sur une sorte de quadrillage invisible et semblaient obéir à une curieuse loi : leur superposition se faisait toujours avec un recul de 1,25 millimètres ou avec un multiple de cette valeur.



Une telle valeur était particulièrement familière des officiers puisqu'elle correspondait au kutch, une règle couramment utilisée pour convertir les échelles sur des cartes et dont Alfred Dreyfus connaissait fort bien le maniement puisqu'il avait passé plusieurs mois à l'Etat-Major militaire de Paris [8].

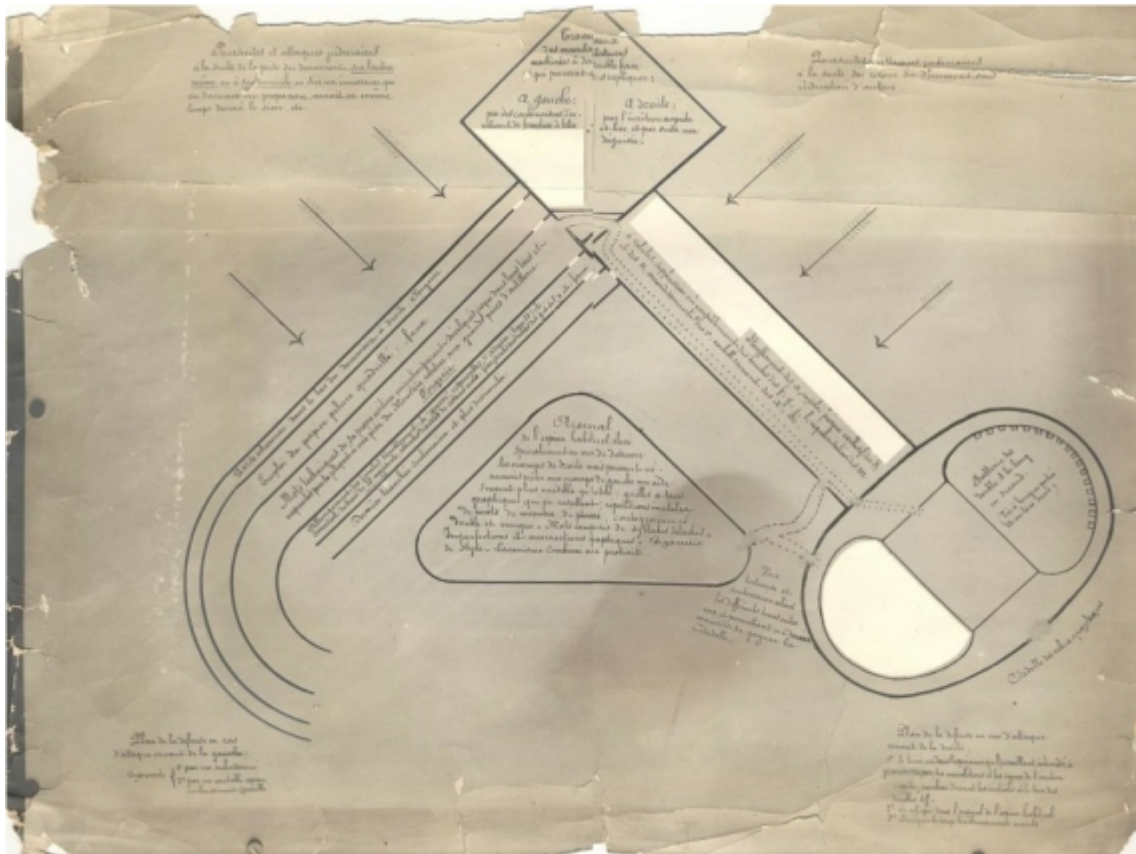
Un autre élément décisif de l'argumentation de Bertillon portait sur la lettre du buvard. Lors d'une perquisition au domicile de Dreyfus on avait saisi plusieurs lettres de son frère Mathieu dans un buvard. L'une de ces lettres – qui ne concernait en rien des secrets d'État mais parlait d'un fusil de chasse – présentait selon Bertillon une caractéristique intéressante. Certains mots redoublés se superposaient de manière quasiment géométrique sur le bordereau ; en particulier, le mot redoublé 'intérêt', qui apparaissait dans cette lettre, obéissait presque parfaitement à cette loi 'kutchique' : les traits, les espacements ou les courbes avaient tous un rayon mesurable en kutchs. En conséquence, le mot 'intérêt' devait être le gabarit sur lequel le bordereau avait été calqué. Dreyfus avait selon Bertillon constitué une chaîne formée du mot « intérêt » (*intérêtintérêtintérêt*) répété plusieurs fois à partir de la lettre du buvard et avait ensuite rédigé le bordereau sur du papier pelure en calant le rythme de son écriture sur celle-ci.

Son idée maîtresse était donc que le bordereau était un document forgé de toutes pièces ; Dreyfus l'avait confectionné de manière géométrique en mélangeant son écriture avec celle de son frère.



Toutes les similitudes et superpositions se trouvaient donc expliquées dans ce vaste système qui mêlait des mesures très fines effectuées sur des reproductions photographiques bricolées, des calculs de probabilités erronés et des analyses psychologiques puérides (voir ci-dessous). Autodidacte de formation, Bertillon n'avait pas fait d'études supérieures mais certaines disciplines scientifiques, comme le calcul des probabilités, exerçaient sur lui une sombre attraction. Son hypothèse était donc qu'il fallait expliquer toutes ces coïncidences frappantes... quelle était la probabilité pour que de telles coïncidences se produisent si le bordereau avait été rédigé d'une écriture libre et naturelle ? Il initia ainsi toute une 'école' qui reprit son idée d'un Dreyfus maquillant sa propre écriture par un mécanisme géométrique.

Bertillon fut amené à intervenir dans la plupart des procès liés à l'Affaire : on l'entendit donc non seulement lors du premier procès de Dreyfus en décembre 1894, mais également lors du procès Zola en février 1898 et lors du procès de Rennes, en août 1899 (une déposition fleuve de plusieurs heures, durant laquelle il se fit fort de reconstituer le bordereau à l'aide d'une règle et d'une pièce de 5 sous). Son intervention la plus sensationnelle demeura celle devant le conseil de guerre en 1894 ; c'est à cette occasion qu'il présenta son « redan », un fantasmagorique diagramme résumant sa théorie. Selon lui, Dreyfus avait organisé à l'avance sa défense comme on organise la défense d'un bastion fortifié. Il avait prévu des défenses en cas de découverte du bordereau à son domicile, en cas d'identification de son écriture, il avait établi des sorties secrètes, construit une « citadelle des rébus graphiques » protégée par une « batterie des doubles s longs ».



Malgré les sourires du public et les comptes rendus amusés de la presse, ces multiples interventions exercèrent une influence non négligeable. Sans cesse remaniée et remodelée par son auteur au gré de ses dépositions, la théorie de l'autoforgerie fut ainsi reprise et adaptée jusqu'en 1904 : divers contributeurs tentèrent de lui conférer une dimension mathématique dont elle était dépourvue au départ. On citera notamment le capitaine Valério, le commandant Charles Corps et un anonyme « ancien élève de l'École polytechnique », auteur en 1904 d'une brochure intitulée *Le Bordereau de M. Bertillon et du Capitaine Valério* [9].

Disposant souvent d'une solide formation scientifique (beaucoup – tout comme les militaires qui avaient jugé Dreyfus - étaient passés par l'École polytechnique), ces auteurs prirent bien soin de mettre en avant leur neutralité méthodologique et de revendiquer l'usage des nouveaux canons d'analyse qui s'imposaient dans toutes les disciplines. Cependant, aucun d'entre eux ne pouvait revendiquer une appartenance aux cercles académiques et universitaires.

TABEAU I

**ÉTAT PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE**  
des Mots ou Signes redoublés et de l'Approximation  
avec laquelle ils se superposent

N <sup>os</sup> des LIGNES	MOTS	APPROXIMATION	N <sup>os</sup> des LIGNES	MOTS	APPROXIMATION
12	A	0	16	JE	K/8
16	A	0	25	JE	K/8
17	A	0	27	JE	0
19	A	0	5	LA	K/2
25	A	0	18	LA	0
2	ADRESSE	0	29	LA	K/2
28	ADRESSE	0	11	L'ARTILLERIE	K/16
22,25	APRÈS <i>double</i>	0	14	L'ARTILLERIE	K/16
23	CE	K/4	17	L'AVOIR	K/8
20	CES	K/4	4	LE	K/4
29,27	COPIE COPIER	K/16	9	LE	K/4
20	CORPS	0	13	LE	0
20	CORPS	0	22	LE	K/8
7	DE	K/16	24	LE	K/2
11	DE	K/8	25	LE	K/4
13	DE	K/4	27	LE	0
13	DE	0	7	LES	K/2
13	DE	K/4	20	LES	K/4
14	DE	K/16	22	LES	K/4
18	DE	0	17	MA	0
18	DE	0	25	MA	0
17	DISPOSITION	K/16	22	MANŒUVRES	K/8
25	DISPOSITION	K/16	30	MANŒUVRES	K/8
19	EN	0	1	M'INDIQUANT	0
20	EN	K/4	2	ME	0
28	EN	K/4	10	MODIFICATION	K/16
30	EN	0	8	MODIFICATIONS	K/16
5	ET	0	16	NE	K/8
16	ET	K/8	26	NE	K/8
20	ET	K/2	28	NE	0
24	ET	0	12	NOTE	K/2
28	ET	K/8	4	NOTE	K/8
3	INTÉRESSANTS	0	7	NOTE	K/8
24	INTÉRESSÉ	0	10	NOTE	0
2	JE	K/8	9	NOUVEAU	K/8

---

**Des mathématiciens experts judiciaires : Paul Painlevé, Paul Appell, Gaston Darboux et Henri Poincaré**

---

Dans cette querelle d'experts le rôle joué par le mathématicien Paul Painlevé est essentiel. Painlevé prit une part très active dans le mouvement dreyfusard et l'affaire Dreyfus marqua pour lui le moment de son entrée en politique [10]. Il signa ainsi, en 1898, la pétition modérée demandant l'ajournement du procès Picquart [11]. Cette pétition fut notamment signée par Raymond Poincaré, Gaston Darboux, Paul Appell, Émile Boutroux et Émile Gallé. Il s'intéressa également très vite à la théorie de l'autoforgerie d'Alphonse Bertillon. Choqué par les multiples erreurs de ce système qui se présentait comme scientifique, Painlevé tenta très vite de mobiliser la

communauté mathématique.

On l'entendit donc lors du procès de Rennes en 1899. Dans sa déposition, il exposait en ces termes sa position concernant la théorie de Bertillon :

« J'ai été frappé [...] du ton d'assurance absolue de M. Bertillon et de sa prétention d'introduire la certitude mathématique dans des questions qui ne sauraient la comporter à aucun degré. En voyant cela, j'ai eu quelque peu d'inquiétude à la pensée que ce système, grâce à sa complication pseudo-scientifique, grâce à son ingéniosité apparente, grâce aussi au ton d'affirmation absolue, imperturbable de M. Bertillon [...] pourrait, quoique tout à fait erroné, influencer d'une façon quelconque sur l'esprit du conseil » [12].

À l'appui de sa déposition, il en appelait à l'autorité de l'élite mathématique française, à travers la lecture d'une lettre d'Henri Poincaré condamnant formellement les calculs de Bertillon et de ses disciples. Voici un large extrait de celle-ci, dont on pourra trouver l'intégralité sur le [site de la correspondance d'Henri Poincaré](#).

« Vous me demandez mon opinion sur le système Bertillon. Sur le fond de l'affaire, bien entendu je me récusé. Je n'ai pas de lumières et je ne peux que m'en rapporter qu'à ceux qui en ont plus que moi. Je ne suis pas non plus graphologue, et je n'ai pas le temps de vérifier les mesures. Maintenant, si vous voulez seulement savoir si, dans les raisonnements où M. Bertillon applique le calcul des probabilités, cette application est correcte, je puis vous donner mon avis. Prenons le premier de ces raisonnements, le plus compréhensible de tous. (*Figaro* du 25 août, page 5, colonne 1, lignes 57 à 112.) Sur 13 mots redoublés correspondant à 26 coïncidences possibles, l'auteur constate 4 coïncidences réalisées. Évaluant à 0,2 la probabilité d'une coïncidence isolée, il conclut que celle de la réunion de 4 coïncidences est de 0,0016. C'est faux. 0,0016, c'est la probabilité pour qu'il y ait 4 coïncidences sur 4. Celle pour qu'il y en ait 4 sur 26 est 400 fois plus grande, soit 0,7. Cette erreur colossale rend suspect tout ce qui suit. Ne pouvant d'ailleurs examiner tous les détails, je me bornerai à envisager l'ensemble du système. Outre les quatre coïncidences précitées, on en signale un grand nombre de nature différente, mettons dix mille ; mais il faudrait comparer ce nombre à celui des coïncidences possibles, c'est-à-dire de celles que l'auteur aurait compté à son actif s'il les avait constatées. S'il y a 1000 lettres dans le bordereau, cela fait 999000 nombres, en comptant les différences des abscisses et celles des ordonnées. La probabilité pour que sur 999000 nombres il y en ait 10000 qui aient pu paraître "remarquables" à un chercheur aussi attentif que M. Bertillon, c'est presque la certitude. » [13]

En 1904, au moment du combat pour la révision du procès de Rennes, Painlevé multiplia les publications réfutant l'autoforgerie. Outre des articles dans *L'humanité* et dans le *Bulletin de la Ligue des droits de l'homme*, on mentionnera principalement l'opuscule qu'il rédigea en 1904 avec Auguste Molinier contre une brochure anonyme, signée d'un "Ancien élève de l'École polytechnique" [14]. Connue sous le nom de *brochure verte* en raison de la couleur de sa couverture, cette contribution antidreyfusarde joua un rôle important dans la controverse autour de l'autoforgerie. L'auteur de ce texte reprenait à son compte les calculs de Bertillon (en les

corrigeant) et adoptait la même ligne d'argumentation que celui-ci [15].

En 1904, Painlevé était en contact avec les principaux acteurs du dreyfusisme. Dreyfus avait été gracié en 1899 par le président Émile Loubet et en décembre 1900 une loi d'amnistie avait été votée pour tous les faits relatifs à l'Affaire. Dreyfus était donc libre mais toujours coupable et le combat dreyfusard s'orienta alors dans une procédure en révision qui devait durer 6 ans.

Très engagé dans ce combat et convaincu que le combat pour la vérité passerait aussi par l'établissement de la vérité scientifique, Painlevé ne ménagera pas sa peine pour s'assurer du soutien de la communauté mathématique. Ainsi, revenant vers Poincaré en avril 1904, il lui demanda de lui écrire une nouvelle lettre ou d'accepter de déposer devant la Cour de Cassation afin de réfuter définitivement toutes les formes de bertillonnage. Il lui écrivait ainsi :

« Il importe que les magistrats puissent s'appuyer sur des autorités scientifiques pour refuser tout crédit au système Bertillon revu et corrigé ; et sur votre opinion formellement maintenue malgré les audacieuses affirmations de la brochure verte ».

Poincaré alla bien au-delà de cette requête puisqu'il accepta de rédiger, en collaboration avec Paul Appell et Gaston Darboux, un important rapport d'enquête sur les différents systèmes d'analyse du bordereau [16].

Habituellement très réservé sur ses opinions politiques, Poincaré s'engagea donc de manière décisive. Cependant, à la différence d'un Appell ou d'un Painlevé qui n'hésitèrent pas à affirmer publiquement l'innocence de Dreyfus, Poincaré s'engagea surtout en tant que mathématicien. A aucun moment, dans les écrits de Poincaré, on ne trouvera trace d'une déclaration politique ou morale sur l'affaire Dreyfus. Ce qui l'intéresse d'abord, ce sont les procédures de reconstitution du bordereau par agrandissement photographique, les mesures prises sur ces documents et les démonstrations faites en termes de calcul des probabilités à partir de ces mesures, c'est-à-dire d'abord et avant tout des questions de méthode et de validation.

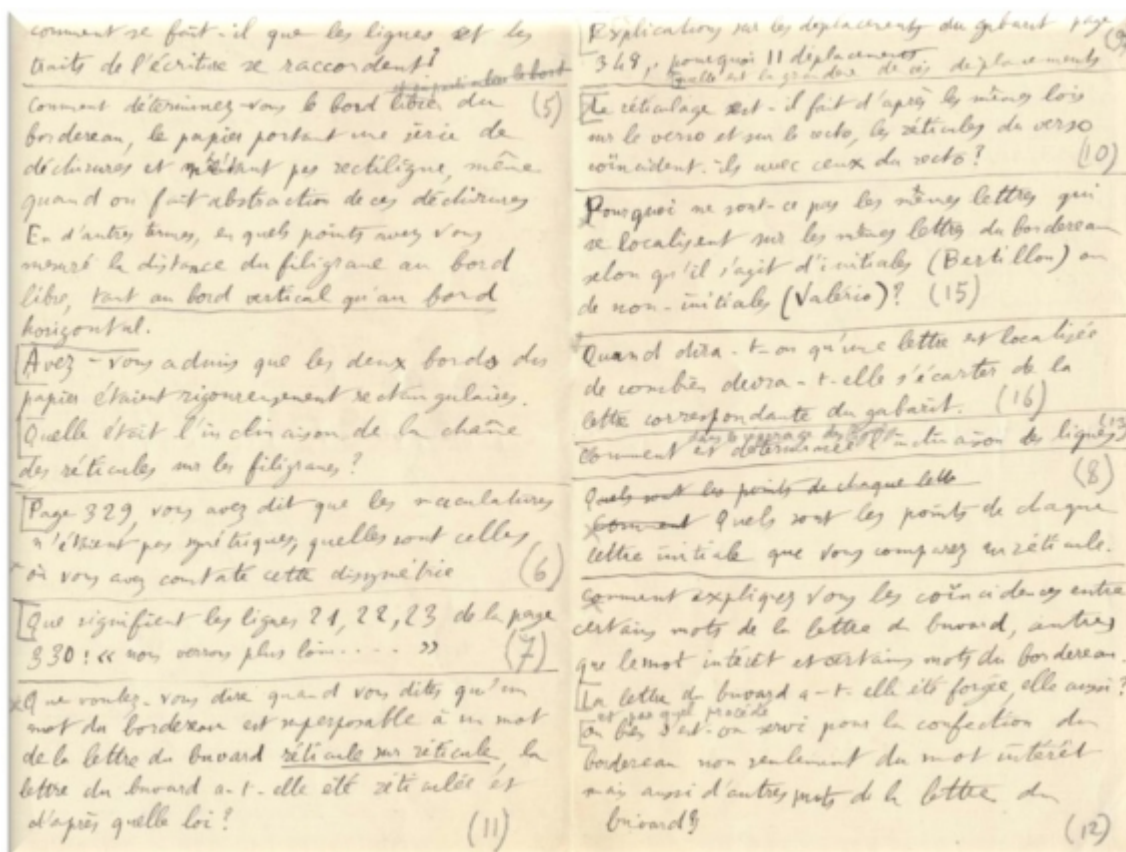
Par ailleurs, cet engagement sur le terrain de l'expertise peut en partie s'expliquer par un certain énervement. En décembre 1903, les réseaux antidreyfusards commençaient à faire circuler des informations selon lesquelles Poincaré - considéré alors comme le plus grand mathématicien français et comme le spécialiste national du calcul des probabilités - aurait été convaincu par les arguments développés par le commandant Corps à propos du bordereau. Celui-ci proposait une théorie de l'autoforgerie inspirée de celle de Bertillon (mais incompatible avec elle). Poincaré et Corps se connaissaient (ils avaient été camarades de promotion à l'École polytechnique en 1873) et ils avaient effectivement échangé quelques lettres vers Noël 1903. Cependant, la lecture de ces échanges montre que Poincaré était loin d'être convaincu par les arguments de Corps et que c'est probablement en raison de son fort agacement face à ces rumeurs incontrôlables qu'il accepta cette demande d'expertise en avril 1904.

Ce travail d'expertise fut mené pendant plusieurs mois. Les trois mathématiciens procédèrent à des interrogatoires de Bertillon, de Valério et de Corps. Ils firent mesurer de manière précise le bordereau à l'Observatoire de Paris à l'aide d'un macro-micromètre utilisé habituellement pour les mesures de plaques photographiques réalisées pour l'*Atlas du ciel*.

C'est Poincaré qui rédigea les conclusions de l'expertise. Dans son style lapidaire, avec cette concision extrême que l'on retrouve dans nombre de ses œuvres, Poincaré détruit un à un les

raisonnements de Bertillon et de ses disciples. En quatre pages d'introduction, Poincaré prononça une condamnation sans appel des calculs de Bertillon :

« S'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 ».



Les travaux de Bertillon sur le bordereau avaient été menés à partir de reproductions photographiques. Ne disposant du document original que pour quelques heures, il avait d'abord fait procéder à des agrandissements du bordereau, clichés sur lesquels on voyait apparaître les filigranes du papier sous la forme de traits de quatre à cinq millimètres d'épaisseur. Sur une planche à dessin avait ensuite été tracée une série de droites découpant la surface en carrés de quatre centimètres de côté. Tout le travail de Bertillon et de ses assistants consista alors à tenter de superposer les carrés du filigrane sur les carrés de la planche à dessin, tâche extrêmement difficile. Le document ainsi obtenu lui paraissant peu lisible. Il tenta ensuite – par le biais d'agrandissements, de calquages et même de gouachages – d'obtenir une copie correcte du bordereau qu'il réduisit de 2,5.

Devant un tel travail, les trois experts mathématiciens pouvaient difficilement éluder une question essentielle : à *quelles conditions pouvait-on espérer obtenir une copie exacte du bordereau à partir de telles méthodes* ? Il aurait fallu que les filigranes du papier soient rectilignes ; Il aurait fallu de plus qu'ils soient rigoureusement parallèles, perpendiculaires et équidistants entre eux ; Il aurait fallu que l'équidistance soit d'exactly quatre millimètres. En d'autres termes, il aurait fallu que le bordereau présente toutes les caractéristiques d'une figure géométrique idéale. Tout se passait comme si Bertillon avait pris comme instrument de mesure, non pas un mètre, mais tout

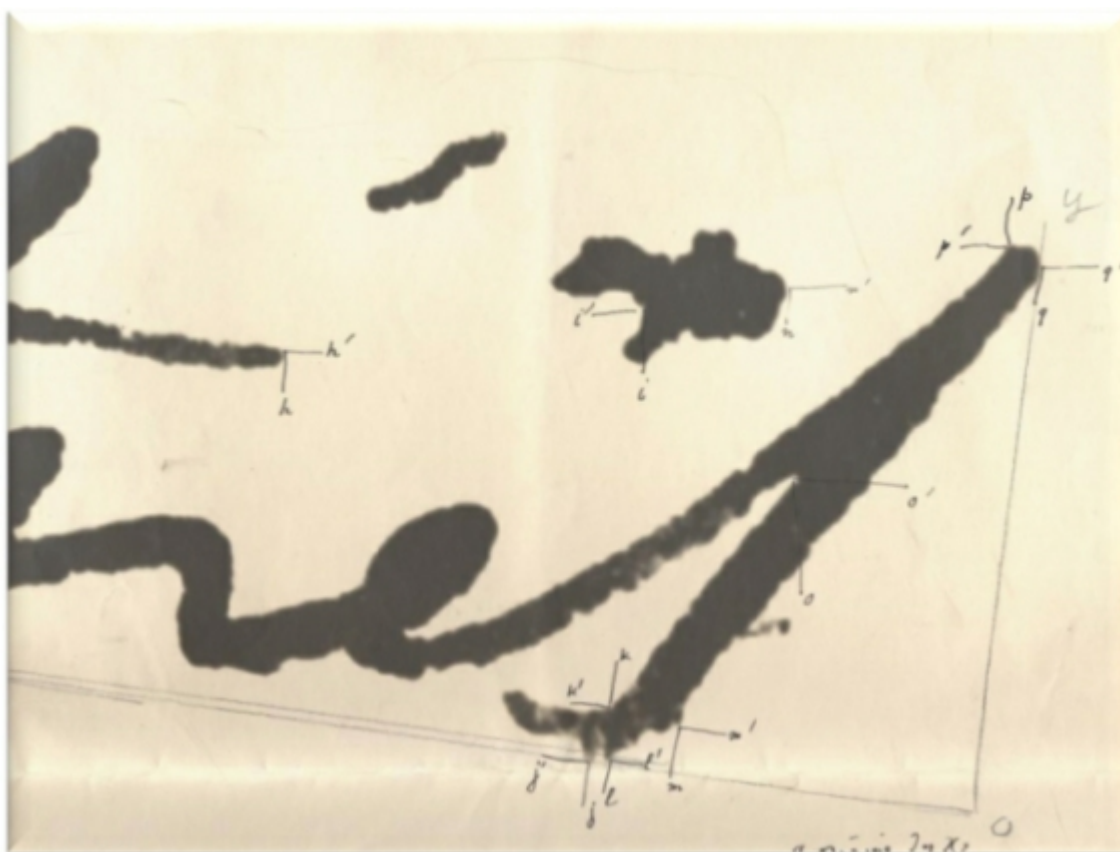


simplement le filigrane du papier. Pouvait-on se fier à un tel instrument ?

C'est là que les mesures menées à l'Observatoire de Paris entraient en jeu. Les experts confièrent aux astronomes un morceau détaché du bordereau ne comportant aucune altération (déchirure ou pli) et leurs demandèrent de procéder à des mesures précises. Les résultats des mesures furent édifiants : sur une même rangée du filigrane, les dimensions des carrés variaient dans des proportions très importantes. D'où la conclusion des experts :

« Ainsi M. Bertillon a pris toutes ses mesures avec un mètre faux, parce que les divisions étaient trop petites, parce qu'elles étaient irrégulières, parce qu'elles étaient mal définies par suite de l'épaisseur des traits de division ».

Le bordereau reconstitué par Bertillon était donc un faux sommaire, et toutes les mesures et calculs menés à son sujet ne pouvait que susciter le doute [17].



Ce rapport d'expertise, bien que peu connu, joua un rôle important dans la réhabilitation de Dreyfus. En ruinant les systèmes pseudo-scientifiques des Bertillon et autres anciens élèves de l'École Polytechnique, il contribua à faire disparaître une des charges principales qui pesait sur l'accusé. Le rapport rendu à la Cour de Cassation met parfaitement en évidence le fait que la science s'incarne dans des institutions et dans des hommes d'institution. La reconnaissance des pairs, la renommée internationale, l'appartenance à diverses académies,... tous ces facteurs – qui pourraient sembler hors de propos dans une enquête judiciaire – concoururent autant à réhabiliter Dreyfus que le rapport lui-même. Pour preuve, ce que devait déclarer procureur général Baudouin dans son réquisitoire en 1906 :

« On prétendait transporter la lutte sur le terrain scientifique mathématique. Que les maîtres en cette science soient donc appelés à nous dire ce qu'ils pensent de la science de M. M. Bertillon et consorts, de leurs calculs, de leurs déductions ! Elle a chargé de cet examen trois principaux membres de l'Institut. [...] Elle a remis à ces savants, *devant qui tous s'inclinent dans le monde entier, et qui sont l'honneur de notre pays*, tous les documents, leur a permis de s'entourer de tous les renseignements, d'entendre tous témoins, de procéder à toutes vérifications. C'est leur travail, Messieurs, que nous vous apportons, que nous vous soumettons. *Qui donc osera encore élever le moindre doute ?* » [18]

---

## Pour conclure

---

L'intervention des intellectuels dans l'Affaire Dreyfus et la revendication constante de la légitimité et de l'autorité morale conférées par le savoir et les pratiques universitaires contribuèrent à faire naître un vaste ensemble de débats portant sur l'articulation entre science et société, sur les relations entre les pratiques scientifiques et la conscience citoyenne, sur la place de la science dans une démocratie, sur la vocation des savants à intervenir dans la sphère sociale ou sur l'éthique du savant.

L'intervention de la science dans l'affaire Dreyfus présente ainsi une dimension axiologique forte : l'analyse des trajectoires individuelles, l'étude des discussions scientifiques ou l'examen des pétitions d'intellectuels fait apparaître une multitude de valeurs associées aux pratiques scientifiques, au premier rang desquelles l'autonomie de la science.

## Notes

[▲1] On ne saurait retracer ici la chronologie fort complexe de l'Affaire. Pour en savoir plus, on consultera le site mise en place par le Ministère de la culture à l'occasion du centenaire de la réhabilitation de Dreyfus : <http://www.dreyfus.culture.fr/fr/>.

[▲2] Duclert Vincent [2000], « L'affaire Dreyfus, l'État et la République ». In Baruch Marc-Olivier / Duclert Vincent (Eds), *Serviteurs de l'État, une histoire politique de l'administration française (1875-1945)*. Paris, La Découverte, pp. 37-68.

[▲3] On se souvient par exemple des propos tenus par Lionel Jospin en janvier 1998, lorsqu'il évoquait, à tort, l'absence de personnalités de droite dans les rangs des dreyfusards : « Pour Dreyfus, on se souvient des noms de Jean Jaurès, de Gambetta, mais j'aimerais qu'on me cite des personnalités des partis de droite de l'époque qui se sont dressées contre l'iniquité. » Voir à ce sujet, **l'article de Libération du 15 janvier 1998** ainsi que les **réflexions de Pierre Birnbaum** datées du même jour.

[▲4] Charle Christophe [1990], *Naissance des intellectuels : 1880-1900*. Paris, Éditions de Minuit, p. 7.

[▲5] Le manifeste de la Ligue fut publié dans le *Temps* le 6 janvier 1899, un journal plutôt dreyfusard et réputé pour son objectivité. À sa suite apparaissaient les noms des personnes cautionnant le programme de la ligue : membres de l'Institut, sénateurs, députés, médecins. Une part non négligeable de l'intelligentsia nationaliste et antidreyfusarde accepta de signer l'appel de Lemaitre : Gyp, Léon

Daudet, François Coppée, le comte d'Haussonville, Alfred Mézières, Maurice Barrès, etc.

[▲6] Duclert Vincent [1994], « Les savants ». In Drouin Michel (Ed.) *L'affaire Dreyfus de A à Z*. Paris, Flammarion, 400-496.

[▲7] Albert-Auguste Cochon de Lapparent, Ernest Bichat, Édouard Blondlot, Émile Picard, Alfred Giard ou encore Joseph Boussinesq.

[▲8] Le kutch (ou kutsch) est une règle à deux ou trois faces doubles graduées en fonction des échelles courantes des cartes et des plans. Pour plus de détails, voir **l'article suivant**.

[▲9] Charles Corps [1904], *Étude sur le bordereau*. Versailles, Imprimerie de H. Lebon (reproduction textuelle d'un mémoire adressé à la chambre criminelle de la Cour de cassation). Un ancien élève de l'École Polytechnique [1904], *Le Bordereau de M. Bertillon et du Capitaine Valério*. Paris, Imprimerie Hardy et Bernard.

[▲10] Anne-Laure Anizan [2006], *Paul Painlevé (1863-1933), un scientifique en politique*. Thèse préparée à l'Institut d'études politiques de Paris, non publiée, 2006. Cette thèse est en ligne **ici**.

[▲11] « Un vœu », *Le temps* du 6 décembre 1898. Marie-Georges Picquart (1854-1914) fut l'un des premiers soutiens militaires de Dreyfus. Il avait succédé en juillet 1896 au lieutenant-colonel Sandherr à la tête du Service de Renseignement français. L'étude des dossiers d'instruction du procès Dreyfus et la constatation de multiples irrégularités le conduisirent rapidement à la conviction de l'innocence de Dreyfus (qu'il avait eu comme élève à l'École de Guerre). Ses démarches devenant de plus en plus gênantes pour l'Etat-Major militaire, Picquart fut d'abord écarté et envoyé en mission dans l'Est de la France puis en Tunisie. De retour à Paris fin 1897, il continua à s'engager publiquement en faveur de Dreyfus. Lors du procès d'Esterhazy devant le Conseil de guerre (janvier 1898), Picquart fut largement désigné comme un traître à la nation et, après l'acquiescement du coupable, chassé de l'armée et emprisonné durant près d'un an. Il fut réhabilité le même jour que Dreyfus et réintégré dans l'armée (1906) avec le grade de général de brigade. Il devint ensuite ministre de la Guerre dans le premier gouvernement Clémenceau (octobre 1906-juillet 1909).

[▲12] Paul Painlevé était très ami avec Jacques Hadamard, son camarade de classe au Lycée Louis-Le-Grand et à l'École Normale Supérieure. Hadamard était un petit cousin par alliance de Dreyfus. Au printemps 1897, Hadamard espérait obtenir un poste de répétiteur à l'École polytechnique et il fit part de son souhait à Painlevé. Celui-ci tenta d'emblée de le dissuader de se porter candidat en raison de sa parenté avec Dreyfus mais il fut très frappé par son indignation : bien que Dreyfus lui inspirât fort peu de sympathie, Hadamard était convaincu qu'on l'accusait à tort, que les "preuves" lui semblaient pour le moins insuffisantes et il ajouta qu'il avait eu vent de la communication de pièces secrètes lors du procès de 1894. Il parvint ainsi à convaincre Painlevé de la légèreté des arguments de l'accusation. Ayant eu vent de cet échange par le biais de Maurice d'Ocagne, le général Gonse tenta d'en tirer profit en ajoutant au dossier secret une nouvelle pièce affirmant que certains membres de la famille de Dreyfus étaient enclins à admettre sa culpabilité. Cette pièce fut largement contestée par Painlevé lors de sa déposition au procès de Rennes, durant lequel cette discussion fut évoquée. Voir *Le procès Dreyfus devant le Conseil de Guerre de Rennes (7 août - 9 septembre 1899) - compte-rendu sténographique in-extenso*, trois tomes. Paris, P.-V. Stock, tome III, p. 325 et suiv.

[▲13] Cf. *Le procès Dreyfus devant le Conseil de Guerre de Rennes (7 août - 9 septembre 1899)*, op. cit., tome III, pages 329-331

[▲14] Paul Painlevé et Auguste Molinier [1904], *Examens critiques d'un mémoire intitulé « Le bordereau, étude des dépositions de M. Bertillon et du Capitaine Valério au Conseil de Guerre de Rennes, par un ancien élève de l'École Polytechnique*. Paris, Imprimerie Kadar, 1904.

[▲15] « Comme le moule de plâtre est trouvé au domicile du faux-monnayeur, nous trouvons chez Dreyfus, dans son buvard, toujours à portée de sa main, le mot clef composé artificiellement [...] Ceux qui ne partageraient pas notre conviction ne pourraient se contenter de nous opposer de simples dénégations. Ils devraient nous expliquer la présence indéniable, dans un document à la confection duquel Dreyfus serait resté étranger, de tous ses éléments graphiques et géométriques qui se retrouvent dans la lettre du buvard. Nous attendons nos contradicteurs sur ce terrain. » Un ancien élève de l'École polytechnique [1904], *Le Bordereau de M. Bertillon et du Capitaine Valério*. Paris, Imprimerie Hardy et Bernard, p. 50.

[▲16] Henri Poincaré, Gaston Darboux et Paul Appell, *Examen critique des divers systèmes ou études graphologiques auxquels a donné lieu le bordereau*, in *La révision du procès de Rennes. Enquête de la chambre criminelle de la Cour De Cassation, 5 mars-19 novembre 1904*, Tome 3, Ligue des Droits de l'Homme, Paris, pp. 500-600.

[▲17] Sur le travail d'expertise mené à l'Observatoire de Paris, voir Suzanne Débarbat, [1996], « An Unusual Use of an Astronomical Instrument : The Dreyfus Affair and the Paris' Macro-Micromètre », *Journal for the History of Astronomy*, 27, 45-52.

Pour un panorama plus détaillé du rôle de Poincaré et de quelques autres mathématiciens dans l'Affaire : Rollet Laurent [1999], « Autour de l'affaire Dreyfus : Henri Poincaré et l'action politique ». *Revue historique CCXCVIII/3* (juillet-septembre), pp. 49-101. Laurent Rollet [2009], « L'université et la science » in Vincent Duclert et Perrine Simon-Nahum (Eds), *Les événements fondateurs : L'affaire Dreyfus*. Paris : Armand Colin, pp. 195-208.

[▲18] *Affaire Dreyfus - La révision du procès de Rennes - Débats de la Cour de Cassation, Chambres réunies (15 juin 1906 - 12 juillet)*, 2 tomes. Paris : Ligue française des Droits de l'Homme et du Citoyen, tome 1, p. 495.

### ► Crédits images

## Affiliation de l'auteur

Laboratoire d'histoire des sciences et de philosophie, Archives Henri Poincaré (UMR CNRS 7117) / Maison des sciences de l'homme Lorraine (USR CNRS 3261)

Pour citer cet article : **Laurent Rollet**, **Des mathématiciens dans l'affaire Dreyfus ?**. *Images des Mathématiques*, CNRS, 2010. En ligne, URL : <http://images.math.cnrs.fr/Des-mathematiciens-dans-l-affaire.html>