

Henri Poincaré hors de sa tour d'ivoire : Dreyfus, Galilée et Sully-Prudhomme*

JEAN MAWHIN

1. L'homme, sa vie et sa carrière

Henri Poincaré est né en 1854, au sein d'une famille d'intellectuels lorrains : son père est professeur de médecine, son oncle polytechnicien, un cousin germain deviendra président de la république et un autre directeur de l'enseignement en France. Sa soeur Aline épousera le philosophe Emile Boutroux et leur fils Pierre sera un mathématicien et un philosophe réputé. Polytechnicien et Docteur ès Sciences en 1879, Poincaré connaît une carrière académique fulgurante. Après un bref séjour à Caen comme chargé du cours d'Analyse, Poincaré revient à la Faculté des Sciences de Paris dès 1881 pour y enseigner l'Analyse et la Mécanique physique et expérimentale, avant d'y occuper successivement la chaire de Physique mathématique et calcul des probabilités et celle d'Astronomie mathématique et mécanique céleste. Les recherches de Poincaré portent sur presque tous les domaines des mathématiques, de la physique, de l'astronomie et de la mécanique céleste. Entre autres choses, Poincaré crée la théorie des fonctions automorphes (qui généralisent les fonctions elliptiques), la théorie qualitative des équations différentielles non linéaires (en particulier la bifurcation et le chaos), la théorie spectrale des équations elliptiques, la topologie algébrique et la mathématique de la relativité restreinte (en particulier l'espace-temps de Minkowski). Ses articles scientifiques remplissent dix gros volumes in-quarto, qui s'ajoutent à quelque vingt-cinq traités ! Poincaré est élu membre de l'Académie des Sciences à trente-trois ans. Il fera partie de la plupart des sociétés savantes étrangères (l'Académie Royale de Belgique l'élit associé en 1902). En 1900, à Paris, il est président du Congrès International des Mathématiques et vice-président du Congrès de Physique. Il préside la Société astronomique de France dès 1901, dirige le comité de rédaction du *Bulletin Astronomique* dès 1897. Poincaré est élu à l'Académie Française

*Publié initialement dans le Bulletin de la Classe des Sciences de l'Académie Royale de Belgique (6) 15 (2004), 81-102. Reproduit avec l'aimable autorisation du Secrétaire perpétuel.

en 1908 et, s'il ne reçoit pas le Prix Nobel de Physique, il est le plus souvent proposé pour cette distinction entre 1901 et 1912, année de sa mort prématurée. L'annonce de son décès, publiée dans *L'Illustration* du 20 juillet 1912, rappelle que :

Dans le monde de la science pure, M. Poincaré était considéré comme un esprit d'une audace spéculative exceptionnelle et d'une envergure déconcertante. Les mathématiciens de la génération précédente s'avouaient incapables de le comprendre; parmi ses contemporains, cinq ou six à peine pouvaient le suivre.

Un commentaire qui sera répété en parlant d'Einstein.

Sur l'homme, on possède, grâce à une enquête du Dr. Toulouse à laquelle Poincaré voulut bien se soumettre [26], des renseignements particulièrement précis, qui datent de 1897 :

M. Poincaré est un homme de taille (1 m. 65) et de corpulence (70 kilos environ avec vêtements) moyennes, voûté, le ventre un peu proéminent. La face est colorée, le nez gros et rouge. Les cheveux sont châains et la moustache blonde. La pilosité est développée. [...] M. H. Poincaré est, pour le volume du crâne, nettement supérieur à la moyenne. [...] Les mains gantent du 7 3/4 et le pied chausse à l'aise du 42. [...] Il ne fume pas et n'a jamais essayé, n'ayant pas éprouvé de curiosité pour le tabac. Il ne paraît pas être frileux ni beaucoup plus sensible au froid que les autres. Toutefois, il est sujet aux rhumes et aux coryzas. [...] Il ne dort pas la fenêtre ouverte. [...] Ce qui domine dans sa physionomie, c'est une expression constante de distraction. On lui parle, et l'on a le sentiment qu'il n'a pas suivi ou saisi ce qu'on lui disait, alors même qu'il répond ou réfléchit à la question. [...] M. H. Poincaré croit avoir un caractère calme, doux et égal. Mais il n'a de patience pour aucune action, ni même pour le travail. Il n'est pas passionné ni pour ses sentiments ni pour ses idées, et il n'est pas liant ni confidentiel. Dans la vie pratique, il se montre discipliné. [...] M. H. Poincaré n'est pas ordonné, bien qu'il apprécie la valeur de cette qualité. Il aime la musique [...]. Il dessine un peu [...]. Il ne joue pas aux échecs et croit qu'il ne pourrait pas faire un bon joueur à cet exercice. Il n'est pas chasseur. [...] M. H. Poincaré parle correctement, mais avec une timidité dont il a conscience. Aussi évite-t-il de prendre la parole en public sans préparation, sauf dans les milieux scientifiques. Quand il a à prononcer un discours, [...] il prépare un certain nombre de phrases et les prononce à haute voix chez lui. [...] Mais il n'a jamais eu l'idée de l'apprendre par coeur.

L'Illustration du 20 juillet 1912 confirme ce tableau :

Très simple, très affable, en apparence "un peu dans les nuages", il représentait extérieurement une sorte de moyen terme, assez rare, entre le mathématicien de la nouvelle école, à l'allure sinon artiste, du moins très parisienne, et le mathématicien classique, rébarbatif et absorbé dans ses équations.

Disons quelques mots du professeur. De l'avis même d'anciens élèves, Poincaré n'a pas laissé un souvenir comparable à celui d'Emile Picard, par exemple. Selon d'Adhémar [5]:

Dès le début, en un instant, le tableau noir était couvert de formules et on avait une impression extraordinaire de puissance; le débit était rapide et sûr. [...] Les leçons de M. Picard ont une élégance, un aspect esthétique et pittoresque tout à fait remarquables; celles de M. Poincaré étaient infiniment plus austères. [...] M. Poincaré [...] se livrait fort peu, [...] à plus forte raison quand il était dans sa chaire.

D'Ocagne confirme ce témoignage [6] :

Mais on ne peut dire que Poincaré fût un merveilleux professeur. Il dominait son auditoire de trop haut pour se mettre exactement à sa portée et n'avait pas les dons d'orateur que requiert l'excellence en matière de professorat.

Citons toutefois un avis plus nuancé de Léon Brillouin [4] :

Poincaré n'avait jamais peur de recommencer une étude si quelque idée nouvelle se présentait. [...] Je l'ai vu plusieurs fois repousser ses notes, annoncer qu'il allait essayer une nouvelle méthode, et continuer, sans broncher, en improvisant devant nous au tableau noir.

Terminons par Bourgoïn [3] :

Poincaré était [...] en 1910 et 1911, un savant qui faisait courir le "tout Paris mondain" pour l'entendre, [...] sur les marches du petit amphithéâtre Leverrier où il parlait deux fois par semaine. Aux premières leçons la salle était archi-comble, puis au fur et à mesure que le maître développait les "hypothèses cosmogoniques," "la théorie du potentiel newtonien", le vide se faisait heureusement. [...] Souvent des développements mathématiques m'échappaient, mais Poincaré aboutissait toujours à des formules simples qu'il traduisait en langage imagé que l'on était obligé de comprendre.

Ces témoignages confirment les conclusions du Dr Toulouse sur l'éloquence de Poincaré.

2. L'affaire Dreyfus et la politique

L'affaire Dreyfus [27] donne à Poincaré l'une des premières occasions de se manifester publiquement. On se souvient qu'en 1894, le Service de Renseignement français entre en possession d'une lettre déchirée, non datée et non signée, adressée à un attaché militaire allemand. Cette lettre – désignée par le terme de "bordereau" – annonce l'envoi d'autres notes confidentielles

sur l'armée française. Suite à la similitude entre son écriture et celle du bordereau, le capitaine Dreyfus, un juif alsacien, est aussitôt arrêté et écroué. Trois des cinq experts en écriture lui attribuent la rédaction du bordereau. L'un d'eux est Bertillon, considéré comme le père de la police scientifique, créateur de l'anthropologie métrique et antisémite notoire. Sa thèse, qu'il modifie et perfectionne au fil de l'affaire, explique comme suit les dissimilarités entre l'écriture du bordereau et celle de Dreyfus. Ce dernier aurait contrefait sa propre écriture selon un procédé savant, utilisant au moins trois autres écritures. Bertillon invoque le calcul des probabilités pour justifier sa thèse. En janvier 1895, à huis-clos, le Conseil de Guerre de Paris déclare Dreyfus coupable à l'unanimité, le condamne à la dégradation militaire et à la déportation à vie sur l'île du Diable en Guyane. Petit à petit, sous la pression des proches de Dreyfus, des personnalités s'interrogent sur la régularité du procès et la valeur des expertises. Le vice-président du Sénat, Scheurer-Kestner, joue un grand rôle dans la longue entreprise de réhabilitation. Le frère de Dreyfus, Mathieu, dénonce publiquement le commandant Esterhazy, coureur, joueur et endetté, comme étant l'auteur du bordereau. S'étant livré à la justice, Esterhazy est acquitté en janvier 1898, après un simulacre de procès au Conseil de Guerre de Paris. Cette simagrée suscite le fameux article "J'accuse !" de Zola, et la condamnation de l'écrivain pour diffamation. L'opinion publique française se scinde en dreyfusards et anti-dreyfusards. Parmi les mathématiciens, Hermite et son gendre Picard sont sans conteste anti-dreyfusards, alors que son beau-frère Bertrand et son neveu Appell, sont dreyfusards. Les réunions de famille devaient être animées ! Hadamard, petit cousin par alliance de Dreyfus, l'est aussi, et rallie Painlevé à sa cause. Poincaré est d'abord assez réservé à ce sujet, se contentant d'une réflexion à Appell lorsqu'il apprend que la condamnation de 1895 est fondée en partie sur des documents inconnus de la défense, le fameux "dossier secret" :

L'énormité de l'accusation a probablement détruit le sens critique chez les juges.

Les efforts du colonel Picquart, le suicide du commandant Henry, auteur de faux documents accablant Dreyfus, et la fuite d'Esterhazy conduisent finalement à une révision du procès, qui se tient à Rennes en août 1898. Bertillon tente d'y démontrer que le bordereau a été construit par Dreyfus à l'aide d'un artifice géométrique ingénieux, qu'il expose à l'aide d'une règlette et d'une pièce de cinq centimes. Sa conclusion est péremptoire :

Dans l'ensemble des observations et des concordances qui forment ma démonstration, il n'y a de place pour aucun doute; et c'est fort d'une certitude non seulement théorique mais matérielle, qu'avec le sentiment de la responsabilité qu'entraîne une conviction aussi absolue, en mon âme et conscience, j'affirme, aujourd'hui comme en 1894, sous la foi du serment, que le bordereau est l'oeuvre de l'accusé.

Le ton même de l'affirmation ne peut que déplaire à Poincaré, pour qui connaît sa philosophie scientifique ! Painlevé demande à son maître de s'exprimer sur la valeur de ces arguments prétendument scientifiques. Poincaré lui adresse une longue lettre circonstanciée, que Painlevé lit devant le tribunal de Rennes. Le style est poincaréen, concis, ironique par endroit, dépourvu d'arguments d'autorité :

Mon cher ami,

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 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.

Suit une critique détaillée de l'ensemble du système et de ses calculs, que Poincaré conclut comme suit :

En résumé les calculs de [...] M. Bertillon ne sont pas exacts. Le seraient-ils qu'aucune conclusion ne serait pour cela légitime, parce que l'application du calcul des probabilités aux sciences morales est, comme l'a dit je ne sais plus qui, le scandale des mathématiques, parce que Laplace et Condorcet, qui calculaient bien, eux, sont arrivés à des résultats dénués de sens commun ! Rien de tout cela n'a de caractère scientifique [...]. Je ne sais si l'accusé sera condamné, mais s'il l'est, ce sera sur d'autres preuves. Il est impossible qu'une telle argumentation fasse quelque impression sur des hommes sans parti pris et qui ont reçu une éducation scientifique solide.

Pourtant le Conseil de Guerre déclare à nouveau Dreyfus coupable, avec circonstances atténuantes, et le condamne à dix ans de réclusion. Pour calmer les esprits, le président Loubet lui accorde sa grâce. Mais il reste, pour les partisans de Dreyfus, à le réhabiliter civilement et militairement. Une nouvelle demande de révision est introduite, qui conduit à un nouvel examen de l'affaire en 1904, par la Cour de cassation. La Chambre du Conseil de la Chambre criminelle demande à Poincaré, Darboux, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, et Appell, doyen de la Faculté des Sciences de Paris, une étude scientifique du fameux bordereau, en vue de la révision du procès. Les trois experts interrogent Bertillon et le commandant Corps, ancien condisciple de Poincaré à l'X, qui a vainement cherché à convaincre Poincaré de ne pas s'exprimer sur le bordereau. Les experts en font une étude rigoureuse, remplaçant la pièce de cinq centimes de Bertillon par un macro-micromètre de l'Observatoire de Paris. Le rapport fait cent pages et ses conclusions, rédigées par Poincaré, sont cinglantes et sans appel :

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 fausse.
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.

Cette fois le jugement de Rennes est cassé et Dreyfus retrouve son honneur. On peut penser que l'intervention de Poincaré y fut pour quelque chose. Le rapport occupe en effet une page entière dans la vingtaine que comptent les attendus de l'arrêt de la Cour. Pour plus de détails, on peut consulter [24].

A l'exception de l'affaire Dreyfus, Henri Poincaré n'a pas été vraiment un savant engagé [25]. Le Dr. Toulouse, dans l'ouvrage cité plus haut [26], résume les opinions politiques du savant :

Il est pour la libre pensée, pour le droit de rechercher et de dire la vérité, et, pour cela, opposé à l'intolérance cléricale. En politique, il professe une opinion républicaine et il pense que l'Etat ne doit pas trop intervenir, sauf cependant dans certaines affaires, comme les affaires d'hygiène. [...] L'égalité politique lui paraît nécessaire [...]. Il pense, notamment, que les classes dirigeantes ne sont pas plus éclairées pour la direction des affaires publiques.

En 1904, répondant à une enquête de la *Revue bleue*, Poincaré marque son scepticisme quant à l'engagement du savant en politique :

La politique est aujourd'hui un métier qui absorbe l'homme tout entier; un savant qui voudra s'y consacrer devra sacrifier sa vocation; s'il veut être réellement utile au pays, il faut qu'il donne la moitié de son temps aux affaires de la République; s'il veut garder son siège, il faut qu'il donne l'autre moitié aux affaires de ses électeurs; il ne lui restera rien pour la Science. [...] Il serait donc fâcheux que tous les savants aspirassent au Parlement, parce qu'alors il n'y aurait plus de savants. Que nous sacrifions de temps en temps quelqu'un d'entre nous, plus apte à se faire comprendre des foules ou des assemblées, on peut s'y résigner ou même s'en réjouir, non seulement pour le pays, mais pour la science elle-même, car il faut bien après tout qu'elle ait quelqu'un pour défendre ses intérêts. Mais la plupart devront se borner aux articles de journaux et de revue. Je doute que leur voix soit entendue, au milieu du fracas des luttes quotidiennes.

En 1911, interrogé par un journaliste sur la prépondérance politique du Midi dans la composition des gouvernements, Poincaré définit sa conception de la politique par une image surprenante :

Il y a des femmes qui ne se donnent qu'à ceux qui ont paru les dédaigner; il y en a qui aiment que l'on ait longtemps soupiré; il y en a qui se laissent enlever à la hussarde. C'est à ces dernières que ressemble la Politique. Le méridional le comprend; il est né pour le pouvoir comme pour les bonnes formules faciles. [...] Tartarin [...] ne perdra pas son temps à réfléchir et sera assis sur le fauteuil ministériel avant que les autres aient fini leurs réflexions.

Même s'il approuve certaines idées socialistes en adhérant au Comité Républicain de la Représentation Proportionnelle, système qu'il préfère pour son équité, Poincaré a peu d'estime pour les chefs socialistes, comme en témoigne une lettre à Gustave Le Bon :

Si tous les chefs socialistes étaient des apôtres, nous serions perdus; la plupart heureusement sont plutôt des fumistes avisés.

Dans sa préface à un ouvrage de Lachapelle *La représentation proportionnelle en France et en Belgique* [7], Poincaré réaffirme son scepticisme politique :

Aujourd'hui, l'homme que choisit l'électeur est celui qui lui paraît devoir être le plus docile; c'est quelquefois celui qui lui donne le plus, je ne dis pas de son argent, [...] mais de l'argent de l'Etat.

Le peu de considération de Poincaré pour les politiciens apparaît même dans l'introduction à son ouvrage *Savants et écrivains* [17], qui rassemble ses éloges académiques :

Le plus orgueilleux des membres de l'Institut sera toujours plus modeste que bien des politiciens de second ordre, des députés fraîchement élus, pour qui la modestie serait d'ailleurs une terrible gêne qui arrêterait promptement leur carrière.

3. La philosophie scientifique et l'affaire Galilée

A côté de ses travaux purement scientifiques, Poincaré publie très tôt des articles de haute vulgarisation ou de philosophie dans la *Revue générale des sciences pures et appliquées* ou la *Revue de métaphysique et de morale*. Il rédige d'intéressantes préfaces pour ses ouvrages de physique mathématique et fait des conférences d'intérêt général à différents congrès [23].

En 1902, il se laisse convaincre par l'éditeur Flammarion de rassembler et d'éditer ces travaux dans sa célèbre *Bibliothèque de Philosophie Scientifique*, dirigée par le Docteur Le Bon. Le premier volume, *La Science et l'Hypothèse*, paru en 1902, est suivi par *La Valeur de la Science* en 1905, et par *Science et Méthode* en 1908. Un volume posthume, *Dernières Pensées*, paraît en 1913. Ces ouvrages ont un succès populaire incroyable, connaissent de nombreuses réimpressions et sont traduits dans une dizaine de langues. Comme l'écrit un chroniqueur de l'époque [1] :

Ses livres austères se vendent aussi bien que des romans un peu légers.
Les petites femmes qui ne savent rien sont au courant de sa renommée.

Rédigés dans un langage vive, les ouvrages de Poincaré s'écartent du style philosophique traditionnel par une ironie parfois mordante, un goût suivi du paradoxe, une pensée changeante, critique d'elle-même, non réductionniste, qui se refuse à enfermer le monde dans une seule idée. Selon Brillouin [4] :

Poincaré était d'ailleurs coutumier de ces disputes contre soi-même. Il trouvait rarement un adversaire capable de lui répondre; mais lui-même n'hésitait jamais à reprendre des problèmes déjà traités, et sans aucune trace d'obstination ou de parti pris, il rouvrait un débat qui semblait clos.

Les petits livres à couverture orange assurent à Poincaré une célébrité, dont il se serait volontiers passé. A la chaude époque des lois Combes sur la laïcisation de l'enseignement, les milieux conservateurs interprètent ses propos sur la relativité du mouvement comme une justification de la condamnation de Galilée par l'Eglise Catholique. La presse réactionnaire s'empare des affirmations de Poincaré pour clamer, sous son autorité, que la Terre ne tourne pas, que le savant français, auxiliaire du grand Inquisiteur, se dresse contre Galilée, et que ce dernier a été justement condamné.

Les affirmations de Poincaré à l'origine du "scandale" se trouvent au Chapitre VII intitulé "Le Mouvement relatif et le Mouvement absolu" de *La Science et l'Hypothèse*. En voici un extrait :

Si le ciel était sans cesse couvert de nuages, si nous n'avions aucun moyen d'observer les astres, nous pourrions, néanmoins, conclure que la terre tourne; nous en serions avertis par son aplatissement, ou bien encore par l'expérience du pendule de Foucault. Et pourtant, dans ce cas, dire que la terre tourne, cela aurait-il un sens ? S'il n'y a pas d'espace absolu, peut-on tourner sans tourner par rapport à quelque chose, et d'autre part comment pourrions-nous admettre la conclusion de Newton et croire à l'espace absolu ? [...]. Dès lors, cette affirmation : "la terre tourne" n'a aucun sens, puisqu'aucune expérience ne permettra de la vérifier; puisqu'une telle expérience, non seulement ne pourrait être ni réalisée, ni rêvée par le Jules Verne le plus hardi, mais ne peut être conçue sans contradiction; ou plutôt ces deux propositions: "la terre tourne" et : "il est plus commode de supposer que la terre tourne", ont un seul et même sens; il n'y a rien de plus dans l'une que dans l'autre.

Il semble pourtant, qu'à l'orée du XX^e siècle, les "preuves" ne manquent pas en faveur de la rotation de la Terre et de son mouvement autour du Soleil. Pour ce dernier, on dispose de mesures précises de la parallaxe stellaire. Des "preuves" mécaniques sont invoquées pour démontrer la rotation de la Terre sur elle-même, comme celle fondée sur l'invariance du plan d'oscillation du

pendule réalisée en 1851 par Foucault. Les pendules de Foucault fleurissent aux quatre coins du monde et jusqu'à Rome, sur les lieux mêmes où l'Eglise, deux siècles plus tôt, avait condamné Galilée. Quels arguments peut donc invoquer Poincaré, face à cette "évidence expérimentale", pour "mettre en doute" la rotation de la Terre ? Il ne fait en réalité que développer, d'une manière plus imagée, des idées énoncées par certains savants, et non des moindres, depuis Vitellio au XIII^e siècle, jusqu'à Mach, au XIX^e. Poincaré rejoint le savant autrichien en affirmant que, par rapport à la théorie de Ptolémée, celle de Copernic est seulement plus simple, plus pratique, et plus féconde [12].

Tout ce bruit dans la presse énerve Poincaré, laïc républicain aussi tolérant qu'impatient, qui écrit à ce sujet en 1904 à l'astronome Flammarion. Ce dernier, déjà auteur d'une mise au point dans le *Bulletin de la Société Astronomique de France*, y publie aussitôt la lettre sous le titre "La Terre tourne-t-elle ?" en l'assortissant du préambule suivant [19] :

Un certain nombre de journaux de France et de l'étranger ayant continué à publier des articles sous ce titre, et à prétendre que M. Poincaré doute du mouvement de rotation de notre planète, [...] et à en prendre acte pour mettre en suspicion les vérités les mieux démontrées de l'astronomie moderne, l'éminent professeur de la Faculté des Sciences a pensé qu'il aiderait à détruire la légende que l'on cherche à créer en écrivant la lettre suivante à M. Flammarion.

Voici de larges extraits de la lettre de Poincaré :

Mon Cher Collègue,

Je commence à être un peu agacé de tout le bruit qu'une partie de la presse fait autour de quelques phrases tirées d'un de mes ouvrages – et des opinions ridicules qu'elle me prête. Les articles auxquels ces phrases sont empruntées ont paru dans une Revue de métaphysique [...]. En disant: "Ces deux phrases, la Terre tourne, et il est commode de supposer que la Terre tourne, n'ont qu'un seul et même sens", je parlais le langage de la métaphysique moderne. Dans le même langage, on dit couramment "Les deux phrases, le monde extérieur existe, et il est commode de supposer que le monde extérieur existe, n'ont qu'un seul et même sens." La rotation de la Terre est donc certaine, précisément dans la même mesure que l'existence des objets extérieurs. Je pense qu'il y a là de quoi rassurer ceux qui auraient pu être effrayés par un langage inaccoutumé. Quant aux conséquences qu'on a voulu en tirer, il est inutile de montrer combien elles sont absurdes. Ce que j'ai dit ne saurait justifier les persécutions exercées contre Galilée, d'abord, parce qu'on ne doit jamais persécuter même l'erreur, ensuite parce que même au point de vue métaphysique, il n'est pas faux que la Terre tourne, de sorte que Galilée n'a pu commettre d'erreur. Cela ne voudrait pas dire non plus qu'on peut enseigner impunément que la Terre ne tourne pas, quand cela ne serait que parce que la croyance à cette rotation est

un instrument aussi indispensable à celui qui veut penser savamment, que l'est le chemin de fer, par exemple, à celui qui veut voyager vite. Quant aux preuves de cette rotation, elles sont trop connues pour que j'insiste. [...]

Pardon de ce bavardage, et tout à vous.

Cette réponse, il faut bien dire, n'est pas trop convaincante. Poincaré se réfugie dans les subtilités du langage de la métaphysique, et son analogie avec l'existence du monde extérieur doit être peu éclairante pour le grand public. Une réaction plus subtile et plus intéressante est donnée en 1905 au Chapitre XI, intitulé "La Science et la Réalité", de *La Valeur de la Science* [15]. Poincaré y expose sa philosophie idéaliste et sa notion de réalité :

En résumé, la seule réalité objective, ce sont les rapports des choses d'où résulte l'harmonie universelle. Sans doute ces rapports, cette harmonie ne sauraient être conçus en dehors d'un esprit qui les conçoit ou qui les sent. Mais ils sont néanmoins objectifs parce qu'ils sont, deviendront ou resteront communs à tous les être pensants. Cela va nous permettre de revenir sur la question de la rotation de la Terre [...]. Ces deux propositions contradictoires : "la Terre tourne" et "la Terre ne tourne pas" ne sont [...] pas cinématiquement plus vraies l'une que l'autre. Affirmer l'une, en niant l'autre, au sens cinématique, ce serait admettre l'existence de l'espace absolu. Mais si l'une nous révèle des rapports vrais que l'autre nous dissimule, on pourra néanmoins la regarder comme physiquement plus vraie que l'autre, puisqu'elle a un contenu plus riche. Or à cet égard aucun doute n'est possible. [...] En disant, la Terre tourne, j'affirme que [de nombreux] phénomènes ont un rapport intime, et cela est vrai, et cela reste vrai bien qu'il n'y ait pas et qu'il ne puisse y avoir d'espace absolu. [...] Affirmer l'immobilité de la Terre, ce serait nier ces rapports, ce serait donc se tromper. La vérité, pour laquelle Galilée a souffert, reste donc la vérité, encore qu'elle n'ait pas tout à fait le même sens que pour le vulgaire, et que son vrai sens soit bien plus subtil, plus profond et plus riche.

Poincaré donne cette fois une leçon de méthodologie scientifique, dont certains savants contemporains, encore empêtrés d'absolu, pourraient s'inspirer davantage.

Ces mises au point ne réussissent pas à calmer les esprits. Dans le journal *Le Matin* du 20 février 1908, un théologien, Mgr Bolo, proclame encore :

Poincaré, qui est le plus grand mathématicien du siècle, donne tort à l'obstination de Galilée.

Cela pousse le journaliste Sourdon à interviewer directement Poincaré pour la *Revue Illustrée*, dont le numéro du 5 avril 1908 rapporte les paroles du mathématicien :

Vous pouvez, fait-il, d'un ton pince-sans-rire (qui me rappellerait Alphonse Allais s'il n'y avait trop d'irrévérence), vous pouvez vous risquer à le répéter sans danger : "Elle tourne ! Galilée eut raison ! E pur si muove".

L'article est illustré d'une photographie de Poincaré avec sa signature et ces mots tracés de sa main : – E pur si muove [10, 11].

On sait peut-être moins que Poincaré a contribué, avec le naturaliste Perrier et Painlevé, à un ouvrage collectif de vulgarisation scientifique destiné aux enfants et aux adolescents. Il fut publié par Hachette en cinq livraisons entre 1910 et 1911, sous le titre *Au seul de la vie*, et réédité en 1912 sous le nouveau titre *Ce que disent les choses*. Poincaré rédige cinq chapitres : Les astres – En regardant tomber une pomme – La chaleur et l'énergie – Les mines – L'industrie électrique, qui reflètent sa double formation de savant et d'ingénieur. Dans le chapitre "Les astres", Poincaré semble oublier sa découverte du chaos déterministe, à moins qu'il ne craigne d'effrayer les têtes blondes, lorsqu'il écrit :

Un autre sujet d'étonnement est la régularité avec laquelle tous ces astres suivant leur orbite; elles ne s'écartent jamais de la route prescrite [...]. Les planètes sont soumises à des lois inflexibles. Cela nous montre qu'il doit en être de même pour le reste du monde. La pluie et le beau temps par exemple nous semblent se succéder comme par hasard; c'est que nous n'avons pas encore réussi à débrouiller les lois, mais nous sommes sûrs que ces lois existent, et le jour où on les aura reconnues, on prédira les orages avec une absolue certitude comme les éclipses aujourd'hui.

On est loin de l'effet papillon. Le chapitre "En regardant tomber une pomme" est rédigé sous forme de dialogue entre l'instituteur et deux de ses élèves, à la manière des *Dialogues* de Galilée. En commentant, dans "La chaleur et l'énergie", l'impossibilité du mouvement perpétuel, Poincaré conclut, avec humour et sans illusions, l'exposé du raisonnement fallacieux de ces constructeurs de chimères :

Je renonce à compter les malheureux qui ont commis ce faux raisonnement et je frémis en pensant à tous ceux qui le commettront encore.

Le chapitre "Les mines" donne à Poincaré l'occasion de s'étendre sur les dangers qui guettent le mineur, en particulier le grisou. Il se souvient sans doute du 1^{er} septembre 1879, lorsque, ingénieur ordinaire des Mines à Vésoul, il fut amené à descendre, au péril de sa vie, au puits de Magny où une explosion avait fait seize victimes. Enfin, le chapitre "L'industrie électrique" initie les jeunes lecteurs aux bienfaits de la fée électricité. En passant, les féministes de tous sexes apprécieront comme il se doit le chapitre de Perrier "La division du travail entre les deux sexes dans la nature", et sa conclusion :

Une organisation sociale conforme aux données scientifiques doit tenir compte de ces faits et maintenir entre les deux sexes une division du travail nécessaire. La place de la femme est à la maison. C'est à l'homme qu'incombent les affaires extérieures dont les exigences ne peuvent se combiner avec celles de la maternité.

Au même moment, Poincaré oeuvrait, sans succès, pour faire élire Marie Curie à l'Académie des Sciences.

4. L'Académie française et l'éloge de Sully-Prudhomme

Une longue tradition, remontant au XVII^e siècle avec Bachet de Méziriac, qui était aussi poète et grammairien, veut que l'Académie française accueille en son sein quelques savants qui se sont distingués non seulement par leur science, mais par leur style. Cette tradition quelque peu intéressée, tant le concours de ces savants est utile pour définir les mots savants figurant dans le dictionnaire que la docte compagnie n'en finit pas de rédiger. C'est ainsi qu'en se limitant aux mathématiciens et par ordre chronologique, Fontenelle, Maupertuis, d'Alembert, Condorcet, Laplace, Fourier, Bertrand, Poincaré et Picard en furent. Notons que, depuis la mort de Picard en 1941, plus aucun mathématicien n'a eu cet honneur. Il serait temps que la corporation surveille son style de plus près.

Henri Poincaré est élu à l'Académie française en 1908, au fauteuil numéro 24 qu'occupait Sully-Prudhomme, même s'il remplace, comme savant, le chimiste Berthelot. Poincaré fait donc, suivant la tradition, l'éloge du poète, lors de sa réception sous la coupole, le 28 janvier 1909. Un chroniqueur contemporain, André Beaunier, raconte la scène [1] :

Il avait, comme un auteur mondain, comme un dramaturge, fait salle comble. Et l'on put se demander si les mathématiques n'allaient pas être à la mode cet hiver-là, si un snobisme nouveau n'était pas sur le point de fleurir, le snobisme de l'algèbre [...]. M. Frédéric Masson présidait. Il regardait avec stupéfaction ce mathématicien qu'il n'avait pas prévu et qui, même en habit brodé, l'épée au flanc, ne ressemblait pas du tout à un maréchal de Napoléon. [...] Timide, mais s'étant, parut-il, préparé à une bravoure immédiate, Henri Poincaré arrivé, resta debout, prit les feuillets de son discours, mais on l'engagea bientôt à s'asseoir : la séance n'était pas ouverte. Elle le fut, par l'initiative de M. Frédéric Masson. Le plus grand des mathématiciens d'aujourd'hui ne lut pas mal son discours; et l'on entendait bien sa voix, tant il faisait un effort zélé pour ne pas oublier la circonstance et pour mettre le ton. De temps en temps, on eut le sentiment qu'il pensait à autre chose et que son esprit s'évadait vers des algèbres préférées ou des mécaniques célestes. Alors, sa voix traînait sur les phrases et le discours était une mélodie un peu longue. Mais, soudain, M. Poincaré se rappelait son aventure présente: et alors, il prenait le ton le plus dégagé, le plus familier. Ce fut touchant et amusant. Quand une page était finie,

je crois qu'il en avait beaucoup de joie. Il la jetait derrière lui, avec empressement. Plus tard, ayant achevé son discours, il s'assit sur tous ces feuillets, avec une vive satisfaction.

Chacun sait que René François Armand Prudhomme, dit Sully-Prudhomme, est né à Paris en 1839. D'abord attiré par les sciences, il passe le baccalauréat dans cette discipline. Une ophtalmie l'arrête sur le chemin de l'École Polytechnique, et il prépare un baccalauréat en lettres. Après s'être essayé à l'industrie, au Creusot, et au métier de clerc de notaire, à Paris, il se consacre entièrement à la poésie, avec le succès que l'on sait. Un moment parnassien, il rêve, après avoir traduit Lucrèce, d'unir la poésie à la science, et compose de vastes poèmes philosophiques. Il reçoit, en 1901, le premier prix Nobel de littérature.

Poincaré n'était donc pas trop mal tombé, si j'ose dire, et l'on pouvait s'attendre à le voir insister sur les penchants du poète pour la science. Il observe d'ailleurs, avec sa malice habituelle :

On sera peut-être étonné d'apprendre qu'il a laissé un volumineux manuscrit sur la philosophie des mathématiques; on dirait vraiment qu'il cherchait d'avance à justifier ma présence ici dans la mesure du possible.

Mais l'ancien fort en thème du lycée de Nancy ne cède pas à la facilité, et c'est l'homme qu'il peint, avec ses doutes, ses désirs, ses amours, ses conflits intérieurs, son angoisse philosophique. Poincaré met d'emblée le doigt sur la double nature de Sully-Prudhomme, qui aime à analyser le monde des âmes et les inquiétudes de la pensée, et sur les conflits qu'elle suscite :

Chez Sully-Prudhomme se trouvaient réunies deux facultés qui d'ordinaire s'excluent : une sensibilité exquise et délicate, une puissance de réflexion tenace et perspicace. [...] Cette lutte intérieure n'était pas sans angoisse; il nous a peint, dans des vers admirables, ce dialogue tragique entre le coeur qui dit : "Je crois et j'espère", et l'intelligence qui répond : "Prouve".

Ces "vers admirables", que Poincaré ne cite pas, sont sûrement ceux-ci, extraits de *La Poésie*, qui ne pouvaient échapper à un mathématicien :

Quand j'entends disputer les hommes
 Sur Dieu qu'ils ne pénètrent point,
 Je me demande où nous en sommes :
 Hélas ! toujours au même point.

 Alors pour me sauver du doute,
 J'ouvre un Euclide avec amour;
 Il propose, il prouve et j'écoute,

Et je suis inondé de jour.

.....

Avec trois lignes sur le sable
Je connais, je ne doute plus !
Un triangle est donc préférable
Aux mots sonores que j'ai lu ?

.....

Non ! j'ai foi dans la Poésie :
Elle instruit par témérité;
Elle allume la fantaisie
Dans tes beaux yeux, ô Vérité !

.....

Et c'est pourquoi, toute ma vie,
Si j'étais poète vraiment,
Je regarderais sans envie
Képler toiser le firmament !

Après avoir comparé la poésie de Sully-Prudhomme à celle des romantiques et des parnassiens, Poincaré analyse les sources de son inspiration. L'Amour d'abord, dit Poincaré, ajoutant, toujours bien informé,

car ce sont les femmes qui de tout temps ont fait chanter les poètes en les faisant pleurer.

Les inconnues du mathématicien ne sont pas toujours plus tendres. S'appuyant sur des extraits de poèmes, Poincaré décrit cet amour de jeunesse éconduit dont Sully-Prudhomme ne se consolera jamais, mais qui alimentera son oeuvre. Le doute ensuite. Poincaré rappelle la crise religieuse qui ébranle le coeur d'adolescent du poète. Elevé religieusement, le mathématicien a pu en éprouver une semblable, et il évoque la nostalgie de l'agnostique pour

des contrées qu'il avait entrevues et que la plupart d'entre nous, incroyables ou croyants tranquilles, ne connaissent que par le livre de William James, comme nous connaissons le centre de l'Afrique par les récits des voyageurs.

Le rêve aussi. Selon Poincaré, Sully-Prudhomme

nous a fait sentir le parfum mélancolique des choses qui font rêver parce qu'elles ont vécu et vieilli.

Et c'est l'action qui sauve le poète du pessimisme qu'engendre ce rêve : l'utopie humanitaire et internationaliste de sa jeunesse est brisée par la guerre de 1870, qui ranime son patriotisme :

Et plus je suis Français, plus je me sens humain.

Le reste du discours est essentiellement consacré à la poésie philosophique. Poincaré en rappelle l'histoire depuis Lucrèce, avant d'analyser les poèmes *Destins*, *Justice* et *Bonheur* de son prédécesseur. S'attaquant alors à la prose du grand poète – il ne publia plus de vers après 1889 – Poincaré cherche sans succès à en caractériser la philosophie, pour conclure :

Mais je m'arrête, il y a dans le vocabulaire philosophique trop de mots qui riment en iste et cette multitude infinie m'effraie. [...] L'âme d'un vrai philosophe est un champ de bataille; ce n'est pas une monarchie paisible où il n'y a de place que pour un seul maître.

Une conclusion qui s'applique mot pour mot à sa propre philosophie ! Poincaré se contente de comparer les conceptions de Sully-Prudhomme à celles d'autres philosophes et non des moindres : Kant pour la morale, Pascal pour la quête de Dieu et l'immortalité. Les considérations du poète sur les beaux-arts sont un dernier sujet de réflexion, avant une brève description des souffrances des dernières années, et un commentaire désabusé sur le prix Nobel :

La valeur du prix, et peut-être sa valeur pécuniaire plus que sa valeur morale, avait attiré l'attention publique, et avait fait pénétrer sa gloire dans des couches profondes que sa poésie n'avait pas remuées. L'Europe croit que l'admiration du dollar n'est qu'une religion américaine, mais l'Europe se flatte.

L'éloge de Sully-Prudhomme révèle autant son auteur que son objet. Il est reproduit, avec d'autres notices, dans l'attachant petit volume *Savants et écrivains* [17], dont l'introduction reste la meilleure description de l'idée que Poincaré se fait du métier de savant.

5. La liberté de la recherche et du savant

En 1909, Poincaré est fait docteur *honoris causa* de l'Université Libre de Bruxelles, à l'occasion du soixante-quinzième anniversaire de sa fondation. Dans son discours, l'illustre mathématicien rappelle avec force l'importance d'une science libre [21] :

La liberté est pour la Science ce que l'air est pour l'animal; privée de liberté, elle meurt d'asphyxie comme un oiseau privé d'oxygène. Et cette liberté doit être sans limite, parce que, si on voulait lui en imposer, on n'aurait qu'une demi-science, et qu'une demi-science, ce n'est plus la science, puisque cela peut être, cela est forcément une science fausse. La pensée ne doit jamais se soumettre, ni à un dogme, ni à un parti, ni à une passion, ni à un intérêt, ni à une idée préconçue, ni à quoi que ce soit, si ce n'est aux faits eux-mêmes, parce que, pour elle, se soumettre, ce serait cesser d'être.

Deux ans plus tard, dans un opuscule *Les sciences et les humanités*, Poincaré oppose la recherche fondamentale à la recherche appliquée :

Le savant ne doit pas s'attarder à réaliser des fins pratiques. Il les obtiendra sans doute, mais il faut qu'il les obtienne par surcroît. Il ne doit jamais oublier que l'objet spécial qu'il étudie n'est qu'une partie de ce grand tout qui doit être l'unique ressort de son activité [...]. La science a eu de merveilleuses applications, mais la science qui n'aurait en vue que les applications ne serait plus la science, elle ne serait plus que la cuisine.

Déclaration sans équivoque chez un mathématicien qui n'a pas dédaigné de se pencher sur la télégraphie avec ou sans fil, les moteurs électriques, et les marées. Déclaration qui reste aujourd'hui d'une brûlante actualité, dans une époque dominée par la rentabilité immédiate, où l'on confond sans cesse, dans les esprits et dans les budgets, recherche fondamentale et développement.

6. L'humour et l'ironie chez Poincaré

Comme on a déjà pu s'en rendre compte, les traits d'humour et l'ironie sont nombreux dans l'oeuvre de Poincaré. Ils surgissent aux endroits les plus inattendus. Il semble avoir conservé toute sa vie ce goût du canular, que ses études à l'X n'ont pu qu'amplifier. Gageons qu'il eut préféré la genèse du patronyme du groupe Bourbaki, au contenu et au ton de ses doctrines.

On trouve déjà cet humour pince-sans-rire dans les lettres qu'il écrit, pendant ses études, à sa mère et à sa soeur [2]. Ainsi, la description de l'évolution d'un rhume lui donne l'occasion d'une parodie de science :

Mon rhume a suivi la courbe suivante : je couvre de hachures la partie poitrinaire, de points la partie cérébro-nasale, qui n'a d'ailleurs été que cérébro-sternutatoire.

Un poème humoristique sur le général Boulanger adressé à sa famille, fait penser à un exercice de style de Queneau; en voici la conclusion :

Combien de filles vont pour lui se déranger
 Qui sans cela seraient dignes de l'oranger
 Tout cède au grand vainqueur... mais assez longtemps j'ai
 Badiné follement sur cette rime en ger
 Disons la vérité sans rien y mélanger
 C'est un ballon gonflé qu'il faudrait vidanger.

Le récit des visites qu'il rend à des mathématiciens connus est savoureux; voici d'abord la rencontre avec Jules Tannery :

J'ai été chez Tannery hier. [...] Je sonne; un long-haired et long-barbed gentlemen vient m'ouvrir. Je lui dis que je viens de la part de M. Boutroux; sa figure s'illumine. [...] J'étais déjà venu chez vous, avec M. Elliot pour vous demander un renseignement [...] sur les équations du premier ordre [...]. Ah c'était sur les équations du premier ordre; mais débarrassez-vous donc de votre chapeau; je me suis occupé de celles du second ordre; Ah! celles du second ordre; une bien jolie question; [...] ôtez donc votre pardessus; je ne poussai pas jusqu'au troisième ordre de crainte d'une déshabille complète.

On retrouve du Queneau avant la lettre dans le récit en vers de sa visite aux membres de son jury de doctorat :

Or donc Darboux logeait numéro 36
 Dans la même maison que la bonne cousine.
 Avec un grand plaisir, je reçus ses avis
 Et peu de temps après, une longue tartine
 Remplit dix grandes pages;
 Moins heureux chez Laguerre où dirigeant mes pas
 Je voulais recueillir des conseils, mais hélas
 Je trouvai porte close et, le coeur plein de rage,
 Je cours chez Ossian, porte de bois aussi.
 Mais je le trouverai quelque jour, Dieu merci.

L'humour n'est pas absent des plus sérieux éloges académiques [17] :

Si la mécanique céleste a cessé de tourner toujours dans le même cercle, c'est grâce à Le Verrier et Delaunay, dont je ne crains pas de rapprocher les noms, maintenant qu'ils sont morts et qu'un conflit n'est plus à craindre.

Poincaré ne peut s'empêcher d'ironiser en commençant son discours de réception à l'Académie française :

L'usage veut qu'au début de son discours, chaque récipiendaire semble s'étonner d'un honneur qu'il a sollicité, et s'efforce de vous expliquer à quel point vous vous êtes trompés. Cela doit être parfois bien embarrassant; heureusement, mon cas est plus simple.

Et il rappelle la tradition, pour la Compagnie, de s'adjoindre quelques savants.

Le discours de Poincaré aux fêtes jubilaires de l'Université Libre de Bruxelles, déjà mentionnées, s'intitule : "Le libre examen en matière scientifique". La justification ne manque pas de piquant [21] :

Vous trouverez peut-être que j'ai choisi un sujet bien général et un titre bien ambitieux; je ne songe pourtant pas à m'en excuser. [...] C'est une idée de M. le Recteur.

Lorsqu'il évoque, dans ce haut-lieu de la franc-maçonnerie, les rapports entre science et religion, Poincaré égratigne un brin les laïques trop pointus :

N'allez pas comprendre au moins que je veux interdire la Science aux hommes de foi, et en particulier aux catholiques. A Dieu ne plaise ! Je ne serais pas assez bête pour priver l'humanité des services d'un Pasteur [...]. Les dogmes des religions révélées ne sont pas les seuls à craindre [...]; certaines écoles positivistes ne sont qu'un catholicisme sans Dieu [...]. Et ce ne serait pas la peine d'avoir brisé l'ancienne [entrave] si c'était pour en accepter une nouvelle.

Le premier Conseil Solvay, qui se tient à Bruxelles à l'automne 1911, est l'un des derniers congrès scientifiques auxquels Poincaré participe. En mettant le doigt sur le défi de la physique de l'époque, qui est de construire une théorie quantique véritablement cohérente, Poincaré ne peut s'empêcher de brocarder les méthodes de travail de certains physiciens [8] :

Ce qui m'a frappé dans les discussions que nous venons d'entendre, c'est de voir une même théorie s'appuyer tantôt sur les principes de l'ancienne mécanique et tantôt sur les nouvelles hypothèses qui en sont la négation; on ne doit pas oublier qu'il n'est pas de proposition qu'on ne puisse aisément démontrer, pour peu que l'on fasse entrer dans la démonstration deux prémisses contradictoires.

Son scepticisme ne l'empêchera pas d'écrire un article décisif sur la théorie des quanta.

7. Conclusion

Poincaré nous a montré, et nous montre encore, la voie dans de nombreux domaines des mathématiques, de l'astronomie, de la physique, et de la philosophie des sciences. La seule ambition des lignes qui précèdent est d'esquisser sa personnalité, ses opinions, ses engagements, son style, de le faire voir, sans jaquette, sans faux col et sans bésicles. Chacun regrette, aujourd'hui, l'impossibilité d'égaliser Poincaré dans son universalité. L'homme est aussi, sous bien des aspects, inimitable.

References

- [1] A. BEAUNIER, *Visages d'hier et d'aujourd'hui*, Plon, Paris, 1911.
- [2] A. BELLIVIER, *Henri Poincaré ou la vocation souveraine*, Gallimard, Paris, 1956.
- [3] L. BOURGOIN, *Savants modernes. Leur vie, leur oeuvre*, Editions de l'Arbre, Montréal, 1947.
- [4] L. BRILLOUIN, *Vie, matière et observation*, Albin Michel, Paris, 1959.
- [5] D'ADHÉMAR, *Henri Poincaré*, Hermann, Paris, 1912.
- [6] M. D'OCAGNE, *Souvenirs et causeries*, Plon, Paris, 1928.

-
- [7] G. LACHAPELLE, *La représentation proportionnelle en France et en Belgique*, F. Alcan, Paris, 1911.
- [8] P. MARAGE et G. WALLENBORN, éd., *Les congrès Solway et les débuts de la physique moderne*, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, 1995, 130.
- [9] J. MAWHIN, *La Terre tourne-t-elle ? (A propos d'une polémique née d'un livre d'Henri Poincaré)*, Ciel et Terre, **111** (1995), 3-10.
- [10] J. MAWHIN, *La Terre tourne-t-elle ? A propos de la philosophie scientifique de Poincaré*, in *Le réalisme*, J.F. Stoffel éd., Réminiscences 2, Louvain-la-Neuve, Blanchard, Paris, 1996, 215-252.
- [11] J. MAWHIN, *Henri Poincaré ou les mathématiques sans oeillères*, Revue des Questions Scientifiques, **169** (1998), 337-365.
- [12] J. MAWHIN, *Mach, Poincaré et le mouvement absolu : des réflexions stimulantes*, Philosophia Scientiae, à paraître.
- [13] P. PAINLEVÉ, E. PERRIER et H. POINCARÉ, *Ce que disent les choses*, Hachette, Paris, 1912.
- [14] H. POINCARÉ, *La science et l'hypothèse*, Flammarion, Paris, 1902.
- [15] H. POINCARÉ, *La valeur de la science*, Flammarion, Paris, 1905.
- [16] H. POINCARÉ, *Science et méthode*, Flammarion, Paris, 1908.
- [17] H. POINCARÉ, *Savants et écrivains*, Flammarion, Paris, 1911.
- [18] H. POINCARÉ, *Dernières Pensées*, Flammarion, Paris, 1913.
- [19] H. POINCARÉ, *La Terre tourne-t-elle ?*, Bulletin de la Société Astronomique de France, **18** (1904), 216-217.
- [20] H. POINCARÉ, *Sur la vie et l'oeuvre philosophique de Sully Prudhomme*, Discours prononcé par M. Henri Poincaré à l'Académie française, en y venant prendre séance le 28 janvier 1909, Institut de France, 1909, 3-37.
- [21] H. POINCARÉ, *Le Libre Examen en matière scientifique*, in 1834-1909. L'Université de Bruxelles. 75^e anniversaire de la fondation. Relation des fêtes, novembre 1909, Bruxelles, 1910, 97-106.
- [22] H. POINCARÉ, *Les sciences et les humanités*, Fayard, Paris, 1911.
- [23] L. ROLLET, *Henri Poincaré – Vulgarisation scientifique et philosophie des sciences*, Philosophia Scientia, **1** (1996), 125-153.
- [24] L. ROLLET, *Autour de l'affaire Dreyfus : Poincaré et l'action politique*, Revue historique, **298-1** (1997), 49-101.
- [25] L. ROLLET, *L'engagement public d'un homme de science : Henri Poincaré*, Revue des Questions Scientifiques, **170** (1999), 335-354; **171** (2000), 213-239.
- [26] DR TOULOUSE, *Henri Poincaré*, Flammarion, Paris, 1910.
- [27] A. ZÉVAÈS, *L'Affaire Dreyfus*, Nouvelle Revue Critique, Paris, 1931.

Jean Mawhin

Université Catholique de Louvain

Institut de recherche en mathématique et physique

Chemin du Cyclotron, 2, B-1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

E-mail: Jean.Mawhin@uclouvain.be