

PHILOSOPHIA SCIENTIÆ

LAURENT ROLLET

**Henri Poincaré - Vulgarisation scientifique
et philosophie des sciences**

Philosophia Scientiæ, tome 1, n° 1 (1996), p. 125-153

http://www.numdam.org/item?id=PHSC_1996__1_1_125_0

© Éditions Kimé, 1996, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « *Philosophia Scientiæ* » (<http://poincare.univ-nancy2.fr/PhilosophiaScientiæ/>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

**Henri Poincaré – Vulgarisation
scientifique et philosophie des sciences**

Laurent Rollet

ACERHP

Résumé. – Destinant initialement la majorité de ses écrits à un public d'universitaires possédant une bonne culture scientifique, Poincaré a tenté de toucher un plus large public en composant ses trois ouvrages de philosophie scientifique *La science et l'hypothèse*, *La valeur de la science* et *Science et méthode*. Cette adaptation à un nouveau public révèle l'existence de tensions entre philosophie des sciences et vulgarisation scientifique. L'éclaircissement des concepts constituant la base même de tout discours philosophique, nous tenterons dans une première partie de dresser une distinction théorique entre vulgarisation scientifique et philosophie des sciences. Nous étudierons ensuite le processus par lequel une confusion entre ces deux genres littéraires a pu prendre naissance, aussi bien dans l'esprit de Poincaré que dans celui de ses lecteurs. Enfin, nous terminerons en donnant un bref aperçu des engagements sociaux de Poincaré, ceux-ci permettant de cerner assez précisément la manière dont il concevait les rôles et les devoirs du scientifique vis-à-vis de la société et du grand public.

«Je vis dans la crainte perpétuelle de ne pas être incompris.»

Oscar Wilde

Toute lecture d'une oeuvre donnée est une reconstruction. Affirmer qu'une oeuvre survit à son auteur et se trouve dotée d'une vie propre et indépendante peut paraître trivial ; il n'en est pas moins vrai, cependant, que le lecteur d'un texte donné est souvent amené à construire des interprétations que l'auteur ne cautionnerait probablement pas. D'où les relations souvent ambiguës, parfois conflictuelles, existant entre l'écrivain et son public. D'où, peut-être, la formule provocatrice d'Oscar Wilde citée en début d'article.

Henri Poincaré ne partageait vraisemblablement pas le cynisme de l'écrivain britannique et aspirait certainement à être compris de ses lecteurs. Pourtant, un examen attentif de son oeuvre et de la manière dont elle fut accueillie par le public semble révéler l'existence d'une incompréhension mutuelle. Jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, Poincaré mena principalement des recherches scientifiques, s'autorisant parfois quelques incursions remarquées dans le domaine des sciences humaines, à travers notamment des collaborations régulières avec la *Revue de métaphysique et de morale*. A partir de 1900, Poincaré consacra moins de temps à ses recherches scientifiques, s'intéressa de plus en plus à des questions philosophiques et tenta même de diffuser ses conceptions à un public relativement large : il devint un collaborateur régulier de la Société Française d'Astronomie de Camille Flammarion¹ ; il publia aux éditions Ernest Flammarion son livre *La science et l'hypothèse*, ouvrage rassemblant divers articles publiés auparavant dans des revues au lectorat modeste, composé en majorité d'universitaires ; il

fut élu le 5 mars 1908 à l'Académie française au fauteuil de Sully Prudhomme, accordant même des interviews dans la presse quotidienne. Durant cette seconde période Poincaré était un des scientifiques les plus populaires en France. Et son nom associé au rayonnement de la science française dans le monde, dans un climat de compétition scientifique avec l'Allemagne.

Dans son livre *Les grands mathématiciens*, E. T. Bell se souvenait clairement du succès phénoménal rencontré par les livres philosophiques de Poincaré :

«Il y a vingt ou trente ans, on pouvait voir à Paris, dans les jardins publics, dans les cafés, des ouvriers et des midinettes, lire avidement telle ou telle oeuvre maîtresse de Poincaré dans des brochures populaires bon marché aux couvertures aisées ; on trouvait également les mêmes oeuvres, sous des reliures plus riches, mais dont les pages avaient été sans conteste souvent feuilletées, sur les tables des gens cultivés.» [Bell 1950, p. 562-563]

Cependant, une telle popularité est relativement paradoxale lorsqu'on connaît un tant soit peu le degré de complexité des problèmes abordés par Poincaré dans ses textes philosophiques, et un grand nombre de commentateurs affichèrent une certaine perplexité face à ce phénomène. Ainsi, Gabriel Lippmann, qui écrivait en 1912 :

«La philosophie de Poincaré qui implique une profonde connaissance de la Mécanique et de la Physique mathématique, qui est une des plus abstruses et des plus inaccessibles qu'on puisse trouver est, par surcroît devenue populaire : ce qui montre combien elle est difficile à comprendre.» [Lippmann 1912, p. 1280-1283]²

1. Vulgarisation scientifique et philosophie des sciences

1.1 Aperçu historique

On s'accorde généralement pour voir dans *Les entretiens sur la pluralité des mondes* de Fontenelle, publiés en 1686, l'ouvrage précurseur de la vulgarisation scientifique. Pourtant, cette oeuvre ne correspond pas entièrement à la définition moderne de la vulgarisation scientifique, et ce pour deux raisons : destinée d'une part à un public limité - le public cultivé des salons mondains - elle n'avait pas pour prétention d'être diffusée auprès du grand public ; écrite, d'autre part, durant la période «pré-scientifique» du XVIIIème siècle, elle mélangeait amplement spéculations métaphysiques et discours scientifique.

La vulgarisation scientifique moderne diffère de celle mise en oeuvre par Fontenelle. Bruno Beguet subordonne d'ailleurs l'apparition de ce nouveau genre littéraire à l'existence d'un public

près à la recevoir et à la présence d'institutions scientifiques fortes :

« Cette médiation qu'est la vulgarisation présuppose, au contraire, la disposition d'un large public à recevoir les rudiments de la connaissance scientifique. Ce public, qui sera après 1855 celui des Expositions Universelles, des musées techniques, des livres et des revues ou des conférences scientifiques, n'existe pas au XVIIIème siècle. La vulgarisation suppose en outre l'existence de conceptions scientifiques clairement affirmées, et d'une société scientifique incarnée dans des institutions et des individus incontestés, dont elle prétend opérer la "représentation". » [Beguet 1990, p. 7]

Cette vulgarisation scientifique moderne naît dans les années 1850, précédée par une initiative marquante : en 1825, dans le journal *Le globe*, apparaît pour la première fois une rubrique intitulée « Compte rendu des travaux de l'Académie des Sciences », rédigée par Alexandre Bertrand. Cette rubrique sera très vite reprise par d'autres journaux, et les journalistes prendront peu à peu certaines libertés par rapport à elle : ne se contentant plus de rapporter le contenu des séances, ils feront des spéculations sur les impacts techniques et sociaux de la science. En 1851, année où Paris organise sa première exposition universelle, Louis Figuier, appelé à devenir le vulgarisateur le plus prolifique de son époque, publie son livre *Exposition et histoire des principales découvertes scientifiques*. En 1852, l'abbé Moigno prend la direction de la revue *Cosmos* et en fait un vecteur de diffusion des sciences auprès du grand public. En 1854 sont publiés les quatre volumes de l'*Astronomie populaire* d'Arago. Enfin, en 1857, Figuier, Lecouturier et Félix Roubaud fondent le Cercle de la Presse Scientifique, cercle qui dès 1858 possédera son organe de presse, *La presse scientifique*.

Ainsi, toute l'infrastructure propre à la vulgarisation scientifique se met en place en quelques années en France. Cette discipline en pleine constitution est définie par ses praticiens comme « une branche spéciale et nouvelle de la littérature moderne », une branche qui sert « d'intermédiaire entre le public d'un côté, les savants, les inventeurs et les industriels de l'autre. » [Ibid., p. 9]³

A partir de 1860, et jusque dans les années 1890, cette nouvelle littérature connaîtra un essor considérable. Du fait des bouleversements sociaux liés aux répercussions de la révolution industrielle, le public s'interroge, parfois avec inquiétude, sur les répercussions éventuelles des nouvelles techniques ; le savant semble devoir prendre les commandes de la société et la science doit aller vers le grand public pour le convaincre de son utilité ; la vulgarisation scientifique obtient ainsi une légitimité sociale. On assiste alors à une multiplication croissante du nombre des revues de vulgarisation⁴ ainsi qu'à la création de collections telles que *La*

bibliothèque utile (1859) ou la *Bibliothèque des merveilles* (Hachette, 1864). Une littérature pour la jeunesse se développe parallèlement. Les grands noms de cette époque sont ceux de Louis Figuier, de l'abbé Moigno, suivis de près par ceux de Henri de Parville, Amédée Guillemin, Victor Meunier, W. de Fonvielle, Gaston Tissandier et Camille Flammarion.

1.2 Vulgarisation et philosophie

A la lumière de ce bref tableau historique, on comprend que le but principal de la vulgarisation scientifique soit d'informer le public le plus large possible sur les découvertes scientifiques. Il s'agit pour elle de transmettre les lumières de la science et de donner une teinture scientifique aux personnes qui n'y ont habituellement pas accès. La vulgarisation scientifique a, au moins en théorie, une vocation universaliste puisqu'elle entend toucher le maximum de gens. C'est une vaste entreprise de communication visant à faire disparaître le fossé existant entre la communauté scientifique et le reste de la société. En un sens, la vulgarisation n'est pas neutre du point de vue idéologique. Tout acte de vulgarisation est sous-tendu par une volonté sociale et politique d'éducation ; il s'agit de refuser une société pyramidale et cloisonnée, dans laquelle les savants vivraient et travailleraient isolés du reste de la société ; il s'agit de refuser l'idée d'une société dans laquelle les compétences diverses seraient incommensurables les unes aux autres.

Malgré le caractère complexe de la science, les vulgarisateurs affirment, non seulement qu'il est possible de transmettre ce savoir au plus grand nombre, mais également qu'il en va de la responsabilité morale des scientifiques de participer à ce transfert d'information.

Si la majorité des vulgarisateurs contemporains de Poincaré partageaient, à des degrés divers, cette conception de leur discipline, il ne faut pas pour autant en conclure qu'il existe une définition univoque de la vulgarisation. En fait, il n'existe pas *une* vulgarisation mais *des* vulgarisations.⁵ Ou, si l'on préfère, il existe plusieurs niveaux de vulgarisation, suivant que le public visé se compose en majorité d'enfants, d'ouvriers, de notables ou d'universitaires. Chacun de ces degrés se caractérise par un niveau de langage propre, qui sera plus ou moins technique et formalisé. Toutes les revues de vulgarisation scientifique ne sont pas construites sur le même moule, car elles sont souvent destinées à un lectorat particulier ; il y avait ainsi, à la fin du siècle dernier, une grande différence entre une revue comme *La science populaire*, simple d'accès, abondamment illustrée, et une revue haut de gamme telle que la *Revue scientifique* (*Revue rose*). Les prétentions universalistes, si chère aux théoriciens de la vulgarisation scientifique, semblaient disparaître au niveau

pratique, au profit de la visée d'un lectorat bien spécifique.

Cependant, malgré ces divergences, à tous les niveaux de la vulgarisation on retrouve les mêmes techniques d'écriture : un langage simple, avec le minimum de formalisme et de termes techniques, un recours quasiment systématique à l'image, un appel constant à l'imagination du lecteur par le biais de comparaisons ou de métaphores. Enfin, et cela semble être une constante, la vulgarisation s'intéresse en priorité aux sciences appliquées, délaissant le domaine de la recherche pure.

La philosophie, quant à elle, n'a pas d'objet propre, ce qui explique que l'on puisse parler aussi bien de philosophie morale que de philosophie politique ou de philosophie des sciences. Il n'est pas question pour elle de constituer un double du discours qu'elle étudie (la philosophie est une anti-paraphrase) mais plutôt d'élucider le sens et la légitimité de ce discours à la lumière de ses propres méthodes et schèmes de raisonnement. Dès lors, en s'intéressant à la science, la philosophie n'a pas pour intention première d'opérer un transfert d'informations scientifiques vers le grand public, elle n'entend pas lui faire découvrir les derniers perfectionnements des machines à vapeur ou de la télégraphie sans fil. Elle s'intéresse avant tout aux fondements de la méthode scientifique, en recherchant les présupposés philosophiques présents dans les théories scientifiques qu'elle étudie.

Les vulgarisateurs se fixent pour objectif de dévoiler la structure de la réalité au plus grand nombre : leur activité est enracinée dans le quotidien et se trouve soumise aux impératifs de l'actualité. Il s'agit pour eux d'expliquer le plus simplement possible ce qui se passe dans un processus scientifique donné, de montrer «comment ça marche» (un régulateur à boules de Watt, une machine à vapeur, une lunette astronomique ou un interféromètre). La philosophie scientifique, pour sa part, ne vise pas à faire comprendre le fonctionnement des appareils mis en oeuvre. La question du réel est une de ses interrogations fondamentales, et c'est sur cette base qu'elle aborde les problèmes qu'elle étudie. Elle entend questionner la prétention d'un certain discours scientifique à se présenter comme l'image «vraie» d'un réel difficilement objectivable. Elle entend montrer que tout discours, aussi technique et formalisé soit-il, véhicule toujours des présupposés philosophiques, allant même parfois jusqu'à reconstruire involontairement des problématiques philosophiques célèbres (dans leur manière d'aborder la théorie des nombres, les mathématiciens opèrent souvent un retour vers les théories platoniciennes d'un monde des Idées). Elle entend montrer que ces reconstructions, loin d'être secondaires, modèlent fortement les théories scientifiques qui les contiennent.

Il y a donc une différence téléologique essentielle entre les deux disciplines. La philosophie des sciences peut emprunter les techniques littéraires de la vulgarisation scientifique car, ne s'adressant pas *a priori* à un public de scientifiques, elle doit au moins faire en sorte que le lecteur comprenne les bases scientifiques des argumentations qu'elle met en oeuvre. Cependant, elle se distingue de la vulgarisation sur un point décisif : à la différence de celle-ci, qui n'est en tout et pour tout qu'une démarche d'adaptation d'un discours en vue de sa compréhension par le plus grand nombre, la philosophie des sciences tente de dépasser cette nécessaire démarche adaptative pour mener une réflexion sur la validité et la légitimité philosophiques du discours scientifique, conçu comme description de la réalité.

Par conséquent, la démarche intellectuelle de ces deux disciplines n'est pas identique. D'un côté il s'agit de reformuler un discours complexe dans des termes simples et d'arriver à traduire dans ce langage le maximum d'informations (c'est, en un sens, une forme de paraphrase). De l'autre côté, il s'agit, parfois à partir d'une reformulation non technique d'un discours scientifique, d'émettre un jugement sur les conséquences philosophiques de celui-ci. La vulgarisation scientifique est le discours simplifié, atténué et imagé de la science, et ne se distingue d'elle que par son niveau de langage ; la philosophie des sciences travaille, quant à elle, à un niveau dialectique supérieur à celui de la science, en utilisant le discours scientifique dans le but d'une élucidation philosophique de concepts. On pourrait ainsi formuler l'hypothèse selon laquelle la philosophie des sciences constituerait une forme de «méta-discours» sur les sciences ; ce qui reviendrait à affirmer l'existence d'une hiérarchie langagière et dialectique au sein de la triade «science, vulgarisation, philosophie».

Idéalement, chacune de ces disciplines a, en théorie, ses propres finalités, ses propres techniques d'écriture, et un lectorat spécifique. Cependant, l'exemple de Poincaré va montrer qu'il n'y a pas de barrières complètement étanches entre elles.

2. Henri Poincaré, vulgarisateur scientifique ou philosophe des sciences ?

Sur la base de cette distinction conceptuelle, que peut-on dire sur Henri Poincaré ? Au premier abord, la question des relations entre Poincaré et la vulgarisation scientifique n'a pas lieu d'être posée. Poincaré a abordé toutes sortes de disciplines et ses travaux dans chaque domaine furent analysés avec minutie. Pourtant, chez aucun commentateur de Poincaré, il n'est question de son oeuvre de vulgarisation ; tout au plus cite-t-on parfois en exemple sa sensibilité

extrême au problème de la pédagogie, ainsi que certains de ses engagements sociaux en tant que scientifique. De plus, les quatre livres qui contribuèrent à asseoir sa popularité auprès du grand public, *La science et l'hypothèse*, *La valeur de la science*, *Science et méthode* et *Dernières pensées* furent publiés chez Flammarion dans la Bibliothèque de philosophie scientifique.

Cela signifie-t-il qu'aborder l'oeuvre poincaréienne sous l'angle de la vulgarisation scientifique n'est pas pertinent ? Rien n'est moins sûr car une analyse détaillée de celle-ci révèle l'existence d'un amalgame parfois confus entre vulgarisation scientifique, philosophie des sciences et science. En fait, même si on recense très peu de textes de vulgarisation scientifique dans l'oeuvre de Poincaré, il est indéniable que nombre de ses écrits philosophiques entretiennent des relations ambiguës avec ce genre littéraire.

Aucun des textes de Poincaré ne fut publié dans la presse de vulgarisation populaire, pourtant florissante à son époque. Quelques exceptions mises à part, Poincaré a surtout livré au grand public des textes publiés auparavant dans des revues très spécialisées destinées à une élite cultivée, composée en majorité d'universitaires : la *Revue de métaphysique et de morale*, la *Revue générale des sciences pures et appliquées*, le *Bulletin de la Société mathématique de France*, etc... Certains de ces périodiques étaient des organes de vulgarisation mais ils entendaient surtout toucher un public de spécialistes désireux de connaître l'actualité scientifique d'autres disciplines, et ils n'avaient guère d'aspirations universalistes. Chez Poincaré, on perçoit par contre une volonté d'élargir son lectorat à travers sa collaboration à la Bibliothèque de philosophie scientifique.

C'est vraisemblablement suite aux pressions amicales de Camille et d'Ernest Flammarion, que Poincaré décida de livrer certains de ses écrits à un public élargi et de collaborer à la fondation de la Bibliothèque de philosophie scientifique. Le 18 avril 1902, Ernest Flammarion lui écrit cette lettre :

Monsieur,

Le D^r Gustave Le Bon, avec le concours duquel je fonde la Bibliothèque de Philosophie scientifique, me dit que vous voulez bien me donner un volume de 250 à 300 pages dont le titre – modifiable à votre volonté – serait : «La science et l'hypothèse».

Je vous adresse tous mes remerciements pour votre précieuse collaboration et vous serais fort reconnaissant de me donner ce volume le plus tôt possible.

Comme vous le savez déjà, l'auteur reçoit cinq cents Francs pour le volume à sa publication.

Veillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

E. Flammarion

Poincaré composa donc *La science et l'hypothèse* en réunissant à la fois des préfaces de ses oeuvres scientifiques et divers articles philosophiques publiés auparavant dans des revues spécialisées.

Dans la préface à l'édition définitive de *La science et l'hypothèse* (1916), Gustave Le Bon reviendra sur les circonstances de la collaboration de Poincaré à la Bibliothèque de philosophie scientifique. Ses propos sont particulièrement éclairants :

«Lorsqu'il y a 12 ans, je fondai la Bibliothèque de philosophie scientifique, Henri Poincaré fut le premier des auteurs auxquels je songeai à m'adresser.

Cet illustre mathématicien était alors un peu ignoré comme philosophe. Ses productions philosophiques se bornaient d'ailleurs à quelques articles disséminés dans des préfaces de livres ou des revues spéciales.

Elles dévoilaient cependant la profondeur des vues de leur auteur. Je le décidai, non sans peine, à les prendre comme point de départ d'un volume ayant le titre : *La science et l'hypothèse*.

Bien que ce livre ne constituât nullement une oeuvre de vulgarisation, son succès fut immense. Bien peu d'ouvrages de philosophie ont aussi profondément influencé la pensée moderne.»

2.1 Réécritures

Raymond Pinchard, sénateur-maire de Nancy, affirmait de Poincaré en 1954 :

«Et cependant, apportant des idées nouvelles dans tous les ordres du savoir, il avait l'art, par des comparaisons prises aux choses de la vie quotidienne, de faire toucher du doigt en quelque sorte, de faire voir 'avec les yeux' les plus abstruses vérités : ainsi faisait déjà Descartes.» [Pinchard 1955, p. 156]⁶

Cette définition du style de Poincaré semble parfaitement conforme à la réalité. Ses textes, souvent très beaux, sont écrits dans un langage clair qui n'utilise que très peu de termes techniques. Veut-il employer une expression complexe ? Il s'en excuse aussitôt :

«Je vous demande pardon, je vais employer quelques expressions techniques ; mais elles ne doivent pas vous effrayer, vous n'avez pas besoin de les comprendre. Je dirai par exemple : j'ai trouvé la démonstration de tel théorème dans telles circonstances ; ce théorème aura un nom barbare, que beaucoup d'entre vous ne

connaîtront pas, mais cela n'a aucune importance ; ce qui est intéressant pour le psychologue, ce n'est pas le théorème, ce sont les circonstances.» [Poincaré 1908, p. 50]

Léon Poincaré nous apprend à ce propos que son père «évitait soigneusement les accumulations de formules dans les volumes destinés au grand public.»

Ainsi, le chapitre VIII de *La science et l'hypothèse* contient une reproduction partielle de la préface de *La thermodynamique*. Poincaré a adapté ce texte très technique pour le grand public, en y supprimant les formules les plus complexes et en ajoutant des transitions entre les paragraphes ainsi modifiés. Le texte philosophique est par exemple :

«On admet alors que p de nos n paramètres varie d'une manière indépendante, de sorte que nous avons seulement $n-p$ relations, généralement linéaires, entre nos n paramètres et leurs dérivées. Supposons pour simplifier l'énoncé [...].» [Poincaré 1902/1968, p. 147]

Dans sa version d'origine, le texte était quelque peu plus complexe :

«On admet alors que p de nos n paramètres varie d'une manière indépendante, de sorte que nous avons seulement $n-p$ relations, généralement linéaires, entre nos n paramètres et leurs dérivées. Je les écrirai :

$$Y_i = X_{i,1}d_{x1} + X_{i,2}d_{x2} + \dots + X_{i,n}d_{xn} = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n-p)$$

Supposons pour simplifier l'énoncé [...].» [Poincaré 1892, p. X]

Dans le même ordre d'idée, le chapitre V de *La valeur de la science*, intitulé «L'analyse et la physique», est une retranscription du texte de la conférence préparée pour le premier Congrès International des Mathématiciens (Zürich 1897) «Sur les rapports de l'analyse pure et de la physique mathématique». Les seuls changements apportés par Poincaré concernent une fois de plus les formules mathématiques. Le texte d'origine était :

«Si les analystes s'étaient abandonnés à leurs tendances naturelles voici probablement comment ils auraient envisagé ces équations et comment ils auraient choisi les conditions aux limites. Supposons par exemple une équation entre deux variables x et y et une fonction F de ces deux variables. Ils se seraient donné F et dF/dx pour $x=0$. C'est ce qu'a fait par exemple Mme de Kowalevski dans son célèbre mémoire.» [Poincaré 1898, p. 88]

Il devient dans *La valeur de la science* :

«Si les analystes s'étaient abandonnés à leurs tendances naturelles, ils n'en auraient jamais connu qu'un, celui qu'a traité Mme de Kowalevski dans son célèbre mémoire.» [Poincaré 1905/1970, p.111]

Ces différents exemples montrent donc que Poincaré avait le souci d'être compris de son public et qu'il tentait d'élaguer toutes les difficultés susceptibles d'arrêter le lecteur. Pourtant, de tels exemples ne constituent pas une règle générale. Dans un grand nombre de cas, Poincaré a inséré ses articles dans les volumes de la Bibliothèque de philosophie scientifique sans en changer une seule ligne, se contentant parfois de modifier les tournures trop directes lorsqu'il s'agissait de textes de conférences, mettant certains verbes au passé lorsque les personnes auxquels ils faisaient référence sont décédées entre-temps. Citons pour exemples, d'une part l'article «Du rôle de l'intuition et de la logique en mathématiques» [Poincaré 1900], d'autre part le texte «L'état actuel et l'avenir de la physique mathématique» [Poincaré 1904], reproduits tous deux dans le livre *La valeur de la science* [Poincaré 1905 / 1970].

De même, si Poincaré affichait une grande prudence vis-à-vis du formalisme mathématique, les rares modifications qu'il apporta à ses textes ont parfois toutes les apparences d'un processus de camouflage. On peut ainsi se demander en quoi le retrait du formalisme mathématique est susceptible de faciliter la lecture d'un article, si le reste du texte demeure inchangé. Il est certain en effet que les formules sont encore présentes en filigrane. Leur absence peut même être plus dangereuse pour la compréhension que leur présence ! En agissant ainsi, Poincaré n'a pas supprimé deux difficultés réelles : d'une part, le fait que ses articles renvoient, très souvent, implicitement à des théories mathématiques ou scientifiques très complexes (la théorie des groupes en mathématiques, le paradoxe de Russell en logique, les mesures de parallaxes en astronomie) ; d'autre part, le fait que les parties philosophiques de son oeuvre sont extrêmement pointues : la controverse avec Le Roy à propos de la distinction entre fait brut et fait scientifique en est un exemple.

Il y a donc une ambiguïté fondamentale dans l'oeuvre de Poincaré. Le contenu est philosophique, mais le moyen par lequel le contenu est exprimé partage certaines ressemblances avec la vulgarisation scientifique, ressemblances qui tendent parfois à brouiller le message.

Cependant, dans les oeuvres de Poincaré, il y a beaucoup plus qu'une volonté d'informer le public sur les découvertes scientifiques ; on contemple les efforts d'une pensée tentant d'élucider la signification philosophique des concepts de la science, tentant d'en dépasser le simple contenu factuel et d'amener le lecteur

à une réflexion sur les fondements mêmes de la science. Poincaré refuse le plus souvent de considérer les applications techniques potentielles des théories scientifiques qu'il expose. Cela vient en partie du fait qu'il aborde souvent des disciplines dont les applications ne sont pas forcément évidentes (certaines branches des mathématiques et de la logique). Mais cela est également dû au fait qu'il privilégie l'idée de recherche pure. C'est en effet le dogme «la science pour la science» qui détermine une partie de ses réflexions scientifiques et philosophiques :

«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.» [Poincaré 1911, p. 31]

Les livres philosophiques de Poincaré ne sont pas prisonniers de l'actualité scientifique comme peuvent l'être les ouvrages de vulgarisation, et ils n'ont pas été victimes du vieillissement prématuré qui touche tout ouvrage de ce type au bout d'une décennie. Qui lit encore aujourd'hui les livres de Louis Figuier, de l'abbé Moigno ou de Henri de Parville ? Ces ouvrages avaient un intérêt pour leurs contemporains car ils donnaient un tableau des avancées scientifiques et techniques de l'époque. Mais ils ont sombré dans l'oubli car les théories scientifiques et les inventions dont ils parlent ont depuis longtemps été remplacées par d'autres. Les textes de Poincaré ont, pour leur part, une dimension intemporelle. Ils échappent à l'emprise de la mode car, au-delà de l'exposition de théories scientifiques, ils contiennent une réflexion épistémologique sur les conditions du progrès scientifique, sur le statut des théories physiques et sur le sens de la découverte scientifique.

2.2 La Bibliothèque de philosophie scientifique

L'organisation même de la Bibliothèque de philosophie scientifique semblait reposer sur un malentendu entre vulgarisation scientifique et philosophie. Elle était divisée en trois sections : «Sciences physiques et naturelles», «Psychologie et philosophie» et «Histoire». Les quatre ouvrages de philosophie scientifique de Poincaré furent publiés dans la section «Sciences physiques et naturelles».

Or celle-ci, à quelques exceptions près, ne contient pratiquement aucun ouvrage de philosophie : les livres sur l'aéronautique côtoient ceux consacrés aux microbes et aux toxines ou ceux consacrés à la marine moderne.⁷ Il est difficile de savoir ce

que devait être pour Ernest Flammarion une philosophie scientifique. Il est néanmoins vraisemblable qu'il confondait philosophie des sciences et vulgarisation scientifique de haut niveau. Les auteurs de la section «Sciences physiques et naturelles» étaient tous des scientifiques chevronnés ; il est donc compréhensible que leurs collaborations à la Bibliothèque de philosophie scientifique se soit traduite par la composition d'ouvrages de vulgarisation, le goût des spéculations philosophiques n'étant peut-être pas la chose au monde la mieux partagée.

La collaboration de Poincaré à cette collection, au titre et aux ambitions ambiguës, est donc plus que surprenante, et les quatre livres de Poincaré auraient tout aussi bien pu trouver leur place dans la section «Psychologie et philosophie», leur auteur entretenant beaucoup plus de relations avec la communauté philosophique qu'avec les milieux de la vulgarisation (pour preuves ses collaborations à la *Revue de métaphysique et de morale* et ses relations avec Emile Boutroux). Elle reste un cas à part dans l'histoire de la Bibliothèque de philosophie scientifique ; il est d'ailleurs frappant que cette contribution, qui devait permettre d'asseoir la réputation de la collection et peut-être même lui conférer son orientation générale, n'exerça que peu d'influence parmi les collaborateurs ultérieurs.

Cet exemple pose le problème crucial de la distinction entre vulgarisation scientifique de haut niveau (destinée à un public disposant d'une bonne culture scientifique – le public de la *Revue générale des sciences pures et appliquées* par exemple) et philosophie des sciences. La typologie présentée dans la première partie de cet article n'est pas forcément pure et peut connaître des exceptions. Le niveau supérieur de la vulgarisation peut ainsi posséder certains des caractères de la philosophie des sciences, dans la mesure où ses sujets fétiches sont souvent riches en questions métaphysiques : l'astronomie (sommes-nous seuls dans l'univers ?), la biologie (l'homme est-il un animal ?) ou la physique atomique (qu'est-ce que la matière ?). Cependant, ce style de questionnement ne doit pas être confondu avec le projet poincaréien en philosophie.

Ce projet est plus épistémologique que métaphysique. Un article d'Emile Boutroux, «La philosophie en France depuis 1867», peut nous aider à le définir plus précisément. Dans le tableau qu'il consacre à la philosophie des sciences, Boutroux constate l'existence de trois tendances principales. D'une part, il existe un courant qui porte son attention sur la méthodologie scientifique :

«Observant méthodiquement les démarches de l'esprit occupé à faire la science, de l'esprit scientifique en exercice, ils [les philosophes] espèrent non seulement définir clairement et

systématiser d'une façon objective les méthodes des sciences, mais encore surprendre, plus profondément et plus sûrement que ne le pourrait faire la plus subtile dialectique ou l'introspection la plus ingénieuse, les lois et la nature de l'activité de l'esprit.» [Boutroux 1908, p. 935]

Le second courant de la philosophie des sciences consiste à s'interroger sur la valeur de la science :

«Non contents d'analyser les conditions de la connaissance scientifique, plusieurs cherchent à tirer de cette analyse des inductions touchant le genre et le degré de certitude qui appartient à la science.» [Ibid., p. 937]⁸

Pour ces deux tendances, Boutroux cite les noms de nombreux philosophes des sciences : Milhaud, Freycinet, Couturat, Jules Tannery, Edouard Le Roy, Hadamard, ... et Poincaré. On retrouve ces deux tendances dans l'oeuvre philosophique de Poincaré, à travers ses développements sur la psychologie de la découverte scientifique (son récit de la découverte des fonctions fuchsiennes par exemple), à travers également ses textes critiques sur le statut des principes de la géométrie et de la physique (la thèse du conventionnalisme géométrique).

Par contre, il est difficile de retrouver Poincaré dans la troisième tendance soulignée par Boutroux :

«Enfin, nombreux sont les esprits qui attribuent à la science elle-même, convenablement dirigée ou interprétée, la puissance de résoudre tous les problèmes réels et intelligibles contenus dans les questions philosophiques.» [Ibid., p. 939]

Cette dernière tendance correspond justement plus aux textes de haute vulgarisation scientifique qu'aux textes proprement épistémologiques. On peut y déceler, en filigrane, une certaine forme de scientisme et d'universalisme que semblent partager la plupart des ouvrages publiés dans la Bibliothèque de philosophie scientifique (Boutroux cite d'ailleurs la bibliothèque d'Ernest Flammarion comme exemple de cette tendance).

La confusion entre philosophie des sciences et vulgarisation scientifique au sein de la Bibliothèque d'Ernest Flammarion fut en partie la cause du succès des oeuvres de Poincaré. La vulgarisation scientifique, très florissante au début du siècle, touchait un public très large et constituait un véritable phénomène de mode. Poincaré, savant éminent, bénéficiant d'un crédit important auprès du grand public, profita de la mode en raison de cette confusion. Il ne faut d'ailleurs pas oublier que les publications signées de Poincaré étaient rentables financièrement. En 1919, Louis Rougier et Gustave Le Bon

(qui est alors directeur de la bibliothèque de philosophie scientifique), tombent d'accord pour tenter de publier un nouveau volume de Poincaré dans la Bibliothèque de philosophie scientifique. Louis Rougier écrit ainsi à Léon Poincaré le 9 septembre 1919, suite à un long argumentaire en faveur de la publication de ce nouveau volume :

«Est-il besoin d'ajouter qu'au point de vue purement de l'éditeur un ouvrage signé de Poincaré se vendra toujours. Sur les 24000 exemplaires de *Science et hypothèse* y-a-t-il plus de mille acheteurs capables de le comprendre ?»⁹

Publié dans une collection de vulgarisation, les textes de Poincaré rencontrèrent un succès peu commun. De 1902 à 1909, on vendit près de 16000 exemplaires de *La science et l'hypothèse* [Kantor 1987/1988, p. 118], et en 1916 on en était à 26000 exemplaires.¹⁰ Le livre fut réédité en 1906, puis en 1916 et c'est cette édition qui continue d'être diffusée et discutée un peu partout dans le monde. Un tel succès était inespéré pour un livre appelé à devenir la source de controverses philosophiques interminables. Il est plus que probable que Poincaré ait capté l'attention d'un lectorat plus proche de la vulgarisation scientifique que de la philosophie des sciences.

C'est ce qui explique les nombreuses controverses qui naquirent autour de son oeuvre dans les milieux populaires. Ainsi la controverse concernant la réalité de la rotation de la terre. Dans *La science et l'hypothèse*, Poincaré écrivait :

«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.» [Poincaré 1902/1968, p. 133]

Ces quelques lignes, destinées à rendre plus claire la différence entre mouvement absolu et mouvement relatif, furent très mal comprises¹¹ ; et certains contemporains de Poincaré, allèrent même jusqu'à y voir une justification des persécutions de Galilée. Pour se défendre contre ce procès d'intention qu'on lui faisait, Poincaré multiplia les démentis et les rectifications. Une première fois dans le *Bulletin de la Société astronomique de France* de 1904, dans une lettre intitulée «La terre tourne t-elle ?» :

«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, malgré

l'article publié ici même par M. Flammarion, 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.

Comme nous l'avons dit (*Bulletin* de mars, p. 118), c'est étrangement outrepasser sa discussion métaphysique sur "le mouvement relatif et le mouvement absolu" que de faire supposer au public que notre grand mathématicien doute - et puisse douter un seul instant - des mouvements de la Terre, car il est de ceux dont les travaux ont le mieux prouvé ces mouvements.

Voici la lettre de M. 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 ; j'y parlais un langage qui était bien compris des lecteurs de cette Revue.

La plus souvent citée a été écrite au cours d'une polémique avec M. Le Roy, dont le principal incident a été une discussion à la Société Philosophique de France. M. Le Roy avait dit : "Le fait scientifique est créé par le savant". Et on lui avait demandé : - Précisez, qu'entendez-vous par un fait ? - Un fait avait-il répondu, c'est par exemple la rotation de la Terre. Et, c'est alors qu'était venue la réplique : - Non, un fait par définition, c'est ce qui peut être constaté par une expérience directe, c'est le résultat *brut* de cette expérience. A ce compte, la rotation de la Terre n'est pas un fait.

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 sagement, 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. Si la Terre ne tournait pas sur elle-même, il faudrait admettre que les étoiles décrivent en 24 heures une circonférence immense que la lumière mettrait des siècles à parcourir.

Maintenant, ceux qui regardent la métaphysique comme démodée depuis Auguste Comte, me diront qu'il ne peut y avoir de métaphysique moderne. Mais la négation de toute métaphysique, c'est encore une métaphysique, et c'est précisément là ce que j'appelle la métaphysique moderne.

Pardon de ce bavardage, et tout à vous.» [Poincaré 1904b, p. 216-217]

Henri Poincaré

Cela ne fut vraisemblablement pas suffisant puisque l'année suivante, Poincaré inséra deux pages sur la rotation de la Terre à la fin de son second ouvrage philosophique *La valeur de la science*. Rappelant les interprétations fausses causées par une mauvaise lecture de *La science et l'hypothèse*, il écrivait :

«Ceux qui avaient lu attentivement le volume tout entier ne pouvaient cependant s'y tromper. Cette vérité, la Terre tourne, se trouvait mise sur le même pied que le postulat d'Euclide par exemple était-ce là la rejeter ? Mais il y a mieux ; dans le même langage on dira très bien : ces deux propositions, le monde extérieur existe, ou, il est plus commode de supposer qu'il existe, ont un seul et même sens. Ainsi l'hypothèse de la rotation de la Terre conserverait le même degré de certitude que l'existence même des objets extérieurs.» [Poincaré 1905/1970, p. 184]

Malheureusement, les préjugés ont la vie longue puisqu'on retrouve encore des traces de cette controverse dans l'article sur «La mécanique nouvelle» daté de 1909 :

«Ces considérations, bien familières aux philosophes, j'ai eu quelquefois l'occasion de les exprimer ; j'en ai même recueilli une publicité dont je me serais volontiers passé ; tous les journaux

réactionnaires français m'ont fait démontrer que le soleil tourne autour de la terre ; dans le fameux procès entre l'Inquisition et Galilée, Galilée aurait eu tous les torts. Il est à peine nécessaire de dire ici que je n'ai jamais eu une telle pensée ; c'est bien pour la vérité que Galilée combattait, puisque, sans lui, l'Astronomie et la Mécanique céleste n'auraient pu se développer.» [Poincaré 1909]

Ce malentendu est certainement un des plus connus, avec la controverse Poincaré-Le Roy sur la caractère arbitraire des théories scientifiques. On peut trouver, dans la littérature consacrée à Poincaré, d'autres exemples de malentendus, même s'ils sont souvent plus diffus. Ainsi, un grand nombre de commentateurs, plutôt que de porter leur attention sur sa philosophie conventionnaliste (pourtant très novatrice), ont étudié son oeuvre morale et pédagogique, à grands renforts de développements sur son génie et son élévation morale. Cet aspect de l'oeuvre poincaréienne est certes intéressant, mais demeure beaucoup moins essentiel que l'épistémologie développée dans *La science et l'hypothèse* ou *La valeur de la science*. Des textes comme *Les sciences et les humanités* [Poincaré 1911] ou *Savants et écrivains* [Poincaré 1910a] sont des ouvrages mineurs dans le corpus poincaréen, mais ils ont donné naissance à un grand nombre de commentaires beaucoup plus hagiographiques que philosophiques. La *Notice sur Henri Poincaré* d'Ernest Lebon est, en ce sens, symptomatique d'un tel état de fait. Dans la partie consacrée à l'analyse de l'oeuvre philosophique de Poincaré, les questions philosophiques essentielles sont délaissées au profit d'un développement médiocre sur ses conceptions esthético-scientifiques :

«Le savant étudiera la nature "parce qu'elle est belle." Mais il laissera de côté la beauté "qui frappe les sens, la beauté des qualités et des apparences", car "elle n'a rien à faire avec la science" ; ce qu'il recherchera, c'est la beauté plus intime "qui vient de l'ordre harmonieux des parties et qu'une intelligence pure peut saisir." D'ailleurs, c'est pour cette beauté spéciale, "la beauté intellectuelle, plus peut-être que pour le bien futur de l'humanité, que le savant se condamne à de longs et pénibles travaux."»

De même que la science désintéressée procure des avantages sincères, un amour sincère de la science procurera des avantages moraux. La passion qui inspire le savant c'est l'amour de la vérité ; or, affirme Henri Poincaré, celui qui aime la vérité scientifique ne peut pas ne pas aimer la vérité morale. Pour arriver à la vérité scientifique, il faut oublier et soi-même et ses petits intérêts égoïstes, et pour cela "s'efforcer d'affranchir complètement son âme du préjugé de la passion." Il en est de même pour arriver à la vérité morale. Le vrai savant, qui contracte nécessairement l'habitude du

désintéressement et de la sincérité absolue, transporte cette habitude dans sa vie entière, toute discipline intellectuelle ayant son retentissement moral. Henri Poincaré n'hésite donc pas à dire : "La Science est grande, elle est belle, elle est bonne. Ceux qui la cultivent pour elle-même se sentiront purifiés par ce culte désintéressé."» [Lebon 1913, p. VIII]

2.3 Bilan

Poincaré, scientifique extrêmement prolifique, n'avait certainement pas beaucoup de temps à consacrer à la préparation de ses ouvrages. Il ne désirait pas non plus construire un système philosophique, ce qui explique les nombreuses contradictions, apparentes ou réelles, qui émaillent ses écrits. De plus, en matière d'édition, il n'avait pas un sens marqué des initiatives. Lorsqu'il décidait de participer à une entreprise donnée - la fondation de la *Revue de métaphysique et de morale* ou de la Bibliothèque de philosophie scientifique, par exemple - c'était toujours suite aux demandes de ses proches, collègues ou amis (Paul Appell et Gaston Darboux exercèrent une grande influence sur lui par exemple). Poincaré acceptait le plus souvent ces sollicitations, mais il ne leur consacrait pas toujours le temps qu'elles auraient mérité.

Il serait exagéré d'affirmer que tout le succès de Poincaré repose sur un malentendu entre philosophie des sciences et vulgarisation scientifique. Cependant, la confusion entre vulgarisation scientifique et philosophie des sciences, les choix d'Ernest Flammarion en matière de politique éditoriale, la manière dont Poincaré adapta ses textes pour les présenter au grand public, déterminèrent une grande part de leur popularité. Il est difficile de savoir quelle était la position de Poincaré vis-à-vis de la vulgarisation scientifique. Une analyse de sa politique en matière d'édition montre qu'il ne faisait pas une distinction très nette entre ces deux disciplines. Il fut victime de cette confusion dans la mesure où certaines de ses idées furent très mal comprises ; mais il en profita également puisqu'elle lui permit de toucher un public plus large que le public philosophique habituel.

Cela ne signifie pas pour autant que Poincaré ne fit pas oeuvre de vulgarisateur. Poincaré donna en effet des conférences très remarquées lors de certaines réunions publiques annuelles de la Société astronomique de France (voir l'article «Grandeur de l'astronomie» [Poincaré 1903]). Il fut également, à partir de 1881, membre de l'Association française pour l'Avancement des Sciences, vecteur important de diffusion du savoir scientifique auprès du grand public. Par ailleurs, certains de ses articles furent explicitement conçus comme de la vulgarisation scientifique : citons sa «Conférence sur les comètes» [Poincaré 1910b] ou sa collaboration,

aux côtés de Jean Perrin et de Paul Painlevé, à un de recueil de leçons de choses destiné au élèves du primaire, *Ce que disent les choses* [Poincaré 1912].

La vulgarisation scientifique, au sens propre du terme (c'est-à-dire conçue comme transfert d'informations scientifiques vers le grand public, habitée par des visées universalistes et dédiée aux sciences appliquées) n'occupe qu'une faible place dans l'oeuvre *non scientifique* de Poincaré. Pourtant, en marge du milieu éditorial, Poincaré s'est engagé activement dans la diffusion des sciences.

3. Henri Poincaré, acteur social de la science

Malgré tous les problèmes de politique éditoriale évoqués précédemment, Poincaré s'engagea beaucoup, en tant que citoyen, en faveur de la diffusion des sciences vers le grand public. De tels engagements étaient peut-être plus discrets que ceux d'un Camille Flammarion ou d'un Marcellin Berthelot. Ils attestent cependant d'un souci profond de dépasser les clivages traditionnels entre la communauté scientifique et le reste de la société. A une époque où la science se désolidarisait de plus en plus du réel, à une époque où la science devenait de plus en plus abstraite, Poincaré tenta de montrer son utilité sociale au grand public. Le savant est parfaitement à même d'intervenir dans les débats politiques et sociaux qui animent la société ; il est d'autant plus qualifié qu'il agit en qualité d'homme de science, et qu'il utilise ses compétences particulières pour servir la cause sociale. C'est le sens des propos tenus par Poincaré dans une interview en 1904 :

«Il est clair que les savants, comme tous les citoyens, doivent s'intéresser aux affaires de leur pays. Dès qu'ils ont lieu de penser que leur intervention peut servir utilement les intérêts de la nation, il faut qu'ils sacrifient tout à ce devoir. Ont-ils à cet égard des obligations spéciales qui n'incomberaient pas aux autres citoyens ? Doivent-ils plus que les autres à la Chose Publique ? Oui, s'ils peuvent lui être plus utiles ; et ils peuvent lui être plus utiles si leur voix a plus de chance d'être écoutée. Mais y a-t-il des raisons pour qu'elle le soit ? Le langage de la passion est le seul que la foule comprenne et ce langage n'est pas le leur.» [Poincaré 1904c, p. 708]

La conclusion désabusée de cette citation est trompeuse, car les exemples de ses engagements sociaux ne manquent pas et ne sauraient être tous cités. Nous en choisirons deux, particulièrement éclairants.

3.1 Poincaré, pédagogue des sciences

Poincaré engagea d'une part une réflexion pédagogique

profonde dans différents articles consacrés à la didactique des mathématiques et il joua vraisemblablement un rôle dans la réforme de l'enseignement scientifique du secondaire mise en place par Georges Leygues en 1902. Cette réforme visait à rendre l'enseignement secondaire plus adapté aux nécessités de la vie moderne, à mieux préparer la jeunesse aux nouvelles données socio-économiques. Dans le domaine scientifique, il s'agissait de rapprocher l'enseignement de la réalité quotidienne, de le débarrasser de sa trop grande abstraction, de sa rigidité pédagogique. En d'autres termes, il s'agissait de montrer que la science n'est pas seulement une abstraction et qu'elle peut avoir une emprise sur le réel.

Le 14 février 1901, Georges Leygues charge une commission de scientifiques renommés de refondre les programmes de l'enseignement des sciences dans le secondaire : cette commission, présidée par Gaston Darboux, comprenait une majorité d'universitaires, parmi lesquels Lucien Poincaré, Paul Appell et Jules Tannery.

Poincaré ne fut pas membre de cette commission. Il entretenait cependant des relations très étroites avec les différents protagonistes de cette réforme : Gaston Darboux faisait partie de son jury de thèse ; Lucien Poincaré, le frère de Raymond Poincaré, était son cousin germain ; Paul Appell était un grand ami, rencontré alors qu'ils étaient en classes préparatoires à Nancy en 1872 ; Jules Tannery évoluait, pour sa part, dans l'entourage intellectuel d'Emile Boutroux, philosophe dont les thèses influencèrent fortement Poincaré.¹²

Cette absence ne l'empêcha pas de jouer un rôle indirect dans la réforme de Georges Leygues : d'une part, en présentant dès 1899, dans ses articles pédagogiques, des idées qui furent adoptées par les membres de la commission Darboux ; d'autre part, en défendant jusqu'à la fin de sa vie la nécessité d'un enseignement des sciences vivant et proche de la réalité.¹³

Poincaré avait une approche très moderne de l'enseignement des sciences et collabora à de nombreuses reprises avec le Musée pédagogique, la *Revue internationale de l'enseignement* (il y publia deux articles) ou avec le périodique *L'enseignement mathématique* (dans lequel il publia quatre articles). Et toutes ces collaborations sont dans la droite ligne de la réforme de 1902, introduire des éléments intuitifs dans l'enseignement des mathématiques et adapter celui-ci aux changements sociaux.

3.2 L'affaire Dreyfus

D'autre part, Poincaré collabora à la révision du procès du

capitaine Dreyfus. Il s'intéressa en effet aux calculs des probabilités utilisés dans les différents mémoires consacrés à l'analyse graphologique du bordereau accusant Dreyfus, et il démontra que les calculs de Bertillon, sur lesquels reposait en grande partie l'accusation, étaient faux.

Il est à noter que la motivation profonde de Poincaré pour s'engager dans cette recherche n'était pas seulement d'ordre idéologico-politique ; Poincaré n'était membre d'aucun parti politique et entendait en priorité combattre l'obscurantisme d'une accusation se basant sur de faux arguments scientifiques pour accabler Dreyfus. C'est avant tout en scientifique et en positiviste qu'il aborda l'affaire Dreyfus.

Cependant, des facteurs professionnels et familiaux contribuèrent une fois de plus à ce qu'il s'engage dans cette bataille. En effet, vers 1880 Poincaré tente d'obtenir un poste de professeur à la Faculté des Sciences de Paris. Sa femme, Louise Poullain d'Andecy, demande à une certaine Madame Kestner d'intercéder en sa faveur auprès de son fils. Et celui-ci, Auguste Scheurer-Kestner usera de son influence auprès de Jules Ferry, alors ministre de l'instruction publique (de 1879 à 1883) pour lui obtenir ce poste, et Poincaré entrera à la Faculté des sciences de Paris le 19 octobre 1881.¹⁴ Or Auguste Scheurer-Kestner, n'est autre que cet industriel, chassé de l'Alsace par l'annexion allemande, appelé à devenir président du Sénat et à proclamer l'innocence de Dreyfus jusque dans les plus hautes sphères du pouvoir.

Il n'est donc pas étonnant de voir, le 4 septembre 1899, lors du procès de Rennes, Paul Painlevé lire une lettre de Poincaré, dans laquelle il écrit :

«En résumé les calculs de M. Bernard sont exacts, ceux de M. Bertillon ne le sont pas. 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, et je ne puis comprendre vos inquiétudes. 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.» [Poincaré 1900b]

Cinq années plus tard, le 18 avril 1904, la chambre du conseil de la Chambre criminelle demande à Poincaré Darboux et Appell de procéder à une étude du bordereau et du système Bertillon, afin de

préparer la révision du procès. Le rapport, rédigé par Poincaré et rendu le 2 août 1904, est une condamnation sans appel de Bertillon :

«Nous arrivons enfin au bout de cette voie où M. Bertillon et ses commentateurs, engagés par le parti-pris et entraînés par le développement d'un système déraisonnable, aboutissent à une dernière théorie dont l'absurdité ridicule est rendue éclatante par les constatations matérielles que nous avons pu faire.» [Appell / Darboux / Poincaré 1908, p. 579]

L'analyse de ce rapport montre très clairement que les trois savants se sentaient à l'étroit dans leur rôle d'expert. Au fil du développement, les considérations scientifiques cèdent progressivement la place à des considérations plus générales. L'analyse du bordereau les amène à s'interroger sur les tenants et les aboutissants psychologiques de l'affaire et à découvrir un fait susceptible d'innocenter Dreyfus. Bertillon, en effet, avait trouvé des similitudes entre une encoche présente sur le bordereau et une encoche présente sur une lettre saisie au domicile de Dreyfus, et il en déduisit que cette lettre avait servi de calque pour forger le faux. Poincaré, Darboux et Appell montrèrent que cette encoche était postérieure à la saisie de la lettre et qu'elle n'était présente que parce que les deux documents s'étaient trouvés agrafés dans le même dossier d'instruction judiciaire.¹⁵

L'importance du rapport des trois scientifiques n'est pas négligeable, et il est plus que probable qu'il contribua à la réhabilitation de Dreyfus. Ainsi, dans son arrêt, la Cour de cassation tint compte des conclusions du rapport :

«Attendu que, par ordonnance du 18 avril 1904, le président de la Chambre criminelle a commis les membres de l'Institut Darboux, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Appell, doyen de la Faculté des sciences de Paris, et Poincaré (sic), professeur à la même faculté, pour examiner, en provoquant toutes précisions et explications de la part de leurs auteurs, les études graphologiques de Bertillon, Valério et Corps, ainsi qu'une brochure dénommée : "la Brochure verte", dont l'auteur, se disant ancien élève de l'École polytechnique, ne s'est pas fait connaître et n'a pu être retrouvé ; Attendu que les trois experts ont dressé, à l'unanimité, un rapport dans lequel ils établissent que la reconstitution du Bordereau effectuée par Bertillon est fautive ; que "ces planches sont le résultat d'un traitement compliqué, infligé au document primitif, et d'où celui-ci est sorti altéré, après avoir subi une série d'agrandissements et de réductions photographiques, et même de calquages, recalquages, découpages, collages, gouachages, badigeonnages et retouches" ;

[a.]

Attendu encore que les mêmes experts ont prouvé que les deux encoches, entre lesquelles on cherchait à établir une corrélation, avaient été faites l'une et l'autre postérieurement à la saisie des deux pièces ; que "l'encoche du Bordereau" n'existait pas auparavant sur le document original, et que "l'encoche de la lettre du buvard" provient de ce que "celle-ci a figuré dans un scellé ouvert, dont les pièces étaient maintenues à l'aide d'une ficelle passant dans une encoche au bas du scellé."» [Ballot-Beaupré 1906, p. 489-490]

Conclusion

Les idées développées dans cet article ne constituent pas une thèse au sens propre, dans la mesure où elles devraient être étayées d'une manière plus approfondie. Beaucoup de questions en effet demeurent en suspens : existe-t-il un critère rigoureux de distinction entre philosophie des sciences et vulgarisation scientifique (de haut niveau surtout) ? Poincaré avait-il conscience d'une telle distinction ? Comment évaluer l'impact réel de ses ouvrages ? Existe-t-il un moyen pour déterminer précisément si ceux-ci furent compris d'une manière adéquate par le grand public ?

Comme on peut le voir, il est question ici de reconstruction et de formulation d'hypothèses interprétatives. Reconstruction de la politique de Poincaré en matière d'édition et de diffusion de ses idées. Formulation d'hypothèses concernant ses motivations pour livrer au grand public des textes philosophiques d'une profondeur peu commune. Les sources d'information étant peu nombreuses, une certaine forme de pluralisme théorique, consistant en juxtapositions de thèses diverses (complémentaires ou non) pourrait permettre de démêler un écheveau très complexe.

Références

Apéry, R.

1955 Allocution, in *Livre du centenaire de la naissance de Henri Poincaré - 1854-1912*. (Paris : Gauthier-Villars), 148-153.

Appell, P.

1925 *Henri Poincaré*. (Paris : Plon).

Appell, P. / Darboux, G. / Poincaré, H.

1908 Rapport de MM. les experts Darboux, Appell et Poincaré, in *Affaire Dreyfus, la révision du procès de Rennes - Enquête de la Chambre criminelle de la cour de cassation (5 mars 1904 - 19 novembre 1904), tome III*. (Paris : Ligue française des Droits de l'Homme et du Citoyen), 500-600.

Ballot-Beaupré

- 1906 Arrêt de la Cour de Cassation, Chambres réunies, 12 juillet 1906 - Présidence de M. Ballot-Beaupré, in *Affaire Dreyfus - La révision du procès de Rennes - Débats de la Cour de Cassation, chambres réunies (15 juin 1906 - 12 juillet), tome II*. (Paris Ligue française des Droits de l'Homme et du Citoyen).

Baudouin

- 1906 Réquisitoire de M. le Procureur général Baudouin, *Affaire Dreyfus - La révision du procès de Rennes - Débats de la Cour de Cassation, chambres réunies (15 juin 1906 - 12 juillet), tome I*. (Paris : Ligue française des Droits de l'Homme et du Citoyen).

Beguet, B.

- 1990a La vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914 : contextes, conceptions et procédés, in Beguet, B. (éd.) *La science pour tous : sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. (Paris : Bibliothèque du CNAM).
- 1990b Le livre de vulgarisation scientifique, in Beguet, B. (éd.) *La science pour tous : sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. (Paris : Bibliothèque du CNAM).

Belhoste, B.

- 1990 L'enseignement secondaire français et les sciences au début du XX^e siècle. La réforme de 1902 des plans d'études et des programmes, *Cahiers d'histoire des sciences* XLIII-4, 371-399.

Bell, É. T.

- 1950 *Les grands mathématiciens*. (Paris : Payot).

Boutroux, E.

- 1908 La philosophie en France depuis 1867, *Revue de métaphysique et de morale* 16, 683-716. Les citations sont faites d'après la reproduction du texte in Doyer, S., Droit, R. P., Vermeren, P. (éds.), *Philosophie - France - XIX^e siècle. Ecrits et opuscules*. (Paris : Librairie générale française - Le livre de poche), 913-960.

Colin, F.

- 1990 Les revues de vulgarisation scientifique, in Beguet, B. (éd.) *La science pour tous : sur la vulgarisation scientifique en France de 1850 à 1914*. (Paris : Bibliothèque du CNAM).

Kantor, J. M.

- 1987 Henri Poincaré aujourd'hui, *Préfaces* 5, 115-132.

Lebon, E.

- 1913 *Notice sur Henri Poincaré*. (Paris : Hermann & Fils).

Laurent Rollet

- Lemaire, M.
1955 *Allocution, in Livre du centenaire de la naissance de Henri Poincaré : 1854-1912.* (Paris : Gauthier-Villars).
- Lippmann, G.
1912 «Allocution», *Comptes rendus de l'Académie des sciences* 155, 1280-1283.
- Mahwin, J.
1995 *La terre tourne-t-elle ? (à propos d'une polémique née d'un livre de Henri Poincaré), Ciel et terre* 111, 3-10.
- Nye, M. J.
1979 *The Brouwer Circle and Poincaré's Conventionalism, Journal of the History of Ideas* XL, 107-120.
- Pinchard, R.
1955 *Allocution, in Livre du centenaire de la naissance de Henri Poincaré : 1854-1912.* (Paris : Gauthier-Villars).
- Poincaré, H.
1892 *Thermodynamique.* (Paris : Carré & Naud).
1898 *Sur les rapports de l'analyse pure et de la physique mathématique, Verhandlungen der ersten internationalen Mathematiker-Kongresses in Zürich vom 9. bis 11. August 1897.* (Leipzig), 81-90.
1899a *La notation différentielle et l'enseignement, L'enseignement mathématique* 1, 106-110. *Oeuvres*, tome XI, 125-128.
1899b *La logique et l'intuition dans la science mathématique et dans l'enseignement, L'enseignement mathématique* 1, 157-162. *Oeuvres*, tome XI, 129-133.
1900a *Du rôle de l'intuition et de la logique en mathématiques, Compte rendu du deuxième Congrès international des mathématiciens tenu à Paris du 6 au 12 août 1900,* (Paris).
1900b *Lettre adressée par Henri Poincaré au Conseil de Guerre de Rennes, le 4 septembre 1899, in Le procès Dreyfus devant le Conseil de guerre de Rennes (7 août - 9 septembre 1899) - compte-rendu sténographique in-extenso, tome trois.* (Paris : P.-V. Stock), 329-331.
1902 *La science et l'hypothèse.* (Paris : Flammarion). Réédition de Jules Vuillemin en 1968, (Paris : Flammarion).
1903 *Grandeur de l'astronomie, Bulletin de la Société astronomique de France* 17, 253-259.
1904a *L'état actuel et l'avenir de la physique mathématique, Bulletin des sciences mathématiques* 28, 302-324.

Henri Poincaré – Vulgarisation scientifique et philosophie des sciences

- 1904b La Terre tourne-t-elle ?, *Bulletin de la Société astronomique de France* 18, 216-217.
- 1904c Sur la participation des savants à la politique, *Revue politique et littéraire (Revue bleue)*, 5^e série, 1, 708.
- 1904d Les définitions générales en mathématiques, Conférences du Musée pédagogique, (Paris : Imprimerie nationale), 1-18. *L'enseignement mathématique* 6, 257-283.
- 1905 *La valeur de la science*. (Paris : Flammarion). Réédition de Jules Vuillemin en 1970, (Paris : Flammarion).
- 1908 *Science et méthode*. (Paris : Flammarion).
- 1909 La mécanique nouvelle, *Revue scientifique* 47, 170-177.
- 1910a *Savants et écrivains*. (Paris : Flammarion).
- 1910b Conférence sur les comètes, *Bulletin de la société industrielle de Mulhouse* 80, 311-323 ; *Oeuvres*, tome VIII, 665-675.
- 1911 *Les sciences et les humanités*. (Paris : Arthème Fayard).
- 1912 *Ce que disent les choses*. (Paris : Hachette).
- 1913 *Dernières pensées*. (Paris : Flammarion).

Scheurer-Kestner, A.

- 1988 *Mémoires d'un sénateur dreyfusard*. (Strasbourg : Bueb & Reumaux).

Notes

- 1 Il est élu vice-président de la Société Française d'Astronomie le 5 avril 1899. Il en devient le président le 3 avril 1901 (et ce jusqu'en 1903).
- 2 Paul Appell remarqua pour sa part, avec une bonne pointe de cynisme : «Ces ouvrages [*La science et l'hypothèse*, *La valeur de la science*, *Science et méthode*] ont été traduits dans toutes les langues. En France, ils ont été lus avec avidité dans tous les milieux sociaux, même et cela est à signaler, dans les milieux mondains, qui cependant ne pouvaient pas y comprendre grand-chose ; pour s'intéresser à la géométrie non-euclidienne, il faut savoir au moins la géométrie euclidienne ...» [Appell 1925], page 70.
- 3 Ces deux citations sont extraites du journal *La science*.
- 4 F. Colin, recense ainsi 73 revues de vulgarisation scientifique pour la période 1850-1914 dans son article «Les revues de vulgarisation scientifique», [Colin 1990], pages 94-95.
- 5 Ainsi, Bruno Beguet écrit dans son article «Le livre de vulgarisation» : «Le livre de vulgarisation n'a jamais existé en tant que tel. Ce paradoxe se renforce de l'incroyable variété des formes de la vulgarisation imprimée. Il y eut «des livres de vulgarisation», non pas une édition de vulgarisation, et chacun, à sa manière, fut le produit de la recherche d'un équilibre entre le respect de la science et la nécessaire déformation qu'impose sa diffusion.» [Beguet 1990b], page 64.
- 6 On pourrait ajouter ce jugement de Maurice Lemaire, ministre de la

reconstruction et du logement, en 1954 : «Le style chez Henri Poincaré est simplement l'expression raisonnable d'une connaissance ; si bien que le lecteur, même non compétent, s'il ne le comprend pas c'est qu'il ne fait pas l'effort élémentaire que requiert un minimum d'attention en vue de comprendre n'importe qui. Renan affirmait que les 'vrais savants écrivaient d'instinct un langage châtié'. Combien les textes de Henri Poincaré lui donnent raison ! Ces textes où les mots sont autant de traits déliés, autant d'évocations précises dont l'ensemble constitue, en définitive, un chef d'oeuvre d'harmonie.» [Lemaire 1955].

- 7 Notons néanmoins la présence du livre d'Enriques, *Les concepts fondamentaux de la science*.
- 8 Ce texte fut présenté au troisième Congrès international de philosophie à Heidelberg, qui eut lieu du 31 août au 5 septembre 1908.
- 9 Ce livre ne fut jamais publié, suite au refus de la famille Poincaré, mais il aurait dû s'intituler *L'opportunisme scientifique*. Il aurait été divisé en trois parties, chacune d'entre elles se composant d'articles écrits par Poincaré à diverses occasions. Les Archives Poincaré disposent de quelques documents à ce sujet, notamment du projet de table des matières élaboré par Louis Rougier.
- 10 Ces chiffres doivent être pris avec précaution car il est relativement difficile d'obtenir des données fiables sur les tirages des livres de Poincaré, chaque commentateur donnant sa propre estimation. On peut noter que sur la couverture de l'édition de 1916 de *La science et l'hypothèse*, on trouve des informations intéressantes sur le nombre d'exemplaires des quatre ouvrages de la Bibliothèque de philosophie scientifique. *La science et l'hypothèse* en est à son 26° mille, *La valeur de la science* à son 21° mille, *Science et méthode* à son 13° mille et *Dernières pensées* à son 8° mille. A cette époque, *La science et l'hypothèse* était l'ouvrage de la bibliothèque de philosophie scientifique le mieux vendu après le livre de Gustave Le Bon, *L'évolution de la matière*.
- 11 Voir par exemple [Apéry 1955], page 152 : «Les considérations d'Henri Poincaré sur la relativité du mouvement furent mal comprises. Certains milieux crièrent victoire et Mgr. Bolo écrivit dans *Le matin* du 20 février 1908 : "Poincaré, qui est le plus grand mathématicien du siècle, donne tort à l'obstination de Galilée." L'emprisonnement à vie de Galilée et le bûcher de Giordano Bruno se trouvaient justifiés. Poincaré ne tarda pas à répondre : "*E pur si muove*, Monseigneur" et résuma brillamment toutes les raisons modernes de justifier l'obstination de Galilée.» Pour plus de détails sur cette question, cf. le récent article de [Mahwin 1995]
- 12 Emile Boutroux était d'ailleurs un parent de Poincaré, puisqu'il se maria avec sa soeur, Aline, dans les années 1870. L'influence du cercle de Boutroux sur la philosophie poincaréenne mériterait un long développement. On peut trouver un grand nombre d'informations sur ce sujet dans [Nye 1979]. De plus, Louis Liard, qui fut chargé de la mise en application de la réforme dans les établissements scolaires, entretenait lui aussi des relations étroites avec Poincaré, puisque c'est lui qui l'encouragea fortement, à l'époque où il commençait sa carrière d'enseignant à la Faculté des Sciences de Caen, en 1880, à poursuivre ses recherches mathématiques (Louis Liard était alors recteur de l'Université de Caen).

- 13 Voir par exemple les deux articles [Poincaré 1899a] et [Poincaré 1899b]. Cette réforme fut préparée par bien des scientifiques dès les années 1890. La collaboration de Poincaré ne constitue donc pas un acte isolé. Pour plus de détails sur cette question, voir [Belhoste 1990].
- 14 Pour plus de détails, voir [Scheurer-Kestner 1988].
- 15 [Baudouin 1906], page 495 : «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 MM. Bertillon et consorts, de leurs calculs, de leurs déductions ! Et elle a chargé de cet examen trois des principaux membres de l'Institut : MM. Darboux, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Appell, doyen de la Faculté des sciences de Paris, Henri Poincaré, dont le nom seul suffit à sa gloire. 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.»