Philosophia Scientiæ
Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

18-2 | 2014
Hugo Dingler et l'épistémologie pragmatiste en Allemagne

Sur la théorie des sciences d'Henri Poincaré

Hugo Dingler

Electronic version
URL: http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/937
DOI: 10.4000/philosophiascientiae.937
ISSN: 1775-4283

Publisher
Éditions Kimé

Printed version
Date of publication: 15 June 2014
Number of pages: 57-62
ISBN: 978-2-84174-672-9
ISSN: 1281-2463

Electronic reference
Hugo Dingler, « Sur la théorie des sciences d'Henri Poincaré », *Philosophia Scientiæ* [Online], 18-2 | 2014, Online since 15 June 2017, connection on 02 November 2020. URL : http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/937 ; DOI : https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.937

Tous droits réservés

Sur la théorie des sciences d'Henri Poincaré[1]

Hugo Dingler

Dans son beau discours sur M. Henri Poincaré, Émile Picard nous a rappelé une expression de J.-B. Dumas sur le fameux physiologiste Claude Bernard, et a employé cette expression pour Poincaré lui-même : « On pourrait dire pareillement d'Henri Poincaré qu'il ne fut pas seulement un grand mathématicien, mais la mathématique elle-même. »

Et comme Poincaré, d'après l'expression que nous venons de dire, a compris et développé la mathématique dans toutes ses profondeurs, il est clair qu'il devait s'occuper aussi de ses questions fondamentales. Mais Poincaré n'était pas seulement un pur mathématicien, il était aussi un physicien et un astronome. Non seulement les Mathématiques mais aussi tous les domaines (*Gebiete*) grands et fondamentaux de leurs applications qui sont au service bienfaisant de l'humanité, font l'objet de ses études approfondies.

Il arriva ainsi que les lois de la nature (*Naturgesetze*), dans le vieux sens du mot, devenaient un domaine essentiel de ses recherches et avec ces lois se présenta la question que doit se poser quiconque s'occupe de cette science : que sont ces lois de la nature, comment est-il possible que les hommes puissent reconnaître ces lois ? Comment est-il possible que, dans beaucoup de cas, nous puissions, grâce à elles, prévoir des choses futures ?

Henri Poincaré s'est posé ces questions, mais pour lui, se les poser c'était les travailler sous un nouveau jour et les résoudre autant que possible. La matière de ces études dans la mathématique, la physique théorique et l'astronomie était immense. Le défaut de cette matière était la difficulté de trouver, dans ce labyrinthe des fils d'Ariane, des fils directeurs. Cette matière avait l'avantage de donner des exemples qui ne sont accessibles qu'à peu de travailleurs dans ce domaine. Mais le grand esprit de ce savant sut triompher des défauts et profiter des avantages.

1. Reproduction avec l'aimable autorisation des *Archives Hugo Dingler*, Hofbibliothek Aschaffenburg (Allemagne) d'un tiré à part de la *Revue de Métaphysique et de Morale* préparé pour un numéro dont la parution a été empêchée par le déclenchement de la guerre en 1914. La version d'origine est ici reproduite sans modification de style.

Il m'est permis de supposer connus les résultats qu'il a obtenus et qui sont contenus dans ses différents et nombreux mémoires concernant les questions dont nous parlons ici. Je sais bien que ces résultats ne consistent pas dans un groupe de propositions démontrées rigoureusement comme valables dans tous les cas. Ils consistent principalement dans une analyse ingénieuse de beaucoup de lois et des circonstances des sciences exactes et des lois générales abstraites de ces analyses. Parmi ces dernières abstractions, il y en avait une d'une importance extraordinaire et tout à fait nouvelle, que Poincaré nous a démontrée de différentes manières dans son livre « *La Science et l'Hypothèse* ». Il y a des lois de la nature, dans le vieux sens du mot, qui ne peuvent jamais être démontrées expérimentalement, c'est-à-dire qu'une analyse spéciale et approfondie nous montre qu'une épreuve expérimentale serait tout à fait erronée, parce que celle-ci a besoin de la proposition comme hypothèse. (Je ne rappelle ici que les explications dans le sixième chapitre du livre cité, qui démontrent entre autres les choses dont nous venons de parler pour le principe de « *actio et reactio* »).

Pour une telle loi, se pose la question : d'où vient-elle ? Et Poincaré nous donne la réponse qu'elle doit être de par sa nature une définition ou bien une convention et que la forme logique de la convention est donnée par la volonté de choisir la forme la plus commode.

Ce sont justement ces réflexions de Poincaré dont nous voulons parler qui ont été le plus attaquées.

« Comment peut-on faire coïncider ces expositions de Poincaré avec le fait que le contenu de ces conventions a toujours été trouvé la première fois seulement par l'expérience ? Comment est-il possible que la nature obéisse à nos conventions et à nos décrets (*Festsetzungen*), n'est-il pas indifférent pour la nature que les hommes se permettent de lui donner des lois, ne préférerait-elle pas suivre ses propres voies ? Et y a-t-il des raisons pour le choix de la plus simple convention ? »

Ce sont quelques-unes des objections les plus courantes qui se présentent à première vue et qu'on a faites contre les résultats de Poincaré.

L'objet de ma petite communication est de défendre ces résultats du grand mathématicien dans la mesure de mes faibles forces contre lesdites objections. Et je vais tâcher de démontrer que ces idées de Poincaré ne sont pas si contradictoires qu'elles pouvaient le sembler à certains points de vue.

En effet, constatons d'abord une différence importante. Il est clair que ce que Poincaré veut n'est pas de dire comment le premier inventeur parvint à la loi dont il est question (par exemple le principe d'inertie). Une science qui s'occupe de ces questions pourrait être nommée une « théorie de la connaissance historique ». Non, il s'agit pour Poincaré de trouver pour les lois les raisons méthodiques et théoriques, il s'agit pour lui d'une science que l'on pourrait nommer « la théorie de la connaissance théorique » (*theoretische Erkenntnistheorie*).

À la réflexion tombent tout de suite les objections des évolutionnistes qui reposent sur l'invention et le développement historique des lois de la nature.

Mais il en reste encore assez d'autres. Une question se pose surtout : comment puis-je comprendre dans la théorie de la connaissance théorique ou méthodique que beaucoup de lois de la nature soient valables dans la réalité ? Est-ce que ceci est possible par la méthode de Poincaré ?

Voici le point essentiel : comment les idées de Poincaré se concilient-elles avec le fait de nos recherches expérimentales ? Naturellement nous ne pouvons pas nous occuper des conclusions superficielles comme la suivante : les rayons X sont trouvés expérimentalement, or, toutes nos connaissances doivent être trouvées expérimentalement, et il n'y a pas d'autre manière de les démontrer.

Au contraire nous, nous disons : les rayons X sont trouvés expérimentalement, or l'expérience pure donne, en effet, des résultats nouveaux. Par cette réflexion tombe aussi l'objection suivante : « Parce que l'expérience nous donne du nouveau dans beaucoup de cas, il est impossible que tout soit des conventions arbitraires ». Sans doute, ni Poincaré, ni aucun des savants qui ont suivi sa voie n'ont jamais dit pareille chose.

On reconnaît :

1° qu'il doit y avoir en somme deux espèces de recherches : *a*) l'une opérant avec des conventions et *b*) l'autre opérant par l'expérience ;

2° que le problème essentiel consiste à trouver les frontières qui séparent ces deux espèces entre elles et de démontrer comment il est possible qu'elles subsistent simultanément.

Nous appellerons ces deux espèces de recherches : méthode *a*) et méthode *b*).

Sans aucun doute, nous avons une science étendue de l'espèce *b*). Nous construisons par exemple le thermomètre et nous trouvons que le point d'ébullition de l'eau dépend de la pression, etc., le tout expérimentalement. Tous les procès *(Vorgänge)* et les objets de notre monde seront expliqués expérimentalement de cette manière. C'est ainsi que nous obtenons ce que nous appelons des lois empiriques. Une telle loi aura généralement la forme suivante : existe-t-il des objets de telle ou telle espèce et fait-on avec eux telle ou telle opération, alors je puis lire tels ou tels nombres sur l'échelle de l'appareil, ou bien il arrive (qualitativement) ceci ou cela. Nous obtiendrons de telles lois en nombre toujours croissant et nous arriverons, comme c'est aussi le cas, à une vaste prise de possession *(Beherrschung)* de la réalité.

Si la méthode *b*) était la seule qui fût en notre pouvoir, nous aurions déjà dit à peu près tout ce qu'on peut dire, et la théorie de la science se réduirait à une très courte et très simple explication.

Mais cette méthode n'est pas la seule, et ceci apporte quelques complications dans la simple théorie de la méthode expérimentale.

Évidemment l'étude de la nature, qui se sert seulement de la méthode *b*), a un certain défaut. Sans doute cette méthode peut nous faire connaître toutes les qualités des choses de notre entourage et qui sont accessibles à nos recherches expérimentales. Cet entourage fournit précisément les matériaux qui nous sont donnés, c'est-à-dire la partie de la réalité que nous ne pouvons pas

prescrire à la nature, qu'au contraire elle nous prescrit elle-même comme étant donnée, c'est en un mot la réalité dans le sens d'Henri Bergson. Mais ces choses de notre entourage momentané sont-elles toutes les choses possibles ? Ne faut-il pas voir plutôt un vrai hasard dans les choses quelles qu'elles soient qui me sont accessibles dans le lieu et au temps où l'individu que je suis, où l'humanité vit en général ?

Il y manque en un mot un système, il y manque la garantie que tous les cas possibles soient connus dans mon expérience, et il s'ensuit au moins cette conclusion : il serait désirable de trouver des méthodes qui nous donneraient un système, un coup d'œil systématique sur les différents procès examinés expérimentalement dans un certain domaine de la réalité, et qui me laisseraient reconnaître si j'ai oui ou non trouvé tous les cas possibles.

Et de cette proposition se déduit la question : comment devrait être constituée une telle méthode ?

Eh bien, je vais maintenant décrire en quelques mots cette méthode et on verra que, dans ses parties logiques, ce sera précisément notre méthode *a*), méthode des conventions de Poincaré.

Supposons que nous ayons scruté un domaine expérimentalement dans toutes les directions possibles et que nous voulons tâcher de chercher un système de la même espèce que le système en question.

Nous pouvons procéder de la manière suivante : nous partagerons les procès du domaine d'après le point de vue de la loi à laquelle il obéit.

Examinons par exemple le domaine des procès de la propagation de la lumière d'un point lumineux en négligeant arbitrairement les autres circonstances. Alors nous diviserons l'immense quantité des cas possibles d'après la loi de la propagation de la lumière en ces différents cas. Après avoir fait un tel schéma pour ces lois et après avoir examiné un seul cas dans notre domaine au moyen de l'expérience, en cherchant expérimentalement la loi de laquelle il dépend, nous essayons de comprendre ce que nous avons fait, et nous verrons quelque chose d'extraordinaire.

Nous voyons maintenant que nous avons posé, à propos de l'examen expérimental fait d'accord avec la méthode, la question suivante : « Quelle loi suit le procès examiné ? » et après avoir fait cette expérience nous avons répondu : « Tel procès suit telle et telle loi », et on voit, que nous avons constaté ainsi une loi empirique de la nature.

Examinons maintenant, au contraire, ce procès de la même manière, mais avec le dessein de le placer dans notre schéma, alors la question sera : « Quelle loi suit le procès donné ? » et la réponse : « Il suit telle ou telle loi, et c'est pourquoi il appartient à tel ou tel numéro de notre schéma. »

Vous voyez que l'idée un peu prétentieuse de loi de la nature a disparu comme par enchantement, disparu par une mesure apparaissant comme tout à fait ordinaire et bureaucratique. De ce fait important que l'on a dans un certain cas établi une loi de la nature par des recherches expérimentales ; il ne reste que le fait apparemment très pauvre et pas du tout pathétique, que l'on

a examiné expérimentalement un seul cas de la réalité pour voir où il se range dans notre schéma.

On voit par-là que, pour pouvoir le faire, on *doit* avoir le schéma. Le schéma ne peut être établi qu'après un examen expérimental profond du domaine en question. Durant cette expérience subsiste le fait de la recherche expérimentale des nouvelles lois de la nature – l'aspect romantique qui est toujours lié au premier travail dans un nouveau pays. Ce premier travail achevé, arrive l'administration sévère qui fait des lois, établit un nouveau schéma, et l'aspect romantique de la loi de la nature s'envole vers de nouveaux domaines et fait place à la domination sûre mais peut-être un peu insipide de ce schéma.

C'est là le point essentiel de notre réflexion. Le reste dépend seulement de la manière dont on établit le schéma. Mais comme il est clair que ce schéma se compose entièrement de conventions, la méthode de Poincaré exerce ses droits.

Apparemment, on essayera, pour un domaine de la réalité qui a été bien examiné expérimentalement, d'établir notre schéma de la manière suivante : on commencera par les procès les plus simples du domaine, c'est-à-dire ceux qui ne peuvent être décrits qu'avec le moins de quantités constantes. Et on rangera les autres procès du domaine examiné d'après le degré de leur complication. De plus, on devra tâcher de découper les procès du domaine de manière que le procès de la complication prochaine placé à côté du premier ne nous apparaisse pas comme nouveau et étranger, sinon en ce qu'il sort directement du premier (du plus simple) par l'addition de la complication la plus simple possible, et ainsi de suite jusqu'à une complication aussi grande que l'on voudra. En d'autres termes on essayera de diviser le domaine en éléments les plus simples et indépendants les uns des autres.

On peut déduire de nos réflexions que la méthode *a*) ne peut être employée que lorsque la méthode *b*) a déjà exploré le domaine expérimentalement. Cela prévient les objections, pas très heureuses, qui tâchent de montrer une liaison entre la méthode de Poincaré et le Hégélianisme. Il est bien clair qu'une science construite d'après la méthode de Poincaré a atteint un plus grand développement qu'une science construite seulement conformément à la méthode expérimentale, et que pour ainsi dire toutes les sciences désirent passer petit à petit de la méthode *b*) à la méthode *a*).

On peut maintenant sans difficultés se rendre compte des circonstances spéciales dans les deux cas, celui de la science expérimentale et celui de la science théorique, comme nous entendons les appeler.

Sont ici d'un intérêt spécial les qualités des sciences théoriques qui sont le plus développées : entre autres la géométrie, la mécanique, l'astronomie et beaucoup des parties de la physique théorique. Les schémas logiques dont nous avons parlé plus haut sont ici des édifices logiques parfaits qui reposent sur un système d'axiomes et on reconnaît l'importance universelle de la science des axiomes (l'axiomatique), une découverte que nous devons au génie de David Hilbert. Le deuxième point de vue important dans les sciences théoriques est la question de la connexion avec la réalité, une question que Félix Klein a traitée le premier avec succès. D'après ce que nous avons dit plus haut il est facile de

déduire les différentes circonstances dont nous devons tenir compte ici. (Au lieu d'expérimenter au hasard des circonstances, nous cherchons au contraire à réaliser des procès qui se rapportent aux différents cas de notre schéma, ce qui doit réussir avec une exactitude toujours croissante[2].

Mon intention n'est pas d'entrer dans de plus grands détails. Mais je suis sûr que l'élaboration future de ces équations nous donnera des résultats importants, qui seront très utiles dans toutes les parties des sciences théoriques et pratiques.

Je serais heureux si j'étais parvenu à démontrer que les idées d'Henri Poincaré ne sont pas si contradictoires qu'elles apparaissent au premier abord pour quelques personnes et que les objections qu'on leur adresse ne sont pas de nature à ébranler leur valeur.

2. Voir mes « *Grundlagen der angewandten Geometrie* », Leipzig, 1911.