



Philo - œuvres

collection dirigée par Jean-Pierre Zarader

La Science et l'Hypothèse

Poincaré

Elie During



Introduction : la philosophie introuvable

Lire Poincaré

Par un point il ne passe qu'une seule droite parallèle à une droite donnée : ce n'est pas une loi de la raison, ni un fait géométrique, c'est une définition déguisée de la droite ou du plan euclidien. Il en existe d'autres, tout aussi conventionnelles. Nous ne nous représentons pas les corps extérieurs dans l'espace géométrique, mais nous raisonnons sur eux comme s'ils y étaient situés. L'espace en soi n'est pas plus euclidien que non-euclidien : il est une forme flasque, il est amorphe. S'il n'y a pas d'espace absolu, « la terre tourne » n'a aucun sens, pas plus en tout cas que sa négation. « Tout cela est relativement facile à comprendre et je l'ai déjà si souvent répété que je crois inutile de m'étendre davantage sur ce sujet » (VS 59)¹.

Ellipses, tournures paradoxales, formules opaques à force de clarté : Poincaré ne ménage pas ses lecteurs. Déjà en classe de mathématiques « il répondait aux questions en supprimant les raisonnements intermédiaires, avec une brièveté et une concision telles, que le professeur lui demandait toujours de développer ses réponses » (Paul Appell in Poincaré 1934-56(XI) :166). Derrière la prose élégante des articles et des préfaces qui fournissent la matière de *La Science et l'Hypothèse*, nul souci de « vulgarisation » scientifique, nulle volonté d'exposition systématique. Poincaré ne passait pas beaucoup de temps à la préparation de ses textes, et n'y revenait que rarement. Il les concevait comme des interventions. Plutôt que de consolider une position philosophique, ses concepts et ses arguments lui servaient d'appuis, de montages provisoires pour des opérations circonstanciées.

« Au lieu de suivre une marche linéaire, son esprit rayonnait au centre de la question qu'il étudiait vers la périphérie. De là vient que

1. On utilisera les abréviations suivantes, accompagnées des numéros de pages des éditions de poche, lorsqu'elles existent (cf. la bibliographie) : SH pour *La Science et l'Hypothèse*, VS pour *La Valeur de la science*, SM pour *Science et Méthode*, DP pour *Dernières pensées*.

dans l'enseignement et même dans la conversation ordinaire, il était souvent difficile à suivre et parfois même obscur. Qu'il exposât une théorie scientifique, ou qu'il contât une anecdote, il ne commençait presque jamais par le commencement. Mais, *ex abrupto*, il lançait en avant le fait saillant, l'événement caractéristique, ou le personnage central, personnage qu'il n'avait point même pris le temps d'introduire et dont parfois son interlocuteur ignorait jusqu'au nom » (Pierre Boutroux in Poincaré 1934-56(XI) :149). Poincaré prend souvent son départ au milieu : à charge pour le lecteur de circonscrire les problèmes implicites, d'identifier les adversaires anonymes derrière la frappe des formules. La première tâche du commentaire sera donc de ralentir le flux, de mettre à plat les arguments et les notions, en procédant le plus souvent à rebours, de la périphérie où se concentrent les manœuvres rhétoriques vers le cœur d'une question qui n'est pas toujours exposée pour elle-même, mais qui est le principe générateur d'un développement. Il faudra recouper les textes, reformuler les arguments pour en dégager la forme générale, sans perdre de vue la spécificité de leur inscription dans un contexte. On verra comment Poincaré jette les bases d'une nouvelle conception de l'*a priori* en acte dont le mécanisme de la convention n'est peut-être pas l'aspect le plus essentiel, et aussi comment son réalisme le porte naturellement au seuil d'une métaphysique où il se refuse d'entrer. À cet égard, les deux premiers chapitres concernant le raisonnement par récurrence et les constructions du continu mathématique mériteraient à eux seuls un commentaire séparé : on s'en tiendra ici à la philosophie de la géométrie et de la théorie physique.

Malentendus

La fortune de *La Science et l'Hypothèse*, impressionnante d'un point de vue strictement éditorial (près de 50 000 exemplaires vendus dans la vingtaine d'années qui suivent sa publication en 1902), repose largement sur un malentendu. On a souvent cherché dans ce livre une initiation plaisante aux géométries non-euclidiennes et à la mécanique nouvelle, un ouvrage de vulgarisation scientifique, signé par le plus grand mathématicien du moment. Son style alerte, à la fois sobre et

imaginé, y est pour beaucoup. Mais ce n'est pas parce qu'un livre parle des sciences en épargnant à ses lecteurs le formalisme mathématique des théories, qu'il fait de la vulgarisation. Poincaré tire la matière de son livre de quelques préfaces à ses propres travaux scientifiques (*La Thermodynamique, Électricité et Optique*) et d'une série d'articles publiés dans des revues spécialisées, à caractère philosophique (*Revue de Métaphysique et de Morale*) ou scientifique (*Bulletin de la Société Mathématique de France*). Le plus souvent, il se contente d'effectuer quelques coupes dans les textes originaux et de ménager des transitions. Cette pratique d'écriture a pour effet paradoxal de renforcer le caractère elliptique de certains passages au nom même d'une exigence de lisibilité. Par ailleurs, il n'expose presque jamais pour elles-mêmes les notions mathématiques qui soutiennent ses arguments. Ainsi celle de groupe qui demeure implicite en dépit de son intérêt philosophique manifeste pour la compréhension des fondements de la géométrie. Il convient donc de le rappeler une fois pour toutes : ceux qui cherchent dans *La Science et l'Hypothèse* un livre de vulgarisation scientifique seront déçus, tout comme d'ailleurs ceux qui attendent des réflexions d'un grand savant des spéculations d'ordre métaphysique — qu'on l'entende au sens d'une enquête sur les fins dernières (l'homme dans l'univers), ou au sens scolastique d'une réflexion qui rejoindrait des questions de métaphysique générale par le détour de la science (causalité, déterminisme, unité de la nature, etc.). Rien de tel chez Poincaré. Son projet s'inscrit bien dans la ligne de la « Bibliothèque de Philosophie Scientifique » où l'accueillent les éditions Flammarion : il s'agit d'un livre de *philosophie des sciences* (cf. Rollet 1996). À condition, bien entendu, d'entendre sous cette appellation autre chose qu'une entreprise de reconstruction et de justification de la « méthode scientifique ». La rationalité et la visée d'objectivité de la science, Poincaré cherche à les ressaisir en acte, à travers les opérations concrètes et le devenir des théories. Ainsi, à propos de l'induction : « Je ne veux nullement rechercher ici les fondements du principe d'induction [...]. Je veux seulement montrer comme les savants l'appliquent et sont forcés de l'appliquer » (VS 176).

Mais plus profondément peut-être, c'est le mode d'intervention philosophique de Poincaré dans les débats de son temps qui semble

problématique. Effets populaires : suite à la publication de *La Science et l'Hypothèse*, l'opinion, réactionnaire ou non, véhicule complaisamment l'idée selon laquelle Poincaré confirmerait par ses écrits la « faillite de la science » bruyamment annoncée en 1895 par Ferdinand Brunetière. Quelques grands quotidiens lui attribuent une condamnation posthume de Galilée sous des titres provocateurs (« La Terre tourne-t-elle ? »). Effets savants : Édouard Le Roy pense pouvoir mettre la pensée de Poincaré au service d'une critique radicale de la science, d'inspiration bergsonienne ; Duhem lui attribue le dessein de réduire la théorie à une construction efficace mais « sans aucun lien avec la réalité » ; cinquante ans avant que Karl Popper n'en fasse un « instrumentaliste », William James place Poincaré aux côtés de Mach, Duhem, Ostwald et quelques autres, dans une mouvance qui ramène les concepts scientifiques à des « instruments intellectuels » (*mental instruments*) simplement commodes ; plus circonspect, Abel Rey reconnaît en lui le « chef de l'école critique » et déplore que sa tournure d'esprit sceptique l'ait parfois porté à quelques formules excessives ; plus tard les positivistes logiques reprendront à leur compte son inspiration conventionnaliste et sa conception syntaxique des théories ; Jean Cavailles lui attribue d'ailleurs dans les premières lignes de sa thèse, *Axiomatique et Formalisme*, la responsabilité d'un « courant empiriste » dominant dans les mathématiques de la première moitié du siècle. Quelques uns, plus rares, ont reconnu dans sa conception de l'*a priori* une perpétuation du kantisme — pour s'en réjouir, comme Brunschvicg (1913), ou pour le déplorer, comme Popper (1985 :285-287) —, et dans sa défense de l'objectivité de la science une forme singulière de réalisme métaphysique.

Aujourd'hui encore il y a plusieurs manières de ne pas lire Poincaré. En reprenant ses propres catégories, on pourrait dire que les « gens du monde » se contentent d'une lecture superficielle, susceptible d'alimenter un *scepticisme* de bon ton où la science, conçue comme une construction artificielle et contingente, se trouve ramenée au rang des arts et des jeux, aux normes de la vie et de l'action. Quant aux « métaphysiciens », comme toujours ils parlent d'autre chose. Poincaré leur apparaît généralement comme un représentant vigoureux de l'*anti-réalisme* — une sorte de métaphysicien malgré lui. Dans le premier

cas, le *conventionnalisme* (souvent confondu avec un pur et simple *nominalisme*) remplit une fonction idéologique (progressiste ou réactionnaire) dans le débat sur la valeur de la science ; dans le second, il désigne une position ou un ensemble de coups dans le grand jeu d'échecs philosophique où se formule la question de la signification objective des théories : dans les controverses qui opposent réalistes et anti-réalistes, le conventionnalisme apparaît alors comme une variété particulièrement scandaleuse de l'*instrumentalisme*, cette conception qui réduit les constructions de la théorie physique à d'habiles échafaudages destinés à classer les phénomènes et à autoriser leur prédiction — autrement dit, de simples instruments, déliés de toute prétention à décrire la réalité cachée derrière les apparences.

Cependant, ni le terme (« conventionalisme », pour reprendre l'orthographe ancienne) ni peut-être la doctrine (conventionnaliste) ne se trouvent chez Poincaré. *La Science et l'Hypothèse* ne se présente d'ailleurs nullement comme un traité systématique, ni même à proprement parler comme un essai philosophique qui défendrait, comme son titre le laisse entendre, une thèse générale sur la place des hypothèses en science. Il s'agit d'abord d'un recueil d'articles qui constituent autant d'interventions singulières dans des contextes et pour des auditoires spécifiques. En cherchant à tout prix une « philosophie », en reformulant les positions de Poincaré dans des termes qui ne sont pas les siens, en lui attribuant des thèses qu'ils n'a jamais voulu soutenir, on s'interdit de saisir les problèmes qui le poussent à exposer publiquement ses vues. Or ses écrits manifestent un double souci.

D'une part, celui de reconnaître et de tirer les conséquences d'un trait constant de l'histoire des sciences : le caractère provisoire des théories, mis en évidence par la succession des révolutions scientifiques. D'autre part, mais *en même temps*, celui de reconnaître la valeur objective de la science, le fait qu'elle ait effectivement une prise sur le réel, non seulement sur le terrain des techniques et des sciences appliquées (la « cuisine », comme dit parfois Poincaré), mais déjà au niveau de la théorie physique. Comment concilier ces deux soucis ? Et comment comprendre cette « prise » supposée de la science sur le monde ? C'est là l'enjeu général de *La Science et l'Hypothèse*. Un double souci stratégique lui fait écho : il s'agit de combattre l'arrogance

et le dogmatisme spontanés des scientifiques, mais en défendant *en même temps* la valeur de la science contre le scepticisme superficiel qu'entretiennent « les gens du monde ».

C'est ce dispositif qu'il faut commencer par mieux cerner, pour comprendre du même coup la manière dont il appelait les malentendus et les récupérations les plus diverses.

Scepticisme

Les textes de *La Science et l'Hypothèse* ont été écrits dans le contrecoup de deux révolutions scientifiques majeures de la seconde moitié du XIX^e siècle. La première est l'invention (Gauss, Bolyai, Lobatchevsky) puis la constitution définitive (Riemann, Klein, Poincaré) des géométries non-euclidiennes. La seconde est la refonte de la mécanique classique avec la théorie de l'électromagnétisme (Maxwell, Hertz). Si l'on ajoute à cela les développements de la thermodynamique, et le fait que Poincaré a connu et même largement contribué à la mise en place des prémisses conceptuelles de la première théorie einsteinienne de la relativité, on comprend mieux le climat mêlé d'enthousiasme et de scepticisme dans lequel ce savant français (sans doute le dernier mathématicien « universel », ayant exploré tous les grands domaines de la recherche mathématique) était amené à interroger la valeur de l'activité scientifique. Scepticisme : « Les gens du monde sont frappés de voir combien les théories scientifiques sont éphémères. Après quelques années de prospérité, ils les voient successivement abandonnées ; ils voient les ruines s'accumuler sur les ruines ; ils prévoient que les théories aujourd'hui à la mode devront succomber à leur tour à bref délai et ils en concluent qu'elles sont absolument vaines. C'est ce qu'ils appellent la *faillite de la science* » (SH 173). Le succès même des théories fournit donc aux sceptiques un argument supplémentaire, puisqu'on a vu que dans le passé les théories les mieux confirmées finissaient par être renversées et abandonnées. Vie et mort des entités théoriques : phlogistique, calorifique, éther, etc. Le scepticisme fait bien entendu souvent le jeu de l'anti-intellectualisme : en relativisant la valeur de la science, on pense pouvoir faire droit aux voix de l'instinct ou de la foi. Mais le problème

qu'oblitérent ces prises de position idéologiques n'est pas uniquement celui des « gens du monde », et Poincaré le reprend très explicitement à son compte pour entreprendre de le poser correctement. Le caractère éphémère des théories scientifiques n'est pas une thèse particulièrement osée, « c'est une question de fait » : « Au premier abord il nous semble que les théories ne durent qu'un jour et que les ruines s'accumulent sur les ruines. Un jour elles naissent, le lendemain elles sont à la mode, le surlendemain elles sont classiques, le troisième jour elles sont surannées et le quatrième elles sont oubliées » (VS 182). Cette opinion, qui n'implique en elle-même aucune position philosophique particulière, est d'ailleurs largement partagée par la communauté scientifique. C'est à ses collègues que s'adresse Poincaré lorsqu'il s'inquiète, en 1904, de « la crise actuelle de la physique mathématique » : « Sommes-nous à la veille d'une seconde crise ? Ces principes sur lesquels nous avons tout bâti vont-ils s'écrouler à leur tour ? Depuis quelque temps, on peut se le demander » (VS 129). Il n'empêche que l'interprétation philosophique que Poincaré donne de ce point d'histoire des sciences a été reçue par la plupart de ses contemporains, « gens du monde » ou public savant, comme une profession de foi sceptique ou nominaliste (SH 24-25).

Objectivité de la science

Le second souci de Poincaré est de maintenir, malgré tout, le caractère objectif de la science. Négativement, cela implique le maintien d'une distinction ferme entre la science et quelques autres activités créatrices auxquelles il est tentant de la comparer : la science n'est pas une construction arbitraire et contingente, elle ne s'apparente pas à la fantaisie de l'artiste ou du poète. Il arrive souvent à Poincaré d'invoquer à cet égard un argument qui n'est pas très éloigné, dans sa forme générale, de l'opinion spontanément réaliste qui tient l'efficacité empirique des sciences pour l'indice de la vérité des théories, c'est-à-dire de leur capacité à saisir, au-delà de la succession des phénomènes, certaines caractéristiques réelles du monde. Élevé au statut de philosophème, l'argument conserve sa forme populaire : « il n'y a pas de miracle ». La meilleure défense du réalisme en philosophie des

sciences, consiste en effet à montrer qu'elle est la seule position qui ne fasse pas du succès de la science un miracle permanent. Ainsi à propos de la loi d'inertie : « Avons-nous le droit, par exemple, d'énoncer la loi de Newton ? Sans doute, de nombreuses observations sont en concordance avec elle ; mais n'est-ce pas là un simple effet du hasard ? Comment savons-nous d'ailleurs si cette loi, vraie depuis tant de siècles, le sera encore l'an prochain ? À cette objection, vous ne trouverez rien à répondre, sinon : "Cela est bien peu probable" » (SH 193). On trouve un écho de ce type d'argument à propos de l'équivalence cinématique des systèmes de Ptolémée et de Copernic : « Est-ce par hasard que toutes les planètes admettent une inégalité dont la période est d'un an, et que cette période est précisément égale à celle de l'aberration, précisément égale encore à celle de la parallaxe ? Adopter le système de Ptolémée, c'est répondre oui ; adopter celui de Copernic c'est répondre non... » (VS 185).

Synthèse abstraite : la permanence dans le changement

Poincaré se contente souvent de répondre aux accusations de scepticisme par une profession de foi réaliste (« Non, les lois scientifiques ne sont pas des créations artificielles... »). Mais la manœuvre est insuffisante, elle ne fait pas voir comment une science qui est remise en chantier tous les dix ou quinze ans peut encore prétendre décrire le réel en vérité. Comment concilier ces deux exigences apparemment antinomiques, que la science ait une histoire (celle de ses bouleversements) et qu'elle ait une valeur objective (qu'elle dise quelque chose du réel) ? Pour un esprit philosophique, la réponse se lit dans la question : à moins d'admettre que le réel lui-même se transforme au gré des révolutions scientifiques, ce qui est une hypothèse métaphysiquement risquée, il faut supposer qu'au sein même des bouleversements qui affectent nos théories *quelque chose ne change pas*. En isolant ce noyau dur, on aura du même coup identifié ce qui était objectif dans les théories, même caduques. Dire cela, ce n'est pourtant qu'indiquer le problème : il reste encore à le poser. Comment va-t-on rendre compte du changement théorique tout en maintenant l'idée d'une invariance, d'une continuité sous-jacente (voire