

# Hermann von Helmholtz, Les Faits dans la perception

*Traduction de Christophe Bouriau,  
préface de Gerhard Heinzmann*

En 1871, Helmholtz prend la succession de Gustav Magnus à la chaire de physique de la *Friedrich-Wilhelm-Universität* Berlin, dont il sera le recteur en 1877-78. Le 3 août 1878, il prononce sous le titre *Les Faits dans la perception* le discours de commémoration de la fondation de cette Université. Reproduit et annoté par Paul Hertz et Moritz Schlick dans leur édition des *Schriften zur Erkenntnislehre* de Helmholtz<sup>1</sup>, ce discours compte pour sa clarté et sa forme aboutie parmi les classiques de la théorie de la perception. Nous utilisons pour sa traduction la réimpression de la *Wissenschaftliche Buchgesellschaft*<sup>2</sup>, dont nous indiquons la pagination entre crochets : [1], [2], etc. La pagination de la traduction anglaise de l'édition Hertz/Schlick est indiquée comme suit : <1>, <2>, etc. Dans l'édition originale<sup>3</sup>, Helmholtz a ajouté à son texte trois annexes ; les

---

<sup>1</sup>Paul Hertz/Moritz Schlick, Hermann v. Helmholtz, *Schriften zur Erkenntnislehre*, Berlin : Springer, 1921, pp. 109-175 ; les annotations des *Faits dans la perception* sont signées par M. Schlick ; trad. anglaise : H. v. Helmholtz, *Epistemological Writings : The Paul Hertz/ Moritz Schlick Centenary Edition of 1921*, (Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. XXXVII), ed. by Robert S. Cohen and Yehuda Elkana, Dordrecht : Reidel, 1977, pp. 115-185. Une autre traduction anglaise se trouve dans David Cahan (ed.), *Hermann von Helmholtz, Science and Culture. Popular and Philosophical Essays*, Chicago/London : University of Chicago Press, pp. 342-366.

<sup>2</sup>Hermann von Helmholtz, *Die Tatsachen in der Wahrnehmung, Zählen und Messen erkenntnistheoretisch betrachtet*, Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1959, pp. 9-52. Cf. également l'édition annotée dans Herbert Hörz/Siegfried Wollgast (Hrsg.), *Hermann von Helmholtz, Philosophische Vorträge und Aufsätze*, Berlin : Akademie-Verlag, 1971, pp. 247-282.

<sup>3</sup>Hermann von Helmholtz, *Die Tatsachen in der Wahrnehmung*, Berlin : August Hirschwald, 1879. La partie centrale de l'article se trouve également reproduite dans le § 26 de la deuxième édition corrigée du *Handbuch der Physiologischen Optik* (zweite umgearbeitete Auflage, Hamburg und Leipzig : Voss, 1896, pp. 583sqq.). La traduction

traductions françaises des annexes II et III par Alexis Bienvenu ont été récemment publiées<sup>4</sup>.

Doit-on céder à une tentation commode et répéter les insuffisances de l'interprétation physiologique du kantisme au XIX<sup>e</sup> siècle ? C'est surtout au début du siècle, après que Alois Riehl l'eût magistralement traitée en 1904 dans une étude demeurée célèbre, que cette question était d'actualité<sup>5</sup>.

Il nous importe davantage de souligner que Helmholtz réunit ici les trois éléments les plus significatifs de sa théorie de la connaissance<sup>6</sup> : le symbolisme empirique, le réalisme nomologique et l'interactionisme expérimental. Le premier, hérité de Johannes Müller, signifie que les qualités des sensations sont des signes dont il faut apprendre la signification sur des exemples, par une expérience analogue à l'apprentissage de la langue maternelle. L'interprétation des qualités comme signes ne se joue pas exclusivement au niveau psychologique, mais suppose un processus inconscient, que Helmholtz nomme " inférence inductive ". Son empirisme est un dualisme selon lequel la réalité nous reste inconnue tant que l'entendement n'est pas capable d'interpréter les signes ou qualités sensibles comme l'exemplification de relations entre les objets. Les signes reflètent non les choses mêmes mais des relations entre les objets du monde extérieur. Ces lois sont la seule réalité, la seule image de l'extériorité : c'est en ce sens que l'on peut appeler le réalisme nomologique.

Trois exigences gouvernent cette interprétation :

- 1) la relation entre les signes et les objets signifiés doit être bijective ;
- 2) Le principe de causalité est requis, selon lequel à une suite de cause et d'effet dans la nature correspond une suite dans nos sensations ;

---

française du *Handbuch*, parue en 1867 sous le titre *L'Optique physiologique* (Paris : Masson) n'utilise que la première édition (1856-1867) de l'ouvrage.

<sup>4</sup>Alexis Bienvenu, Helmholtz, Critique de la géométrie kantienne. Présentation et traduction des annexes sur la géométrie dans "Les faits dans la perception", *Revue de Métaphysique et de Morale* 3(2002), pp. 391-410.

<sup>5</sup>Alois Riehl, Helmholtz in seinem Verhältnis zu Kant, *Kantstudien* 9 (1904), pp. 261-285 ; traduction française *Revue de Métaphysique et Morale* 12 (1904), 579-603.

<sup>6</sup>On trouvera un large éventail d'études sur Helmholtz dans : Hatfield, Gary, *The Natural and the Normative. Theories of Spatial Perception from Kant to Helmholtz*, Cambridge (Mass.)/London : MIT Press, 1990 ; David Cahan, *Hermann von Helmholtz and the Foundations of Nineteenth-Century Science*, Berkeley/Los Angeles/London : University of California Press, 1993 ; Krüger, Lorenz (ed.), *Universalgenie Helmholtz. Rückblick nach 100 Jahren*, Berlin : Akademie Verlag, 1994 ; Gregor Schiemann, *Wahrheitsgewissheitsverlust. Hermann von Helmholtz' Mechanismus im Anbruch der Moderne*, Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1997 ; *Science in Context* 14 (2001), Cambridge : University Press.

- 3) Il faut que le sens de la succession et de la simultanéité soient donnés, pour que la sensation puisse valoir simultanément comme effet d'un objet signifié.

Comment interpréter à partir de ces présuppositions l'apparition des géométries non euclidiennes ? Dans une première perspective kantienne, on pourrait les opposer comme pures possibilités logiques à la géométrie intuitive euclidienne. La philosophie critique garderait son rôle normatif. On pourrait également prétendre évacuer le problème philosophique en insistant sur l'arithmétisation de la géométrie. On se heurtera alors au fait que l'on ne peut démontrer que tous les nombres irrationnels possèdent — comme c'est le cas pour  $\pi$  ou  $\sqrt{2}$  — une définition arithmétique indépendante de leur détermination par une coupure ou une suite convergente : par conséquent, au lieu d'une arithmétisation stricte on devrait admettre la présupposition d'un domaine d'ensemble. Selon une perspective plus "naturaliste", exigeant une explication de la pratique scientifique, on pourrait encore modifier le concept d'intuition pour procurer aux trois types de géométrie le même statut cognitif. C'est dans cette voie que s'engage Helmholtz dans les années 70 : les axiomes métriques sont synthétiques et *a posteriori* et si nous avions d'autres expériences, nous préférierions des géométries non euclidiennes.

Il restreint l'emploi du terme " Anschauungsform des Raumes " à la structure topologique de l'espace, traitée dans une " reine Raumlehre ". Cette forme subjective n'induit pas les axiomes classiques de la géométrie, c'est-à-dire l'espace comme domaine de grandeurs mesurables. Helmholtz voit en ceci l'une des distinctions essentielles entre sa propre théorie et celle de Kant. La rupture qu'il établit entre la forme de l'espace et les axiomes métriques corrige selon lui une faute de Kant : en accordant aux axiomes géométriques un statut *a priori* celui-ci aurait subrepticement fait passer des faits relevant de l'intuition " pour des nécessités de la pensée ".

Helmholtz ne récuse pas l'espace comme forme *subjective* de l'intuition, mais seulement l'élément " métaphysique " consistant à supposer que cette forme détermine la géométrie de l'espace. Pour justifier cette analyse, Helmholtz doit montrer 1) que les axiomes d'Euclide ne sont pas *a priori*, 2) que les axiomes des géométries non euclidiennes partagent avec ceux de la géométrie euclidienne un caractère intuitif. A cette fin, il modifie le concept d'intuition : la représentabilité intuitive ou " intuitionnabilité " n'est plus une source indépendante et directe de notre connaissance. Elle n'est pas non plus — comme la " Kenntnis " de Schlick — une capacité non communicable. La représentabilité intuitive renvoie plutôt à une certaine manière d'utiliser les signes : ceux-ci

sont utilisés de manière intuitive s'ils se rapportent *en principe* à des constructions sensibles. Supposons qu'il nous est possible de nous imaginer les impressions sensorielles des êtres vivant sur une sphère de Beltrami. Ce qui resterait toujours à montrer, c'est que la forme intuitive de l'espace, c'est-à-dire la variété continue à trois dimensions servant de base à la géométrie analytique à courbure constante, est connectée aux conditions psycho-physiologiques. Peut-on déterminer des caractères communs à certains signes, tels que les relations signifiées sont définissables comme spatiales? Dans sa réponse à cette question, Helmholtz intègre ce que Michael Heidelberger appelle son " *interactionisme expérimental* " <sup>7</sup> : peuvent être considérées comme " spatiales ", c'est-à-dire opposées au monde de la conscience de soi, celles de nos sensations qui sont modifiables par une impulsion de la volonté à *mouvoir* notre corps. L'espace est une forme donnée avant toute expérience dans la mesure où il dépend de notre "capacité mentale et physique" à donner de telles impulsions. Helmholtz introduit ensuite un groupe de " présentables " d'où les propriétés de notre intuition spatiale sont censées dériver, mais sans vraiment parvenir à dériver son caractère continu et sa dimension <sup>8</sup>.

Dans le même ordre d'idées, se pose la question d'un cercle vicieux à propos de l'une des hypothèses que Helmholtz choisit comme point de départ de sa construction : l'hypothèse de la libre mobilité du corps solide. Cette hypothèse ne peut être une intuition fondée sur l'expérience. Helmholtz est embarrassé et envisage même de considérer dans "Über den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome" le corps solide comme "concept transcendantal formé indépendamment de l'expérience" <sup>9</sup>. Torretti souligne à juste titre ce trait kantien qui se démarque toutefois de la théorie de Kant en ce que le corps solide ne règle pas un processus mental d'organisation de données sensibles, mais détermine la construction et l'usage des instruments de mesure <sup>10</sup>. En d'autres termes, pour éviter un cercle vicieux, dont Helmholtz est lui-même bien conscient, il faut présupposer le principe de libre mobilité des corps rigides non pas seulement comme *fait de la nature* ou comme

<sup>7</sup>Cf. Heidelberger, Michael, Helmholtz' Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie im Kontext der Philosophie und Naturwissenschaft des 19. Jahrhunderts, in : *Krüger 1994*, 168-185, p. 170 (cf. note 6).

<sup>8</sup>D'un point de vue mathématique, il s'agit de justifier 4 conditions dont on peut déduire la variété de Riemann. Pour une discussion, voir Jules Vuillemin, *La Philosophie de l'algèbre*, Paris : PUF, 1962, pp. 414sqq.

<sup>9</sup>Hermann von Helmholtz, Über den Ursprung und die Bedeutung der geometrischen Axiome (1870), in : Paul Hertz/Moritz Schlick, Hermann v. Helmholtz, *Schriften zur Erkenntnislehre*, Berlin : Springer 1921, pp. 1-24, p. 24.

<sup>10</sup>Cf. Torretti, Roberto, *Philosophy of Geometry from Riemann to Poincaré*, Dordrecht : Reidel, 1978, p. 168.

*convention* mais également comme *condition de possibilité de la mesure géométrique*<sup>11</sup>.

En définitive, le jugement de Michael Friedman nous paraît tout à fait pertinent<sup>12</sup> : c'est seulement parce que la doctrine de Kant n'accorde pas de place à une conception analytique de la géométrie mathématique, que la faculté non conceptuelle de l'intuition spatiale pure reçoit chez lui un tel statut et une telle importance. Helmholtz, en revanche, parvient sans peine à formuler la géométrie mathématique pure dans les termes de la variété riemannienne, fondée sur la libre mobilité des corps rigides, mais il est en difficulté lorsqu'il doit manifester l'origine physiologique de ses concepts et leur applicabilité à l'espace.

---

<sup>11</sup>Carrier, Martin, Geometric Facts and Geometric Theory : Helmholtz and 20th-Century Philosophy of Physical Geometry, in : *Krüger 1994*, pp. 276-291 (cf. note 6).

<sup>12</sup>Cf. Friedman, Michael, Geometry, Construction, and Intuition in Kant and his Successors, in : G. Sher/R. Tieszen (eds), *Between Logic and Intuition : Essays in Honor of Charles Parsons*, Cambridge : University Press, 2000, pp. 186-218.