

# Critique de la mécanique : Mach

Michel Paty

▶ **To cite this version:**

Michel Paty. Critique de la mécanique : Mach. Ambrière, Madeleine. Dictionnaire du XIX è siècle européen, Presses Universitaires de France, pp.P. 702- 703, 1997. halshs-00171521

**HAL Id: halshs-00171521**
**https://shs.hal.science/halshs-00171521**

Submitted on 12 Sep 2007

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

*in* Ambrière, Madeleine (dir.), *Dictionnaire du XIX è siècle européen*, Presses Universitaires de France, Paris, 1997, p. 702-703.

# Critique de la mécanique : Mach

Ernst Mach (1838-1916), professeur de physique à Graz, puis à Prague, et enfin titulaire de la "chaire de philosophie des sciences inductives" à l'université de Vienne, est l'auteur de travaux importants et souvent pionniers en psychophysiologie des sensations ainsi qu'en physique expérimentale autour de questions liées à la perception, parallèlement auxquels il a développé une oeuvre épistémologique et philosophique sur la physique et sur la connaissance en général.

En marge des courants principaux de la recherche en sciences, ses propres travaux se situent aux frontières de la physique et d'autres domaines: telles ses études sur la physiologie de l'ouïe, sur la perception visuelle de l'espace et des distributions d'intensité lumineuse, sa mise au point de procédés et d'appareils pour visualiser le mouvement des ondes et la dynamique des gaz, grâce auxquels il étudia les ondes de choc et les phénomènes supersoniques.

Ses analyses critiques sur les théories physiques, prolongées en philosophie de la connaissance, procèdent à la fois de sa familiarité avec les phénomènes de perception physique et de l'examen de l'histoire des sciences. Mach qualifiait lui-même sa méthode épistémologique de "méthode historico-critique". Il la mit en oeuvre dès 1872, avec son premier ouvrage, Histoire et racines du principe de la conservation de l'énergie, puis de manière exemplaire avec sa Mécanique, de 1883, suivie, en 1896, par ses Principes de la théorie de la chaleur.

Mach professait une conception de l'unité de la science ("les sciences forment en dernière analyse un tout") qui l'amena à critiquer la mécanique, prenant parti contre elle dans le conflit qui l'opposait à l'énergétisme, et refusant sa prétention à être la base des autres sciences. Pour lui, les phénomènes purement mécaniques ne sont jamais que des abstractions, et, "en toute rigueur, tout phénomène appartient à toutes les branches de la physique qui n'ont été distinguées l'une de l'autre que pour des raisons conventionnelles, physiologiques ou historiques".

Critiquant la définition newtonienne de la masse, il remarquait qu'on ne peut en donner qu'une définition de convention, tirée des relations dynamiques entre les corps. Son rejet des notions d'espace et de temps absolus en faisant appel à la notion d'observation (tout mouvement étant nécessairement rapporté à ceux des corps, il n'y a que des mouvements relatifs) trouve son expression la plus complète dans son analyse de l'expérience du seau de Newton, par laquelle ce dernier croyait établir physiquement l'existence de l'espace absolu, comme support des accélérations. Cette analyse l'amena à proposer l'idée que la masse inertiale d'un corps résulte de son interaction avec les autres masses de l'univers. Cette idée eut une influence décisive sur Einstein en lui suggérant celle de covariance générale, point de départ de la théorie de la relativité générale.

Pour Mach, la critique épistémologique faisait partie intégrante de l'activité scientifique, comme l'un des aspects du travail théorique. Il la prolongea en élaborant sa propre philosophie de la connaissance. Son Analyse des sensations, très inspirée de ses recherches de psychophysiologie, expose une conception du monisme psychophysique, que l'on a encore appelée empiriocriticisme. Mach se défendit toujours, cependant d'être un "philosophe", mais plutôt par rejet de la philosophie idéaliste allemande très puissante à l'époque. Il ne s'agissait pas, à ses yeux, de proposer une nouvelle philosophie, mais "d'enlever de la science une philosophie vieille et dépassée", qui la sclérosait en figeant ses concepts et ses théories, alors qu'ils ne sont qu'auxiliaires et provisoires.

Son programme est essentiellement orienté autour du rejet de toute interprétation métaphysique en science, et en particulier en physique, et de l'élimination des faux problèmes. Le but de la physique - et de la science en général - est de "déterminer les faits d'une manière conceptuellement économique", une idée-clé de Mach étant celle d'"économie de pensée": "la science peut être considérée comme un problème de minimum, qui consiste à exposer les faits aussi parfaitement que possible avec une moindre dépense intellectuelle". Par ailleurs, les concepts, en science, doivent être rapportés à la perception et à l'observation, qui constituent les données premières de la connaissance. Les progrès de la connaissance s'opèrent par adaptation des pensées aux faits et aux autres pensées, sur un mode inspiré de Darwin.

Pour Mach, l'explication n'est qu'une description condensée de l'expérience. Il faut débarrasser la science des concepts inutiles, qui sortent de cette perspective (tel celui d'atome). Toutefois l'abstraction est nécessaire à la coordination des sensations; les concepts, qui sont des entités mentales et n'existent pas par eux-mêmes, sont riches de contenu parce qu'ils sont chargés d'histoire et d'expérience, mais ils sont distincts des faits et modifiables. Les théories sont artificielles et arbitraires, et constituent un palliatif provisoire qui permet de décider, au-delà de l'observation sensorielle, ce qui fait le vrai ou le faux, la connaissance ou l'erreur. Quant aux mathématiques, elles représentent davantage, aux yeux de Mach, l'exemple-type de l'économie de pensée que la médiation nécessaire pour formuler les théories.

La philosophie de Mach exerça une influence considérable sur plusieurs générations de chercheurs, tant en science - et notamment en physique - qu'en philosophie même. Ses analyses sur la physique et sa conception de l'économie de pensée marquèrent aussi bien Hertz que Poincaré; sa critique des concepts de la mécanique eût un rôle important sur le développement de la pensée d'Einstein qui conduisit ce dernier à la théorie de la relativité.

*Bibliographie*

MACH, Ernst.

- *Die Geschichte und die Wurzel des Satzes von der Erhaltung der Arbeit,* Prague, 1872 (*Histoire et origines du principe de conservation de l'énergie*).

- *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch Dargellstellt*, Leipzig, 1883. Trad. fr., *La mécanique. Exposé historique et critique de son développement,* Hermann, Paris, 1904; ré-éd., 1923.

- *Beiträge zur Analyse der Empfindungen,* Iéna, 1886 (*Contributions à l'analyse des sensations*).

- *Die Prinzipien der Wärmelehre. Historisch-kritisch entwickelt,* Leipzig, 1896 (Les principes de la science de la chaleur, exposé historique et critique).

- *Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung,* J. A. Barth, Leipzig, 1905. Trad. fr., *La connaissance et l'erreur,* Flammarion, Paris, 1908; ré-éd., 1922.

- *Space and geometry, in the light of physiological, psychological and physical inquiry,* trad. angl., La Salle (Ill.), 1906.

- *Die prinzipien der Physikalischen Optik. Historisch und erkenntnispsychologisch entwickelt,* Leipzig, 1921. (*Les principes de l'optique physique. Exposé historique et philosophique*).

BRADLEY, J. .*Mach's philosophy of science,* Athlone Press, London, 1971.

COHEN, Robert S. and SEEGER, R.J. (eds.). *Ernst Mach physicist and philosopher,* Reidel, Dordrecht, 1970.

MUSIL, Robert. *Beitrag zur Beurteilung der Lehren Machs und Studien zur Teknik und Psychoteknik* (Thèse de doctorat , Berlin, 1908, public., Hambourg, 1091). Trad. fr., PUF, Paris, 19??

PATY, Michel. Mach et Duhem: l'épistémologie de savants-philosophes, *in* Bloch, Olivier (dir.), *Epistémologie et matérialisme,* Klinsieck, Paris, 1986, p. 177-217.

WOLTERS, Gereon. *Mach I, Mach II, Einstein und die Relativitâtstheorie. Eine Fälschung und ihre Folgen,* W. de Gruyter, Berlin, 1987.

Michel PATY