

III

**LES VERIFICATIONS
DE LA THEORIE DE LA RELATIVITE**

A

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'ANALYSE SCIENTIFIQUE

Que faut-il déduire du fait que les cinq séries d'observations analysées sont *totalelement inexplicables* dans le cadre des théories actuellement admises et qu'ainsi elles les contredisent ?

Pour répondre à cette question il me paraît nécessaire de souligner trois propositions essentielles qui sont à la base de toute analyse scientifique.

Les fondements de la méthode scientifique*La signification réelle de la vérification d'une théorie par l'expérience*

Tout d'abord si une théorie a des conséquences vérifiées par l'expérience, *cela ne peut en aucun cas signifier que cette théorie est entièrement valable*. La conformité de ses implications avec certaines données de l'expérience signifie simplement qu'elle est *compatible* avec ces données, *et rien de plus*.

Cette proposition peut être illustrée par de multiples exemples. Je me bornerai ici à un seul exemple particulièrement frappant.

- Pendant de nombreux siècles la théorie des épicycles a dominé la pensée astronomique en application d'un postulat admis sans discussion : la nature ne pouvait admettre que la symétrie circulaire. Pendant tous ces siècles elle a permis de prévoir le mouvement apparent du soleil, de la lune, et des planètes. Elle a permis de prévoir les éclipses avec une précision surprenante. Les découvertes de Képler et la théorie de la gravitation universelle ont cependant mis fin à la domination de cette théorie.

On constate ici que la vérification d'une théorie par les données de l'expérience ne peut constituer une preuve de sa validité ¹.

Les expériences cruciales

Par contre, si, dans une de ses hypothèses ou dans une de ses conséquences, une théorie est infirmée par une donnée nouvelle de l'expérience, elle ne saurait être considérée comme valable et elle doit être rejetée.

Il convient de souligner que cette conclusion vaut *quelque nombreuses et quelque précises que puissent être les vérifications antérieures de cette théorie. Une seule expérience suffit pour la contredire. Une telle expérience peut alors être considérée comme cruciale.*

Il va de soi que le rejet d'une théorie infirmée par une expérience cruciale ne saurait impliquer que les vérifications expérimentales des implications de la théorie rejetée, *si elles sont valables*, doivent être méconnues. Un tel rejet signifie simplement que les observations expérimentales concernées *doivent être expliquées autrement.*

Comme les faits parfaitement établis sont indiscutables, *il est certain qu'il existe une théorie, compatible avec toutes les données de l'observation, qui les explique.*

(1) Sur la théorie des épicycles, voir notamment Pierre Duhem, *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, Hermann, 1959, Tome I, Chapitres III et VIII. Voir également, *La Science antique et médiévale*, P.U.F., 1957, Livre II, Chapitre III, et *La Science Moderne*, P.U.F., 1958, Livre I, Chapitre II.

Conditions de validité d'une expérience cruciale

Naturellement, le rejet d'une théorie à partir d'observations qui la contredisent *ne peut être admissible que si la validité de ces observations est parfaitement établie.*

C'est donc cette validité qui est essentielle, et non les expériences antérieures.

B

**LA SIGNIFICATION REELLE
DES VERIFICATIONS DE LA THEORIE DE LA RELATIVITE
TROIS EXEMPLES ILLUSTRATIFS**

L'expérience de Fizeau

Dans son mémoire de 1905 sur la relativité restreinte Einstein souligne que la théorie présentée permet d'expliquer immédiatement les résultats de l'expérience de Fizeau de 1851. Cependant il omet de signaler que l'expérience de Fizeau a permis de vérifier la validité de la formulation élaborée par Fresnel en 1818, soit 33 ans auparavant ¹. Ainsi deux théories *incompatibles*, celles de Fresnel et d'Einstein, permettent d'expliquer le même phénomène ².

De cette double démonstration théorique de la relation de Fresnel, il résulte qu'on ne saurait déduire que l'expérience de Fizeau constitue la preuve de la validité de l'une ou l'autre théorie, mais seulement que chacune d'elles est *compatible* avec l'expérience ³.

(1) Fresnel : *Note additionnelle à la lettre à M. Arago*, Annales de Chimie et de Physique, 1818, volume 9, p. 128 (ou 286).

(2) Il convient d'ailleurs de souligner que Fresnel ne connaissait pas le résultat expérimental de Fizeau, alors qu'Einstein le connaissait.

(3) Les partisans de la Théorie de la Relativité omettent généralement de souligner que Fresnel a déterminé cette formule *33 ans avant l'expérience la confirmant de Fizeau*, et que cette formule dans la théorie d'Einstein n'est qu'approchée.

En fait, certains auteurs relativistes omettent, *le plus souvent délibérément*, de citer la théorie *très antérieure* de Fresnel.

Sur tous ces points voir Allais, 1997, *L'Anisotropie de l'Espace*, p. 601-602.

Cela démontre que *la vérification d'une théorie par l'expérience ne prouve pas que cette théorie soit correcte*. Elle montre simplement la compatibilité de la théorie avec l'expérience, et des explications alternatives restent toujours possibles.

La dérive du périhélie de Mercure

De même on présente généralement l'explication de la dérive de 43" par siècle du périhélie de Mercure comme l'un des plus grands succès de la Théorie de la Relativité Générale. Cependant l'analyse présentée par Maurice Lévy le 17 mars 1890 à l'Académie des Sciences permet de donner également une explication de la dérive de 43", à partir d'une pondération linéaire des formulations de Weber et de Riemann ⁴. Ici encore deux théories *entièrement différentes* donnent une explication du phénomène considéré.

Il résulte de là encore que la conformité des conséquences d'une théorie avec les données de l'expérience ne saurait être interprétée comme la preuve de sa validité.

La vérification expérimentale des expressions en $\sqrt{1 - v^2 / c^2}$

On présente souvent comme autant de vérifications majeures de la Théorie de la Relativité les vérifications expérimentales des expressions en $\sqrt{1 - v^2 / c^2}$.

(4) Il suffit de prendre pour le coefficient α de Maurice Lévy (p. 549) la valeur $\alpha = 2$ pour que l'on obtienne une dérive égale à

$$(1 + \alpha) \times 14",4 = 43",2$$

Dans sa Note du 17 mars 1890 Maurice Lévy part d'une estimation de 38" pour la dérive du périhélie de Mercure et il est amené à prendre $\alpha = -1 + (38 / 14,4) = 1,63$. Avec l'estimation actuelle de 43" on arrive à une valeur *entière* $\alpha = 2$ de α , bien plus plausible en l'espèce.

Sur cette analyse voir Allais, 1997, *L'Anisotropie de l'Espace*, p. 630-631.

Ainsi, à la suite de mon article d'août-septembre 1996 de "La Jaune et La Rouge", *Les expériences de Dayton C. Miller 1925-1926 et la Théorie de la Relativité*, un de mes correspondants m'écrit :

"De toute façon l'expérience de Michelson n'est pas le fondement de la Relativité ... Ce qui se passe dans un cyclotron est bien plus significatif : pour faire tourner à la vitesse v une particule de charge q et de "masse au repos" m_0 sur un cercle de rayon R il faut une induction magnétique B normale au plan du cercle et donnée par une expression typiquement relativiste :

$$B = m_0 v / Rq \sqrt{1 - v^2 / c^2} .$$

En fait, l'expression $\sqrt{1 - v^2 / c^2}$ n'a rien de "typiquement relativiste". C'est une expression qui s'introduit naturellement dans la discussion des potentiels retardés et des mouvements relatifs classiques (et non relativistes). Voir par exemple Oliver Heaviside, *On the Electromagnetic Effects due to the Motion of Electrification through a Dielectric*, *Philosophical Magazine*, XXVII, 1889, p. 324-339.

Dans cet article Heaviside considère le champ magnétique \vec{H} créé par une charge électrique q se déplaçant avec une vitesse \vec{u} . Il considère la relation

$$(1) \quad \Delta \vec{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} + 4 \pi \rho \vec{u} = 0$$

définissant le potentiel vecteur \vec{A} en un point M (relation 16, p. 340) où c est la vitesse des ondes et il montre que l'on a (relation 15)

$$(2) \quad \vec{H} = \text{rot } \vec{A}$$

avec (relation 27, p. 331)

$$(3) \quad \vec{A} = \frac{q u}{r \sqrt{1 - u^2 \sin^2 \theta / c^2}}$$

où θ désigne l'angle de la direction \vec{QM} avec la vitesse \vec{u} . Sur le plan équatorial on a $\sin \theta = 1$.

Voir également Edmund Whittaker, 1951, *A History of the Theories of Aether and Electricity. The Classical Theories*, Nelson, p. 307-309.

La formulation d'Heaviside est *d'autant plus significative* qu'elle est antérieure de plus de quinze ans au mémoire de 1905 d'Einstein sur la relativité restreinte.

Mais ce n'est pas là le seul exemple. Ainsi la fonction L de Lagrange considérée par Bernhard Riemann en 1875 s'écrit en unités électrostatiques :

$$(4) \quad L = \frac{e e'}{r \sqrt{1 - v^2 / c^2}}$$

(Whittaker, 1951, id., p. 206) ⁵.

(5) Sur tous ces points voir Allais, 1997, *L'Anisotropie de l'Espace*, p. 631 et 644.

C

**DEUX PRINCIPES FONDAMENTAUX
DE L'EPISTEMOLOGIE SCIENTIFIQUE**

Deux représentants éminents de la science officielle ¹ m'ont écrit que les Théories de la Relativité Restreinte et Générale n'ont cessé d'être vérifiées depuis un siècle par un très grand nombre d'expériences de plus en plus précises, et qu'aucune réfutation de ces Théories ne peut être valide que si l'on démontre la fausseté de toutes ces expériences.

En fait, en supposant que toutes ces expériences soient valides, ce que je ne conteste en aucune façon, *elles ne peuvent prouver par elles-mêmes* la validité des théories de la Relativité Restreinte et de la Relativité Générale. *C'est là une proposition de l'épistémologie scientifique qui n'est réellement contestée aujourd'hui par personne.*

En effet aucune série d'expériences, si nombreuses et si précises soient-elles, ne peut prouver la validité d'une Théorie.

Par contre une seule expérience suffit pour invalider une théorie.

(1) Ce sont :

- Edouard Brézin, Président de l'Académie des Sciences.
- Claude Cohen-Tannoudji, Prix Nobel de Physique 1997,
Président du Haut Comité français de parrainage de "2005,
Année mondiale de la Physique".

- ***Le fait est que la validité d'une théorie ne peut être prouvée. Seule son invalidité peut être prouvée*** ².

Ce sont là deux propositions fondamentales de l'épistémologie scientifique ³ *reconnues universellement aujourd'hui, sauf par ceux qui n'ont pas suffisamment réfléchi sur la question* ⁴.

Il en résulte :

- *que le très grand nombre de vérifications de la Théorie de la Relativité Restreinte et de la Théorie de la Relativité Générale ne peut prouver leur validité.*
- *et que l'invalidité des Théories de la Relativité Restreinte et de la Relativité Générale peut être prouvée par la validité des observations interférométriques de Dayton C. Miller 1925-1926.*

(2) Voir notamment l'ouvrage classique de K. R. Popper, 1960, *The Logic of Scientific Discovery*.

Comme le souligne excellemment Richard Feynman (Prix Nobel de Physique 1965) :

"On a toujours la possibilité de prouver qu'une théorie déterminée est fautive, mais on ne peut jamais prouver son exactitude."

(*La Nature de la Physique*, 1980, Editions du Seuil, p. 187).

(3) L'épistémologie se définit comme l'étude critique des sciences, destinée à déterminer leur logique, leur validité et leur portée. Elle correspond à la théorie de la connaissance.

(4) Voir ci-dessus, p. 42-44.