

## Georges Lochak et la Fondation Louis de Broglie

### Quelques souvenirs

D. FARGUE

*Vice-président de la Fondation Louis de Broglie*

Fondation Louis de Broglie, 23 rue Marsoulan, 75012 Paris, France

La Fondation Louis de Broglie fut créée en 1973 à l'occasion du cinquantenaire des fameuses Notes à l'origine de la mécanique ondulatoire, à l'initiative de Georges Lochak et avec l'assentiment de Louis de Broglie, sous la présidence de Louis Néel, dans le cadre de la Fondation de France,

Avec un Comité de parrainage prestigieux, composé de collègues académiciens, on pouvait espérer une levée de fonds auprès de grandes entreprises lui assurant un fonctionnement confortable pour remplir sa mission :

"...favoriser et développer des recherches théoriques sur les fondements de la Physique quantique dans l'esprit des travaux de Louis de Broglie et de son Séminaire de l'Académie des sciences."

Étaient ainsi prévus l'accueil de chercheurs, l'attribution de bourses, l'organisation de conférences, publications diverses... Le choc pétrolier de 1973 en décida autrement et les débuts de la Fondation Louis de Broglie furent placés sous le signe de l'austérité, mais non de l'inactivité grâce aux concours bénévoles que Georges Lochak sut lui trouver.

Le premier soutien, maintenu pendant de longues années, fut celui du Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), par l'intermédiaire de Michel Cazin, professeur de mécanique industrielle, lui-même ancien élève de Louis de Broglie. C'est au CNAM, conformément au voeu de

Louis de Broglie lui-même [1], que se tinrent pendant des années les séminaires, en particulier le premier où il exposa ses dernières idées sur la thermodynamique cachée des particules.



Discussion animée lors de la séance inaugurale du séminaire

C'est encore au CNAM que furent imprimés les premiers exemplaires de la revue nouvellement créée, d'abord pour publier les exposés faits au séminaire mais aussi ouverte aux travaux de physiciens extérieurs, pas nécessairement français puisque le premier éditorial mentionne "plusieurs grandes langues européennes, disons le français, l'anglais, l'allemand et l'italien (le russe étant à écarter pour l'instant, pour des raisons typographiques)" [2] p.6. Cette typographie était effectivement réalisée sur des stencils à l'aide d'une simple machine à écrire<sup>1</sup>.

Au début Georges Lochak fut à tous les fourneaux, rédacteur en chef, organisateur du séminaire, voire même tenant la comptabilité (heureusement fort réduite) de la Fondation. Mais il sut très vite s'entourer d'amis pour l'aider, Francis Fer comme co-rédacteur en chef ou Simon Diner pour le séminaire.

Les sujets qui y étaient débattus, et qu'on retrouve dans les Annales de la Fondation Louis de Broglie, étaient conformes à la mode d'alors, interprétation de la mécanique quantique, paradoxe EPR et inégalités de Bell, mais concernaient aussi les travaux plus spécifiques à "l'école Louis de Broglie" comme aimait à dire Roger Boudet [4]: théorie de la double solution, théorie de la mesure, thermodynamique cachée.

Mais Georges Lochak avait en tête une vision plus générale de la physique et de la science, qui l'amena à lancer, avec Simon Diner, le premier grand colloque organisé en 1980 par la Fondation Louis de Broglie:

---

<sup>1</sup>On trouvera sur notre site <http://www.FondationLouisdeBroglie.org> la copie de ces premiers numéros.

*La pensée physique contemporaine, Science et humanisme en notre temps.*

Il eut lieu à Peyresq, petit village des Alpes restauré par une association belge, dont la présidente, Mady Smets-Hennekine, a durant de longues années apporté un soutien sans faille aux actions de la Fondation Louis de Broglie. Organisé à l'occasion du quadricentenaire de l'humaniste Nicolas Claude Fabri de Peiresc il réunissait des physiciens, des biologistes, des mathématiciens comme René Thom, qui sera le successeur de Louis Néel à la présidence de la Fondation Louis de Broglie.

Comme on peut le lire dans l'introduction des actes du colloque [3] on peut y voir l'illustration de deux grandes idées qui ont toujours tenu à coeur de Georges Lochak: "le monde éclaté de la physique contemporaine" et "le rôle de plus en plus fondamental des techniques et des théories géométriques dans la physique".



*"Que savons-nous du dualisme des ondes et des corpuscules à la fin du XXe siècle?"*

Georges Lochak pour sa part y revenait sur la question du dualisme onde- corpuscule et concluait, un peu désabusé, par ces mots:

"En réalité, ce qui manque à la théorie, c'est un principe nouveau, qui ne sortira pas du maquis des raffinements

formels, mais qui s'exprimera d'abord, comme toujours, dans quelques formules simples, avant de donner lieu, à son tour, à des développements plus compliqués.

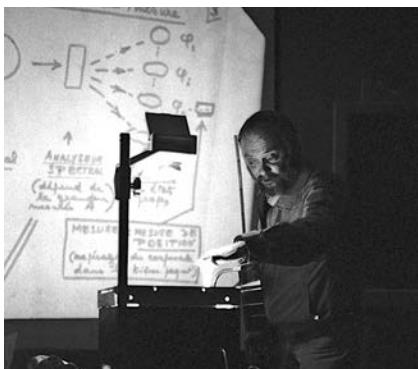
Mais en attendant, si on pose la question : "Que savons-nous du dualisme onde-corpuscule dans le dernier quart du XXe siècle ?", la réponse est simple : "À peu près la même chose que dans le premier quart!"

Et pourtant, comme on sait bien s'en servir !"

Le deuxième colloque que je voudrais citer, organisé en collaboration avec Franco Selleri et des collègues de l'université de Pérouse, eut lieu à Pérouse en 1982 pour célébrer le 90ème anniversaire de Louis de Broglie [5]. S'y confrontaient des points de vue très différents sur la mécanique quantique, depuis les premières conceptions de Louis de Broglie jusqu'aux questions soulevées par les expériences de corrélation à distance inspirées par les inégalités de Bell.

Georges Lochak y défendait le point de vue original de Louis de Broglie sur les ondes de matière et le dualisme onde corpuscule et je ne résiste pas au plaisir de le citer, tant son propos semble toujours d'actualité aujourd'hui, comme le montrent par exemple les exposés faits lors d'une récente "Journée Louis de Broglie" [6]

"Let me note that I am very glad to see how the approach of physicists has changed during the last few years: 20 or 25 years ago, when we were the only ones to speak about non-linear equations and the possibility of generalizing Quantum Mechanics on the basis of this idea, all the official scientific commissions considered that it was an utterly foolish idea devoid of any interest, which only demonstrated that de Broglie had definitely become an old man. Today the possibility of non linear effects in the diffraction or interferences of matter-waves is largely recognized and this is certainly a very important evolution, which may help to find an intelligible feature of the dualistic properties of matter. Nevertheless, it must be confessed that, just like a quarter of century ago, the main difficulty remains to find one non linear equation, on the basis of a general principle and to stay with an infinity of possible equations, among which the right one may exist."



Georges Lochak au colloque de Pérouse rappelant qu'en mécanique quantique, toute mesure se ramène en définitive à une mesure de position, après séparation des trains d'onde dans l'espace.

Mais ces interventions, certes conformes à ses convictions générales, étaient surtout dictées par sa fidélité à son maître Louis de Broglie, et à ses derniers travaux. Parallèlement Georges Lochak continuait ses réflexions sur l'approche "géométrique" de l'équation de Dirac, comme le rappellent Claude Daviau et Jacques Bertrand dans ce numéro [8]. Et c'est ainsi, dit-il, que lors d'un exposé fait lors d'un colloque en l'honneur de René Thom [7] lui est venue l'idée qu'une des relations déduites de cette théorie traduisait en fait la conservation du magnétisme.

Un an plus tard, il exposait devant le séminaire sa théorie du monopôle léger (leptonique) [9], qu'il devait développer pendant plus de trente ans, et qui constitua dès lors l'une des activités majeures de la Fondation Louis de Broglie.

Pure avancée théorique, mais fortement étayée par de solides arguments de symétrie, remontant à P. Curie ou à H. Poincaré, cette nouvelle équation tranche par sa simplicité sur les théories de jauge déjà proposées et permet à Georges Lochak de dire [9] p.347 :

"Le monopôle que je propose est tout à fait différent de celui de 't Hooft et Polyakov mais n'oublions pas que c'est de deux choses l'une : ou il n'existe pas du tout de monopôles et nous serons nombreux à avoir travaillé pour rien ou bien il en existe et ils seront aussi nombreux et divers que les particules chargées électriquement."

C'est là l'épineuse question des preuves expérimentales de la détection des monopôles. Un premier physicien russe, V.F. MIkhailov, avait tenté de rééditer l'idée de Millikan en observant le déplacement de particules métalliques susceptibles d'avoir absorbé des monopôles magnétiques

[11]. Malheureusement, les évaluations de leur charge échouent à retrouver les valeurs attendues. C'est au début des années 2000 qu'Henri Lehn met en contact Georges Lochak avec Leonid Urutskoev qui pense avoir observé dans des décharges électriques un "rayonnement étrange" qui pourrait être lié aux monopôles légers de Georges Lochak[12][13].

S'ensuivirent plusieurs échanges et voyages entre Paris et Moscou au cours desquels Georges Lochak eut l'occasion de donner de mémorables conférences sur sa théorie.



Visite au laboratoire de l'institut Kurtchatov en 2005.

Si, durant les trente dernières années, Georges Lochak a consacré l'essentiel de son activité de recherche au développement de cette idée du "neutrino excité magnétiquement" [10], là ne s'arrête pas son action au sein de la Fondation Louis de Broglie.

En accord avec les objectifs mêmes de la Fondation, rappelés plus haut, il va attirer de nombreux physiciens, professionnels ou "amateurs" désireux de discuter des idées originales en physique, indépendamment des idées de Louis de Broglie. C'est ainsi que les responsables des Annales de la Fondation Louis de Broglie seront, après Georges Lochak et Francis Fer, dont la thèse avait été dirigée par Louis de Broglie, mais emporté

par la maladie en 1986, des personnalités extérieures à l'entourage de Louis de Broglie, Christian Cormier-Delanoue, Michel Karatchentzeff, Xavier Oudet.

De nombreux articles publiés dans les Annales rendent compte de ces travaux, qui doivent souvent beaucoup aux longs échanges, par courrier ou de vive voix dans les locaux de la Fondation, que Georges Lochak pouvait avoir avec tous ceux qui le lui demandaient.

Comme le suggèrent ces quelques souvenirs très fragmentaires, bien insuffisants pour rendre compte de toutes ces années consacrées à la Fondation Louis de Broglie, c'est cette ouverture d'esprit, sans renoncer à ses propres convictions, et cette écoute au service de tous ceux qui l'ont approché qui me semblent le meilleur exemple donné par Georges Lochak à nous tous qui essayons de poursuivre son action dans notre Fondation.

## Références

- [1] G. Lochak *Michel Cazin (18 avril 1923 - 30 août 2003)* AFLB **29** (2004)
- [2] Editorial, AFLB, numéro spécial (1975)
- [3] S. Diner, D. Fargue, G. Lochak éd., *La pensée physique contemporaine, science et humanisme en notre temps*, éd. Augustin Fresnel, Moulidars (1982)
- [4] R. Boudet, *La théorie intrinsèque de la particule de Dirac et "l'Ecole Louis de Broglie"* AFLB **26** numéro dédié à Georges Lochak (2001)
- [5] S. Diner, D. Fargue, G. Lochak, F. Selleri éd., *The wave-particle dualism*, Reidel, Dordrecht 1984
- [6] Journée Louis de Broglie, AFLB
- [7] G. Lochak, *La géométrisation de la physique, colloque Logos et théorie des catastrophes (à partir de l'œuvre de René Thom)*, Cerisy-la-salle 1982
- [8] C. Daviau, J. Bertrand, *La géométrisation de la physique et Georges Lochak*, ce numéro.
- [9] G. Lochak : *Sur un monopôle de masse nulle décrit par l'équation de Dirac et sur une équation générale non linéaire qui contient des monopôles de spin  $\frac{1}{2}$* . Ann. Fond. Louis de Broglie, **8** n° 4 p. 345 (1983) and **9** n° 1 p. 5 (1984)
- [10] G. Lochak, *Testament scientifique*, ce numéro.
- [11] V.F. Mikhailov, *Observation of the magnetic charge effect in experiments with ferromagnetic aerosols*, Ann. Fond. Louis de Broglie, **12** p. 491 (1987)

- [12] L.I. Urutskoev, V.I. Liksonov : *Observation of transformation of chemical elements during electric discharge* Ann. Fond. Louis de Broglie, **27** n°4 p. 701-726 (2002)
- [13] L.I. Urutskoev, ce numéro