

Quinze ans de monopôle magnétique

VIACHESLAV F. MIKHAILOV

480082, Almaty, 82, Sadovaya, 8 Kazakhstan

En février 1986, je reçois soudain une lettre de Paris¹:

Cher professeur Mikhailov! Je viens de lire avec un immense intérêt votre article récemment paru au Journal of Physics A (1985), au sujet de l'observation que vous avez faite de possibles monopôles magnétiques lors d'une vive illumination de petites particules ferromagnétiques. Il est clair que de tels monopôles, s'ils existent, ont peu de chance de correspondre à ceux auxquels on attribue actuellement d'énormes énergies (de l'ordre de 10¹⁶ Gev). Mais je voudrais vous faire savoir qu'en revanche, j'ai récemment proposé une théorie de monopôles très légers, même sans masse, qui peuvent être décrits très simplement à l'aide de l'équation de Dirac, qui se trouve posséder une seconde interaction électromagnétique correspondant à une charge magnétique. Cette théorie est exposée dans le tiré-à-part joint à la lettre². Un tel monopole est étroitement lié à l'électron lui-même: il n'est pas du tout aussi exotique que certains autres et c'est pourquoi il pourrait avoir davantage de chances d'apparaître dans des expériences semblables aux vôtres. Aussi, je me permets de vous proposer mon monopôle comme "candidat"!

¹ N.D.L.R. Les lettres citées étaient en russe, comme le texte de l'article lui-même. La traduction est de la Rédaction des Annales.

² Lochak G., Wave equation for a magnetic monopole in: *Int. J. Theor. Phys.*, **24**, N° 10, 1019-1050, 1985; The symmetry between electricity and magnetism and the wave equation of a spin -1/2 magnetic monopole, in: *Information. Complexity and Control in Quantum Physics*, Edited by A. Blaquièrre, S. Diner and G. Lochak, Springer-Wien-NewYork, 1987.

Citons aussi par la suite: Lochak G., *The symmetry Between Electricity and Magnetism and the Problem of the Existence of a Magnetic Monopole* in: *Advanced Electromagnetism: Foundations, Theory and Applications*, Eds. T.W. Barrett and D.M. Grimes, World Scientific, Singapor, 1995.

C'est avec grand intérêt que je prendrai connaissance de vos travaux précédents que vous citez et je vous serais très obligé si vous pouviez me les envoyer.

Avec ma sincère estime. Georges Lochak

Bien entendu, j'ai aussitôt envoyé tout ce que je possédais sur mes expériences et j'ai bientôt reçu une lettre qui m'a fait comprendre que j'avais trouvé une âme- sœur:

"Grand merci à vous pour votre lettre et vos preprints que j'ai lus avec beaucoup d'intérêt, mais aussi avec une si grande surprise que j'ai failli retirer la "candidature" de mon monopôle! Non seulement vous avez, apparemment, trouvé des choses étranges, mais j'ai appris à ma grande surprise qu'elles confirment des résultats dont il a été question il y a de nombreuses années et dont on a cessé de parler parce qu'elles n'étaient en quelque sorte pas convenables. J'ai aussitôt recherché quelques uns de ces travaux. Hélas je connais mal l'allemand, mais il y a des choses en anglais et même en français. Tout cela est extrêmement étonnant et, bien sûr, absolument incompréhensible. [...] plus loin: "Nous publions un journal - les Annales de la Fondation Louis de Broglie - et c'est avec grand plaisir que nous publierions un article sur vos travaux. Vous pourriez, dans un article adressé à ce journal, écrire d'une façon aussi ouverte que dans les preprints de votre propre institut. Vos "idées bizarres" au sujet des charges magnétiques en effrayeront plus d'un (elles m'effrayent aussi!), mais ce ne sera pas un obstacle à la publication".

Tel fut le début de nos relations. C'est ainsi que j'ai appris l'existence de la Fondation Louis de Broglie et que j'ai eu accès à son journal dont le comité de rédaction défend les idées de Louis de Broglie et n'a pas perdu le sens du renouveau. Il ne connaît pas les préjugés et la folie bureaucratique propres à beaucoup d'éditions orthodoxes.

Il s'est trouvé aussi que notre intérêt commun pour le monopôle magnétique a coïncidé dans le temps. Au moment de notre premier contact, je m'étais convaincu *de visu* que les expériences de Félix Ehrenhaft et de ses successeurs³, qui avaient observé des mouvements de type monopôle dans des aérosols ferromagnétiques soumis à des champs magnétiques et à un

³ Mikhailov V.F., Ruzicka J., Magnetic charge experiments by F. Ehrenhaft and their modern development, *Acta Physica Universatis Comenianæ*, **XXXIX**, 97-148, 1989 Bratislava.

éclairage intense, constituait un fait objectif qui, pour quelque raison, était sorti du champ de vision des chercheurs et n'a été ni expliqué ni examiné plus avant.

La nécessité de nouvelles idées théoriques se faisait sentir: la conception de la magnétophotophorèse paraissait peu argumentée et non démontrée, alors que les résultats de mes nombreuses expériences ne sont jamais entrées en contradiction avec l'idée d'un monopôle magnétique. Mais la valeur de cette charge, tirée de l'expérience ($g \equiv \alpha^e$), diffère de plusieurs ordres de la valeur théorique prédite par Dirac! On sentait se profiler une impasse.

Dans une telle situation, les travaux théoriques de Georges Lochak ne pouvaient mieux arriver; bien qu'ils n'aient pas réglé la question, ils ont néanmoins servi de puissant catalyseur à mes travaux expérimentaux ultérieurs.

Un point essentiel pour l'interprétation de mes expériences fut la déduction suivante de la théorie de Lochak: lors de la création des monopôles, la conservation de la charge magnétique est violée, du fait qu'elle était fondée sur l'invariance chirale. Il naît des paires de monopôles de même charge magnétique mais chiralement conjugués. L'apparition de telle ou telle charge est *a priori* équiprobable. Analysant mes expériences, Lochak a montré également que la valeur de cette charge pourrait n'être pas imposée par la relation de Dirac, pour autant que l'effet ne s'observe que sur des particules ferromagnétiques dotées d'un moment magnétique propre, ce qui pourrait briser la symétrie sphérique: l'une des conditions de la relation de Dirac.

Il ressort de tout cela que la création d'un monopôle ne demande pas du tout des énergies gigantesques et que la valeur observée de la charge a droit de cité, ce qui est contraire à l'opinion généralement admise mais en accord avec mes expériences.

Voici ce que m'écrivait Georges Lochak à ce sujet:

"Le fait que votre charge magnétique diffère si fortement de celle de Dirac pose un problème difficile. Comme vous l'avez vu dans mes articles, la relation de Dirac est une conséquence directe de l'électromagnétisme, de la théorie quantique et de l'isotropie de l'espace. Donc, en principe, votre résultat est scandaleux. Il est difficile de croire que, dans des expériences semblables aux vôtres, la mécanique quantique ou l'électromagnétisme puissent être violés. Mais, pour autant que votre effet ne s'observe que sur des poussières ferromagnétiques, donc sur des particules douées d'un moment magnétique, on peut se poser la question: la symétrie sphérique est-elle réellement assurée? Si l'isotropie est violée, alors la relation de Dirac tombe..." Et plus loin: "La physique est une science expérimentale et, en aucun cas, on ne saurait se débarrasser d'un fait simplement parce que les théoriciens ne le comprennent pas".

C'est le credo d'un chercheur ayant un goût authentique de la science, le credo d'un physicien véritable⁴.

Cependant, si la possible violation de l'isotropie pouvait favoriser l'apparition de charges magnétiques de faibles valeurs, elle pouvait aussi renforcer la position des apologétistes de la magnétophotophorèse. C'est pourquoi toutes mes nombreuses expériences ultérieures furent orientées vers la résolution de ce dilemme en cherchant au moins un fait qui eût contredit les conceptions du monopôle magnétique. J'ai réalisé plus de dix expériences sur des aérosols ferromagnétiques dans des champs électriques ou magnétiques, constants ou variables, avec diverses configurations, mais je n'ai pas trouvé un tel fait.

Au contraire, des expériences comme celle dans une chambre à diffusion⁵, avec des particules enfermées dans une gouttelette liquide, ou celle montrant la destruction d'un champ dans un supraconducteur⁶, ou avec des faisceaux lumineux de différentes polarisations⁷, ou encore avec des aérosols dans différents gaz⁸, tout cela a résisté aux tentatives d'explication à partir de la magnétophotophorèse, malgré toutes les astuces de "construction" de nouvelles forces. Au contraire, l'idée des monopôles magnétiques s'est révélée féconde dans tous les cas.

Est-il besoin de dire qu'un chercheur s'adonnant à pareille activité, dans le cadre de n'importe quel institut, sent s'exercer sur lui une certaine pression de la part de ses chefs locaux qu'on appelle, on ne sait pourquoi, des organisateurs de la science. Et je doute fort que j'eusse réussi à mener cette affaire à bien sans le puissant soutien moral de la part du directeur de la Fondation Louis de Broglie, le professeur Georges Lochak.

Notre collaboration dure depuis déjà quinze ans et s'est muée depuis longtemps en un fécond dialogue. Quant aux Annales de la Fondation, que Lochak m'a ouvertes, elles m'ont fait connaître beaucoup d'autres physiciens

⁴ N.D.L.R.: Voir, dans la dernière référence de la Note 2, la citation d'Einstein au sujet des expériences d'Ehrenhaft.

⁵ Mikhailov V.F., Observation of a magnetic charge phenomenon in a diffusion chamber, in *Courants, Amers, Ecueils en Microphysique (Directions in Microphysics)*, 286-289, (Fondation Louis de Broglie Paris), 1993.

⁶ Mikhailov V.F., Mikhailova L.I., Interaction between ferromagnetic aerosols and a superconductor, *J. Physics: Condensed Matter* **5**, 351-360, 1993.

⁷ Mikhailov V.F., Detection of a discriminating magnetic charge respons to light of vrious polarizations, in: *Advanced Electromagnetism: Foundations, Theory and Applications*, 602-605, Eds. T.W. Barrett and D.M. Grimes, World Scientific, Singapor, 1995

⁸ Mikhailov V.F., *Annales de la Fondation Louis de Broglie*, **23**, N°2, 98-101, 1998.

unis par une large communauté d'idées et formant en permanence un curieux séminaire international épistolaire.

Je voudrais souligner les efforts de propagande de mon collègue Lochak en faveurs de mes expériences. Je lui suis infiniment redevable de ses nombreuses analyses et des tentatives pour éveiller l'intérêt des physiciens expérimentateurs en vue de vérifier mes résultats. Hélas, pour l'instant, il n'y a pas d'amateurs - il semble que jusqu'ici, il ne soit pas "convenable" de parler de ces choses - mais on peut toujours espérer que la curiosité des physiciens n'est pas perdue, et l'avenir est vaste: entre le temps d'Ehrenhaft et celui de ma première expérience sur les aérosols, il s'est écoulé plus de trente ans!

Tout ce que je viens de dire n'ajoute qu'un trait au portrait de celui dont nous fêtons le jubilé, mais beaucoup l'ignorent et il peut être intéressant.

Georges Lochak et moi, nous ne nous sommes jamais rencontrés. Les choses sont ainsi. Mais l'érudition, la sympathie pour les idées nouvelles et la bienveillance de cet homme m'ont permis de surmonter bien des situations critiques. J'espère que notre dialogue durera encore de nombreuses années pour notre avantage commun et pour notre commun plaisir.