



Philosophia Scientiæ

Travaux d'histoire et de philosophie des sciences

15-2 | 2011

La syllogistique de Łukasiewicz

Présentation de : Paul Ehrenfest, Compte rendu de Louis Couturat, *L'Algèbre de la logique*

Oliver Schlaudt



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/662>

DOI : [10.4000/philosophiascientiae.662](https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.662)

ISSN : 1775-4283

Éditeur

Éditions Kimé

Édition imprimée

Date de publication : 1 septembre 2011

Pagination : 173-178

ISBN : 978-2-84174-557-9

ISSN : 1281-2463

Référence électronique

Oliver Schlaudt, « Présentation de : Paul Ehrenfest, Compte rendu de Louis Couturat, *L'Algèbre de la logique* », *Philosophia Scientiæ* [En ligne], 15-2 | 2011, mis en ligne le 01 septembre 2014, consulté le 02 novembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/philosophiascientiae/662> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/philosophiascientiae.662>

Tous droits réservés

Présentation de : Paul Ehrenfest, Compte rendu de Louis Couturat, *L'Algèbre de la logique*

Oliver Schlaudt

Université de Heidelberg (Allemagne)
LHSP, Archives Henri Poincaré, UMR7117, CNRS –
Nancy-Université (France)

Résumé : Nous présentons une traduction française du compte rendu de *L'Algèbre de la logique* de Louis Couturat que Paul Ehrenfest rédigea en 1910 pour une revue scientifique russe. Dans ce texte, le physicien autrichien Ehrenfest propose d'appliquer la logique symbolique à l'analyse d'un réseau électrique. Dans une courte introduction, nous expliquons le contexte historique de ce texte et son importance philosophique.

Abstract: We present a French translation of Paul Ehrenfest's review of Louis Couturat's *The Algebra of Logic*, written in 1910 for a Russian scientific journal. In this review, the Austrian physicist Ehrenfest suggests to use symbolic logic in the analysis of switching circuits. In a short introduction, we explain the historical context of this review and its philosophical importance.

Nous¹ présentons ici la traduction française du compte rendu de *L'Algèbre de la logique* de Louis Couturat que Paul Ehrenfest rédigea en 1910 pour le *Journal de la société physico-chimique russe à l'université impériale de Saint-Pétersbourg*. Ce compte rendu se réfère à la traduction russe du livre de Couturat qui avait été publiée l'année précédente à Odessa.

Paul Ehrenfest (Vienne 1880 – Amsterdam 1933), élève de Ludwig Boltzmann à Vienne, enseigna à partir de 1912 la physique à l'université de Leyde (Pays-Bas) où il avait pris la succession de Hendrik Antoon Lorentz. Influencé par Klein, Hilbert, Minkowski et Carathéodory, il contribua à la mécanique statistique, à la mécanique quantique et à la théorie de la relativité. Il était l'époux de Tatjana Ehrenfest-Afanassjewa,

Philosophia Scientiæ, 15 (2), 2011, 173–178.

1. L'auteur tient à remercier Arlette Berre et Nadine de Courtenay de leur assistance.

mathématicienne et physicienne russe, avec qui il séjourna à Saint-Pétersbourg de 1907 à 1912 [Trogemann, Ernst & Nitussov 2001, 60], [Klein 1970]. C'est aussi dans cette ville qu'il rédigea le compte rendu que nous présentons ici.

Ce compte rendu de *L'Algèbre de la logique* de Louis Couturat nous semble important pour deux raisons. Il permet tout d'abord de mesurer la réception internationale de l'œuvre du philosophe Louis Couturat dont le manuel sur *L'Algèbre de la logique* connut un succès considérable : en France avec deux éditions parues successivement en 1905 et en 1914, à l'étranger avec la version anglaise publiée aux Etats-Unis en 1914 et accompagnée d'une préface de Philip E. B. Jourdain, et enfin, en 1909, avec la traduction russe du mathématicien I. Slešinskij, qui suscita le compte rendu d'Ehrenfest. Selon [Trogemann, Ernst & Nitussov 2001, 52], cette traduction russe de *L'Algèbre de la logique*, qui doit beaucoup aux travaux du logicien russe Platon Poretski, a longtemps été la principale référence des étudiants en logique mathématique en Russie. Le compte rendu de Paul Ehrenfest, paru dans une revue plutôt inconnue hors de la Russie, se signale aussi par l'importance de son contenu : c'est en effet dans ce texte que l'on trouve énoncée pour la première fois l'idée de l'application de la logique symbolique à l'analyse des réseaux électriques, notamment d'une centrale téléphonique. La paternité intellectuelle de cette idée lui est au moins attribuée par l'historienne de la logique Sof'ja Aleksandrovna Janovskaja qui, en discutant ce texte, le fit connaître [Janvoskaja 1948], [Kline 1951, 47], [Church 1953a, 345–346], [Anellis 1987, 52], [Anellis 1996, 24], [Comey & Kline 1959].

Il semble qu'Ehrenfest développa l'idée de l'application de la logique algébrique à l'analyse des réseaux — aujourd'hui on parlerait plutôt de l'existence d'un isomorphisme entre la logique algébrique et la théorie des réseaux électriques — dans le contexte d'une polémique au sujet de l'utilité de l'algèbre de la logique, qui fut provoquée justement par la parution du livre de Couturat en Russie et dont les protagonistes furent le mathématicien B. M. Kojalovich à Saint-Pétersbourg et Slešinskij, le traducteur du livre, à Odessa [Demidov 2010, 230–232]. L'isomorphisme évoqué par Ehrenfest constitue effectivement le fondement de la théorie des circuits et des réseaux électriques. Celle-ci joua un rôle important dans le développement des sciences informatiques, de l'ordinateur, de la cybernétique, et également, par l'intermédiaire de l'« intelligence artificielle », dans le développement des sciences cognitives. Cette « logique des circuits et des réseaux électriques », esquissée par Ehrenfest, fut mise au point par plusieurs chercheurs qui ont travaillé plus ou moins

indépendamment pendant les années 1930 et 1940 [Stankovic, Astola & Karpovsky 2007] : V. I. Šestakov, lui aussi lecteur de Couturat, et Mikhail Aleksandrovič Gavrilov en Russie [Trogemann, Ernst & Nitussov 2001, 57], [Kline 1951, 47], Claude E. Shannon aux États-Unis [Shannon 1938], se référant lui aussi, dans sa thèse, à Couturat, Akira Nakashima au Japon [Church 1953b] et Johanna Piesch en Autriche [Church 1965].

Il est cependant remarquable qu'Ehrenfest, dans son compte rendu, ne se borne pas à constater la possibilité d'appliquer la logique algébrique à l'analyse des réseaux. Loin de là, il énonce aussi l'idée encore plus inouïe qu'un connecteur logique pourrait être « incarné en ébonite et en laiton » (« воплощенное въ эбоните и латуни »). Ceci reflète l'importance philosophique de la découverte d'Ehrenfest, au-delà de son importance technique. Nous parlons ici du renforcement des théories matérialistes de l'esprit lié à l'idée d'une « incarnation » de la logique. En effet, si l'on nie, comme Diderot, l'existence d'un esprit distinct de la matière et si l'on professe que c'est la matière elle-même qui pense, il reste à expliquer comment la matière peut elle-même effectuer un raisonnement. C'est le problème que Diderot lui-même évoque, par l'intermédiaire du personnage de d'Alembert, dans le dialogue *Le rêve de d'Alembert* rédigé en 1769 [Diderot 1987, 109] :

D'ALEMBERT. Par exemple, on ne conçoit pas trop d'après votre système comment nous formons des syllogismes ni comment nous tirons des conséquences.

DIDEROT. C'est que nous n'en tirons point, elles sont toutes tirées par la nature.

Or, la construction de machines à penser qui effectuent des raisonnements, réduits à de simples calculs mécaniques, rend néanmoins l'idée de la matière qui pense beaucoup moins étrange — même si elle est, certes, loin de fournir un argument conclusif pour le matérialisme. De toute façon, la mécanisation de la pensée et l'idée d'« incarner » la logique peuvent contribuer, selon la signification qu'on leur accorde, aux théories matérialistes de l'esprit, aux approches behavioristes de l'esprit, ou aux théories de l'intelligence artificielle.

On peut constater que la connaissance de l'isomorphie entre la logique algébrique et la théorie des circuits électriques n'aurait pu que renforcer le point de vue de Couturat, dont l'intérêt pour la logique algorithmique découlait pour l'essentiel justement du fait que la formulation algébrique de la logique fait ressortir son isomorphie avec la géométrie topologique comme avec la mécanique (cf. p.ex. [Couturat 1901, 32,

115], [Schlaudt 2010, 12; 29–30]). Malheureusement, nous ignorons si Couturat fut en contact avec Ehrenfest ou s’il eu connaissance du compte rendu que celui-ci rédigea. En tout cas, Couturat ne mentionne jamais Ehrenfest dans les parties publiées de sa correspondance. Il est cependant vrai que l’aspect matérialiste de la découverte d’Ehrenfest s’accorde beaucoup moins bien avec les convictions philosophiques de Couturat, dont le programme philosophique était toujours d’éclaircir la structure objective de l’esprit — Couturat entendant par esprit une entité tout à fait distincte du monde qui se manifeste cependant dans la forme qu’elle impose à nos connaissances (cf. [Schlaudt 2010, 15–16]). Quant à Ehrenfest lui-même, nous ignorons l’origine de son intérêt pour la logique symbolique. Comme le constate son biographe [Klein 1970], la curiosité d’Ehrenfest couvrait, outre son domaine de travail, un vaste champ de sujets, s’étendant de la psychologie de James, Freud et Wundt jusqu’à l’économie mathématique de Pareto, Jevons, Walras et Marx. On pourrait penser ici à une influence de son professeur Ludwig Boltzmann. Celui-ci chercha en effet à développer un argument en faveur du matérialisme en s’appuyant sur une analyse linguistique de la communication et en mettant en avant les conditions de possibilités matérielles de cette dernière (cf. [Boltzmann 1897]; cet aspect de la pensée de Boltzmann est mis en relief dans l’analyse qu’en donne N. de Courtenay, [Courtenay s. d.]). En tout état de cause, les éléments clés de cette analyse — systèmes symboliques, manipulations symboliques, modèles, signes verbaux (les « *Wortzeichen* » de Boltzmann, sont-ils à l’origine des « *словесные символы* » d’Ehrenfest ?) — se retrouvent dans le compte rendu d’Ehrenfest et permettent de cerner le contexte philosophique du texte présenté.

Bibliographie

ANELLIS, IRVING H.

1987 The heritage of S. A. Janovskaja, *History and Philosophy of Logic*, 8, 45–56.

1996 Sofya Aleksandrovna Yanovskayas’s contribution to logic and history of logic, *Modern Logic*, 6, 7–36.

BOLTZMANN, LUDWIG

- 1897 Über die Frage nach der objektiven Existenz der Vorgänge in der unbelebten Natur, dans *Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien*, Mathem.-naturw. Klasse, CVI, Abt. II : 83.

CHURCH, ALONZO

- 1953a Review of Theodore A. Kalin, formal logic and switching circuits, *Journal of Symbolic Logic*, 18(4), 345–346.
- 1953b Review of nippon electrical communication engineering, articles by Akira Nakasima and Masao Hanzawa, *Journal of Symbolic Logic*, 18(4), 346.
- 1965 Review of Hansi Piesch, Begriff der allgemeinen Schaltungstechnik. Archiv für Elektrotechnik, vol. 33 (1939), 672–686; Über die Vereinfachung von allgemeinen Schaltungen. *ibid.*, 733–746, *Journal of Symbolic Logic*, 30, 247–248.

COMEY, DAVID D. & KLINE, GEORGE L.

- 1959 Review of A. A. Zinov'ev, *rasširat' tematiku logičeskikh issledovanij* (Broaden the subject matter of logical investigations), *Voprosy filosofii*, n° 3 (1957), 211–215; and A. A. Zinov'ev, *o rabotě seminara po logike v Institutě filosofii AN SSSR* (On the work of the seminar on logic in the Institute of philosophy of the Academy of sciences of the USSR), *ibid.*, n° 2 (1958), 167–172, *Journal of Symbolic Logic*, 24(3), 232–233.

COURTENAY, NADINE DE

- s. d. Boltzmann et le réalisme scientifique : de l'épistémologie des sciences de la nature à la philosophie comme clarification du langage, *Philosophie*, à paraître.

COUTURAT, LOUIS

- 1901 *La logique de Leibniz d'après des documents inédits*, Paris : F. Alcan.

DEMIDOV, SERGEJ S.

- 2010 G. Peano et la communauté mathématique russe au premier tiers du XX^e siècle, dans *Peano e la sua scuola fra matematica, logica e interlingua. Atti del congresso internazionale de studi, Torino 2008*, édité par ROERO, CLARA SILVIA, Torino : Deputazione Subalpina di Storia Patria, 215–240.

DIDEROT, DENIS

- 1987 Le rêve de d'Alembert, dans *Œuvres complètes*, édité par VARLOOT, H. DIECKMANN J., Hermann, t. XVII.

JANVOSKAJA, SOFJA ALEKSANDROVNA

- 1948 *Matematika v SSSR za tridcat' let 1917-1947*, Moscou, Léningrad : Gostekhizdat, chap. Osnovania matematiki matematičeskaja logika, 9–50.

KLEIN, MARTIN J.

- 1970 *Paul Ehrenfest. Vol. 1 : The Making of a Theoretical Physicist*, Amsterdam : North-Holland Publishing Company.

KLINE, GEORGE L.

- 1951 Review of [Janvoskaja 1948], *Journal of Symbolic Logic*, 16(1), 46–48.

SCHLAUDT, OLIVER

- 2010 Introduction, dans *Louis Couturat, Traité de Logique algorithmique*, édité par SCHLAUDT, OLIVER & SAKHRI, MOHSEN, Publications des Archives Henri Poincaré, Bâle : Birkhäuser.

SHANNON, CLAUDE ELWOOD

- 1938 A symbolic analysis of relay and switching circuits, Rap. tech. 57, Transactions of the American Institute of Electrical Engineers, 471–495.

STANKOVIC, R.S. ASTOLA, J. & KARPOVSKY, M.G.

- 2007 Some historical remarks on switching theory, Proc. Int. Workshop on Spectral Techniques.
URL <http://mark.bu.edu/papers/200.pdf>.

TROGEMANN, GEORG ERNST, WOLFGANG & NITUSOV, ALEXANDER Y.

- 2001 *Computing in Russia : The History of Computer Devices and Information Technology Revealed*, Wiesbaden : Vieweg.