



“Physics in Canada”
Book Review

“La Physique au Canada”
Critique de livre

MANY WORLDS? EVERETT, QUANTUM THEORY, AND REALITY, Simon Saunders, Jonathan Barrett, Adrian Kent, and David Wallace, Editors, Oxford University Press, 2010, pp: xvi + 618, ISBN: 978-0-19-956056-1 (hc), \$126.00

Issu de deux colloques ayant marqué le cinquantième anniversaire de la publication de la thèse de Hugh Everett III, cet ouvrage est bien plus que les comptes rendus de conférences qui paraissent maintenant à profusion. Il constitue une présentation, une analyse et une critique approfondies de la théorie des mondes multiples d'Everett comme on la comprend aujourd'hui, où s'affrontent vingt-quatre de ses principaux défenseurs et opposants contemporains.

Assez mal reçue au début, la théorie d'Everett a tranquillement gagné des adeptes, pour éventuellement connaître d'importants progrès au cours des deux dernières décennies. Le premier touche à la multiplicité que l'acceptation inconditionnelle de l'équation de Schrödinger, dans le contexte d'une mesure en particulier, semble inévitablement révéler. On l'avait d'abord comprise comme une véritable séparation en mondes, ou à tout le moins en consciences, multiples. Ce qu'on appelle aujourd'hui la version d'Oxford de la théorie d'Everett (défendue ici par Saunders et Wallace) l'interprète comme une multiplicité de motifs (« patterns ») dynamiquement robustes dans la fonction d'onde universelle. Le second progrès se rapporte au choix de la base de l'espace de Hilbert selon laquelle la division s'effectuerait. Hartle, Halliwell et Zurek, sans nécessairement appuyer la théorie d'Everett, défendent l'idée que la théorie moderne de la décohérence spécifie naturellement cette base, sans qu'on ait besoin d'introduire des considérations extérieures à l'évolution unitaire de Schrödinger. Le troisième, finalement, touche à la notion de probabilité. Déjà, Everett affirmait que la règle de Born découle naturellement de son approche. Mais comment comprendre la probabilité dans un univers où tout ce qui est possible se produit? À la suite de Deutsch, Wallace tente de montrer que la règle de Born constitue le seul mode de décision rationnelle d'un sujet qui veut maximiser ses gains dans l'univers d'Everett. Greaves et Myrvold, de leur côté, développent une théorie de la confirmation qui s'applique aussi bien, selon eux, à un univers en ramification qu'à un univers unique.

Face aux défenseurs de la théorie d'Everett, les opposants apportent des arguments tout aussi solides. Les analyses critiques de Kent et Valentini se détachent particulièrement. Revenant à la règle de Born, le premier nie que les postulats de Deutsch et Wallace soient constitutifs de la rationalité. Kent prétend également que l'explication de la multiplicité et de la base privilégiée développée dans la version d'Oxford est illusoire, et s'évanouirait dès qu'on tenterait de la rendre précise. Valentini, quant à lui, s'attaque à l'accusation que Deutsch a déjà lancée contre la théorie causale de de Broglie et Bohm, selon laquelle celle-ci serait une théorie de mondes multiples en

état de déni chronique. L'argument de Valentini repose sur l'idée que dans la théorie de de Broglie, la distribution de probabilité est plus générale que la distribution d'équilibre de Born.

Byrne, biographe d'Everett, nous rappelle l'histoire fascinante de la réception de la théorie des mondes multiples par Wheeler et Bohr, en particulier. Et, parmi d'autres chapitres intéressants, Tegmark nous signale plusieurs contextes où, dans la science contemporaine, on rencontre l'hypothèse de mondes multiples.

Rédigé par des philosophes autant que par des physiciens, cet ouvrage ne se lit pas toujours aisément. Il abonde en raisonnements subtils et en mathématiques sophistiquées. Mais il incarne à son meilleur le vrai débat scientifique. Opposants et défenseurs de la théorie d'Everett y présentent leurs arguments avec force et conviction. Si, comme l'indique la préface, les éditeurs ne s'entendent pas sur les mérites de la théorie, ils s'accordent sur les profonds défis qu'elle engendre. On ne pourra pas, dorénavant, sérieusement se consacrer à l'analyse de la théorie des mondes multiples sans avoir lu ce livre.

Louis Marchildon
Université du Québec à Trois-Rivières