

CONTACT: Donald Lehr – The Nolan/Lehr Group  
+1 (212) 967-8200 / [dlehr@templetonprize.org](mailto:dlehr@templetonprize.org) / [www.templetonprize.org](http://www.templetonprize.org)

## QUELQUES COMMENTAIRES SUR LES OUVRAGES ET LES ECRITS PUBLIES AU LONG DE MA CARRIERE

PROFESSEUR BERNARD D'ESPAGNAT

**Conception de la physique contemporaine.** Paris : Hermann, 1965.

Durant les premières années de mon enseignement à Paris-Orsay j'ai continué d'effectuer une partie de mes recherches au CERN, à Genève. J'ai écrit mon premier livre durant cette agréable et enrichissante période durant laquelle, là comme ici, j'eus l'occasion de collaborer avec de brillants chercheurs dans l'approfondissement d'intéressantes questions théoriques alors d'actualité. Au cours de ces années passées au CERN, j'ai toutefois pris conscience que la plupart de mes collègues, pour doués qu'ils fussent, n'en restaient pas moins étrangement peu conscients de l'existence, au sein même des fondements de la physique quantique (que nous utilisons), de problèmes d'interprétation plus délicats peut-être encore que ceux dont nous nous occupions. Et de fait mon livre avait principalement pour but de rendre plus explicites ces difficiles questions et d'esquisser la perspective de changements profonds suggérés par elles.

**Foundations of Quantum Mechanics.** Proceedings of the International School of Physics, Enrico Fermi, Course 1949. New York: Academic Press (collective work, B. d'Espagnat, editor), 1971

A la suite de la publication de mon premier ouvrage et de plusieurs articles portant sur la mesure en physique quantique et sur la notion de «mélange impropre» la Société italienne de Physique me demanda d'organiser et de diriger la session d'été 1970 de l'Ecole internationale de Physique "Enrico Fermi", sise à Varenna sur les rives du magnifique Lac de Côme. Le livre n'est rien d'autre que le compte rendu de cette réunion où - pour la première fois à ma connaissance - furent discutées les inégalités de Bell ainsi que la possibilité, qui grâce à elles apparaissait enfin, d'obtenir une réponse expérimentale aux questions d'interprétation plus haut mentionnées. La participation active de John Bell lui-même à ces discussions contribue, cela va sans dire, à l'intérêt de cet ouvrage.

**Conceptual Foundations of Quantum Mechanics.** 1<sup>st</sup> edition, Menlo Park, Calif.: Benjamin, 1971. 2<sup>nd</sup> edition revised, enlarged, reset, Reading, Mass.: Benjamin, 1976. 3<sup>rd</sup> edition, Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1989. 4<sup>th</sup> édition, Boulder, Col.: Westview Press, 1999.

Ce livre constitue une introduction à la mécanique quantique. Il a pour objet principal de faire valoir qu'alors que la mécanique quantique apparaît comme tout à fait claire lorsqu'elle est utilisée pour *prédire*

des résultats observables, elle soulève de complexes problèmes conceptuels dès qu'on tente de l'interpréter comme *décrivant* des entités atomiques. En particulier, l'ouvrage énonce la distinction (désormais assez généralement acceptée) entre mélanges *propres* et *impropres* et explicite dans le détail l'énigme de la mesure quantique. Pour l'anecdote: je venais d'en entreprendre la rédaction lorsque j'eus une heureuse surprise: celle de découvrir qu'au CERN je n'étais pas le seul physicien à s'interroger, en privé, relativement aux questions d'interprétation. En la matière j'avais, sans le savoir, un compagnon en la personne de John Bell. Ce même John Bell qui, peu après, devait publier les célèbres inégalités qui confirmèrent avec éclat le bien fondé de notre commun questionnement.

**À la recherche du réel, le regard d'un physicien.** Paris: Gauthier-Villars, 1979. Publié en anglais sous le titre: **In Search of Reality, the Outlook of a Physicist.** New York: Springer-Verlag, 1983.

Certains scientifiques disent qu'ils ont leurs meilleures idées lorsqu'ils voyagent en chemin de fer. Pour moi, quelque chose de ce genre a été le cas. Maintenant encore, je me souviens très clairement du compartiment dans lequel, vers le milieu des années soixante-dix, j'ai soudain réalisé que puisque les inégalités de Bell, d'une part sont susceptible d'exercer une influence considérable sur notre conception du monde, et d'autre part peuvent être déduite sans mathématiques de leurs prémices, il était à la fois utile et possible de les faire connaître à un public instruit mais non spécialisé en la matière. J'estimais également que ce même public pourrait aussi être intéressé par ce que personnellement je considérais comme susceptible d'être inféré de tout cela. Le livre fut, en France, un grand succès ; presque tous les plus importants journaux ou magazines en firent le sujet de longs articles.

**The Quantum Theory and Reality.** *Scientific American* 241:5, November 1979. Traduction française: **Théorie quantique et réalité,** *Pour la Science*, **27**, Janvier 1980, p. 72.

A la fin des années soixante-dix, l'équipe du magazine *Scientific American* me demanda d'écrire un article expliquant quelles en seraient les conséquences sur notre conception du réel si certaines expériences alors en cours venaient à confirmer (comme elles l'ont fait quelques années plus tard) que les inégalités de Bell sont violées dans des situations où la mécanique quantique prédit qu'elles le seront. Ce que l'article montrait était que nous serions alors forcés (et en effet nous le sommes maintenant!) d'abandonner au moins l'une au moins de trois idées générales toutes bien incrustées dans nos esprits, à savoir le réalisme, l'induction et la séparabilité à la Einstein (pas d'influence se propageant plus vite que la lumière).

**Un atome de sagesse: propos d'un physicien sur le réel voilé** (*An Atom of Wisdom: Writings by a Physicist on Veiled Reality*). Paris: Le Seuil, 1982.

Les scientifiques sont aussi des êtres humains. La plupart des êtres instruits (auteurs inclus) expriment librement leurs idées sur toute une variété de sujets, en partie à partir de ce qu'ils savent mais en partie aussi à partir de ce que leur suggère leur propre personnalité (ce qui explique les différences qu'on constate entre leurs propos). Pourquoi un scientifique ne pourrait-il pas prendre la liberté d'écrire un livre dans cet esprit, pourvu qu'il prît la peine de préciser que tel est le cas, autrement dit qu'il ne prétend nullement « parler au nom de la science » ? Telle fut l'idée directrice de ce petit ouvrage, tout simplement une suite de réflexions brèves (une page ou moins), regroupées sous des thèmes allant de nos diverses conceptions du réel aux méthodes jugées douteuses de certains penseurs, en passant par l'hédonisme, quelques miennes vues (audacieuses!) sur la sociologie, et ma propre spiritualité.

**Une incertaine réalité, le monde quantique, la connaissance et la durée** (*An Uncertain Reality, the Quantum World, Knowledge and Duration*). Paris: Gauthier-Villars, 1985. Publié en anglais sous le titre: **Reality and the Physicist: Knowledge, Duration and the Quantum World.** Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

L'orientation générale de ce livre en trois parties est philosophique. La première partie s'efforce d'examiner, du point de vue d'un physicien, comment et jusqu'à quel point les idées actuelles en philosophie de la science s'appliquent en fait à la physique contemporaine et traite de sujets tels que l'instrumentalisme méthodologique, le *fallibilisme* (qui affirme qu'une théorie n'ayant pas de conséquence vérifiable par l'expérience est sans valeur), le réalisme physique et la causalité. La deuxième partie montre qu'en regard de certaines récentes expériences prouvant la non-séparabilité le réalisme physique s'avère être en grande difficulté. La troisième partie explore les conséquences de ceci pour notre compréhension de ce que la science peut chercher à appréhender du réel.

**Georges d'Espagnat.** Paris: La Bibliothèque des Arts, 1990.

Mon père, le peintre Georges d'Espagnat, est l'auteur d'œuvres figurant dans les collections du Musée d'Orsay et du Musée d'Art Moderne de Paris ainsi que dans celles de nombreux musées de divers pays. Ce livre – un ouvrage collectif – comporte quelques deux cents reproductions de ses œuvres, des textes du célèbre historien de l'art, le français Elie Faure, de l'expert en arts Jean-Baptiste Jacquemond, du critique et historien Georges Lecomte et de moi-même; ainsi que des reproductions de lettres adressées à mon père à diverses périodes de sa vie par Pierre Bonnard, Claude Monet, Auguste Renoir, Paul Signac, le poète Paul Valéry, et bien d'autres.

**Le réel voilé, analyse des concepts quantiques.** Paris: Fayard, 1994. Publié en anglais sous le titre: **Veiled Reality, An Analysis of Present-Day Quantum Mechanical Concepts.** Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1995; Boulder, Col.: Westview Press, réimpression 2003.

Ceci est le second des deux livres de moi (le premier étant *Conceptual Foundations...*) visant à introduire la mécanique quantique de la façon dont je considère qu'elle doit l'être ainsi qu'à explorer son cadre conceptuel. Son écriture fut motivée par le fait que, durant la fin des années soixante-dix et durant les années quatre-vingts, de nouvelles idées ont émergé et des avancées significatives ont eu lieu. S'agissant des idées le livre les analyse et montre que, contrairement à ce que tels ou tels de leurs auteurs parurent croire, elles ne restaurent pas le réalisme conventionnel. En ce qui concerne les avancées – essentiellement, la confirmation de la non-séparabilité et une explication, connue sous le nom de *décohérence*, de l'apparence classique du monde – il explique en détail pourquoi au vu de leur ensemble, l'idée selon laquelle la réalité ultime est voilée semble être la plus appropriée.

**Traité de physique et de philosophie.** Paris: Fayard, 2002. Publié en anglais sous le titre: **On Physics and Philosophy.** Princeton, NJ: Princeton University Press, 2006.

Peu de temps après mon élection à l'Académie des Sciences morales et politiques il m'a été demandé de faire à mes nouveaux confrères un petit exposé des enjeux conceptuels soulevés par la physique contemporaine. Comme mes auditeurs appartenaient à différentes disciplines j'ai préparé un texte que des personnes instruites mais non spécialistes pourraient comprendre. Le livre, dont ce texte constitue le premier chapitre, a été entièrement écrit dans cet esprit. Dans la première partie les informations physiques nécessaires sont fournies. A la lumière de celles-ci plusieurs conceptions telles que le matérialisme, le kantisme, le positivisme

et le *réalisme structurel* sont ensuite examinées de façon critique. Les derniers chapitres constituent ce que je considère comme étant la présentation la plus explicite de mes vues personnelles relativement aux « grands problèmes ».

Ayant dû effectuer moi-même la traduction anglaise du livre, parue en 2006 aux *Princeton University Press*, j'ai saisi l'occasion qui s'offrait à moi d'y introduire quelques très légères additions et améliorations qui, bien entendu, seront incorporées aux futures éditions de la version française.

**Candide et le physicien** (*Candide and the Physicist*) (with Claude Saliceti). Paris: Fayard, 2008

Après avoir lu le *Traité de physique et de philosophie*, le docteur Claude Saliceti, un médecin philosophe, m'a soumis une cinquantaine de questions inspirées par ce livre. Elles étaient très claires et très pertinentes et en les lisant, il m'est apparu que le simple fait d'y répondre pourrait venir en aide de façon appréciable à des personnes intéressées mais non scientifiques. M.Saliceti les avait en effet rédigées à dessein d'une manière à la fois très candide et très directe, ce qui m'a permis de viser au mieux - et de corriger - certaines idées préconçues rendant difficile aux « profanes » la compréhension des changements conceptuels que la physique contemporaine nous impose. Qui plus est, ce travail m'a aussi conduit à m'exprimer de façon plus précise sur la nature d'éventuels aperçus sur le réel ultime qu'il nous serait possible avoir.