

Alain Aspect

Einstein  
et les révolutions  
quantiques

CNRS ÉDITIONS

DE VIVE VOIX

La version audio du présent ouvrage  
est disponible à l'achat sur le site [www.devivevoix.com](http://www.devivevoix.com)

© CNRS Éditions / De Vive Voix  
coll. « Les Grandes Voix de la Recherche »  
Paris, 2019.  
ISBN : 978-2-271-12539-2  
ISSN : 2680-2708

[www.cnrseditions.fr](http://www.cnrseditions.fr)  
[www.devivevoix.com](http://www.devivevoix.com)

## **Les Grandes Voix de la Recherche**

Une collection CNRS Éditions / De Vive Voix

Donner la parole aux lauréats et lauréates de la médaille d'or du CNRS, la plus prestigieuse récompense scientifique française : telle est l'ambition de la collection *Les Grandes Voix de la Recherche*.

En des textes courts et vivants, les médailles d'or retracent leur parcours, nous transmettent leur passion, nous présentent leurs travaux. Grâce à des contenus accessibles et à jour des dernières avancées scientifiques, ils nous introduisent au meilleur de la recherche française.

En passeurs et médiateurs, ces grandes voix de la recherche explorent tous les domaines de la connaissance et présentent de manière claire les grands défis de la science.

À écouter ou à lire, ces grandes voix de la recherche sont disponibles sous forme de livre audio et de livre papier.



Alain Aspect, au laboratoire Charles Fabry  
de l'Institut d'optique (LCFIO).

© Jérôme Chatin/CNRS Photothèque.

## Deux révolutions quantiques

Il est coutume de dire que deux grandes révolutions physiques ont marqué le xx<sup>e</sup> siècle : la relativité et la physique quantique. Les deux ont remis en cause radicalement l'image que l'on avait du monde et les notions que l'on croyait solidement établies. Mais la physique quantique a, de plus, bouleversé d'une façon radicale notre vie, et l'on peut bien parler de « révolution quantique », au même titre que l'on a pu parler de « révolution industrielle » au xix<sup>e</sup> siècle, avec l'invention de la machine à vapeur.

Car la physique quantique a non seulement bouleversé les concepts, mais également la société dans laquelle nous vivons. Sans une

compréhension profonde du monde quantique, les ordinateurs, ainsi que les lasers qui permettent la transmission rapide de l'information à travers les fibres optiques, n'auraient pas été inventés. Et c'est la société de l'information et de la communication telle que nous la connaissons qui n'existerait pas. Aucun bricoleur dans son garage, en Californie ou ailleurs, n'aurait pu inventer le laser et les circuits intégrés qui sont à la base des ordinateurs.

En fait, quand on regarde un peu plus en détail l'histoire de la physique quantique au cours du xx<sup>e</sup> siècle, on s'aperçoit qu'il n'y a pas une, mais deux révolutions quantiques. La première débute avec le siècle avec Max Planck, puis Albert Einstein. Elle est fondée sur la célèbre dualité onde-particule, qui a bouleversé toute la physique et est à la base de nombreuses applications.

On aurait pu penser, autour des années 1960, que le sujet commençait à s'épuiser. Or, curieusement, à ce moment-là, on a réalisé l'importance d'un concept jusque-là sans doute sous-estimé, bien qu'identifié dès les années

1930 par Einstein, puis par Erwin Schrödinger : il s'agit de l'intrication, radicalement différente de la dualité onde-particule. À partir des années 1970, les progrès expérimentaux ont permis de faire des expériences beaucoup plus fines sur des objets quantiques individuels. Ces progrès ont donné naissance à la seconde révolution quantique, qui est en train de se développer sous nos yeux. C'est de ces deux révolutions quantiques qu'il sera question ici.