

Métaphysique quantique

Author : Sven Ortolì et Jean-Pierre Pharabod

Categories : [Science & Techno](#)

Date : 10 octobre 2012

Notre monde est quantique. Si d'un coup d'interrupteur magique, un malin démon, fut-il de Laplace, de Maxwell ou de midi, s'avisait de passer sur *off* ceux des objets autour de nous dont la conception repose sur la théorie des quantas, on entendrait un immense juron de Shangai à San Francisco et de Capetown à Saint Petersburg. Ordinateurs en berne, cartes de crédit sans crédit, *smartphones* muets, écrans de tv plus mornes qu'un bassin de rétention.. finie la manne quantique ! Ce serait le grand *shut-down* de la microélectronique et de la photonique ; d'un coup, d'un seul, nous serions renvoyés sinon aux calendes victoriennes, du moins aux années *swing* et aux postes à galènes.

L'affaire est entendue, nous sommes environnés de machines quantiques (entre 5 et 10% du PIB des pays industrialisés) et c'est un joli paradoxe puisque ces machines que nous avons en poche sont issues d'un étrange corpus scientifique dont les objets ultimes sont d'abstraites entités mathématiques, en gros des *bosons* et *fermions*, triturés dans des espaces de Fock par des opérateurs d'annihilation-crédation. Et lesdits objets ultimes ont des propriétés insolites, comme la non-localité – deux systèmes sont intriqués de telle sorte qu'une action sur l'un entraîne une action sur l'autre même s'ils sont séparés par des années lumière –, voire l'intemporalité – c'est-à-dire l'appartenance à un réel qui n'est pas plus localisable dans le temps que dans l'espace !

En résumé, ils montrent des propriétés déroutantes dont la moindre n'est pas qu'ils reposent fondamentalement sur l'imprévisibilité de toute mesure quantique, autrement dit sur une vision indéterministe du monde (même si l'on retrouve un déterminisme statistique, et c'est heureux, au niveau macroscopique). Cet indéterminisme de fond a-t-il une incidence sur notre manière d'appréhender le monde aussi bien dans sa composante spatiale que temporelle ?

La plupart d'entre nous employons nos *smartphones* sans comprendre (ni même souhaiter comprendre) la physique des semiconducteurs et les secrets de l'équation de Schrödinger. Au même titre que les nantis de la Belle époque utilisaient leurs téléphones en n'ayant pas la moindre idée de la (fort difficile) théorie du champ électromagnétique de Maxwell. Et pourtant, il y a tout de même quelque chose qui percole à travers l'opacité des équations et des concepts et finit par irriguer notre perception du monde. On sait, en effet, qu'une théorie scientifique ne se réduit pas à un formalisme mathématique mais dépend également de l'ontologie qu'elle postule, c'est-à-dire de la façon qui est la sienne de décrire le réel physique et rendre compte d'une expérience. Dans le monde de Newton, les pommes tombent de haut en bas et la Lune chute en permanence vers la Terre sous l'effet d'une action à distance instantanée, qui résulte de la force de gravitation.

De l'œuvre de Newton, et de cette force en particulier, a surgi la mécanique classique, ses poids et ses masses, ses attractions et ses répulsions ; et avec elle, l'univers mental et le creuset culturel où sont venus se fondre équations, expériences et gadgets qui ont fait le lit de la révolution industrielle et des temps modernes. Avec à la clef la vision déterministe d'un monde dans lequel le progrès des sciences et des techniques précédaient à peine le progrès moral.

Les étrangetés ontologiques de la mécanique quantique pourraient-elles rester sans effet sur notre conception du monde et du futur ? L'évangile souterrain que psalmodient nos indispensables extensions électroniques pourrait-il avoir moins d'effet que celui chuchoté par les mécaniques newtoniennes aux oreilles des contemporains de Jules Verne ?

Il est vrai que la situation d'aujourd'hui n'est pas symétrique ou plutôt qu'elle n'est pas la répétition de la précédente : pour ne prendre que cet exemple, l'essor de l'industrialisation à partir des années 1780, avait le visage familier de la machine à vapeur. Cela faisait si longtemps que l'on connaissait les marmites ! Alors que s'il fallait donner un visage à l'essor de l'informatique après guerre (conséquence directe de la première révolution quantique), il serait, semblable au Colosseus de Bletchley Park, invisible et énigmatique sous son masque couturé de fils et de lampes.

Et que dire de la seconde révolution quantique, celle que nous vivons *hic et nunc*. Pensez qu'il y a quelques mois on annonçait un nouveau record de téléportation quantique, 143 kilomètres entre Ténérife et La Palma, pour un phénomène qui repose sur le fait que, dans certains cas, deux « particules » (dans ce cas des photons) peuvent n'en faire qu'une, même lorsqu'elles sont séparées de dizaines ou de centaines de kilomètres (on n'a pas encore fait des expériences sur des milliers de kilomètres, mais en théorie il n'y a pas de limite). On dit alors qu'elles sont « intriquées ». Et une paire de particules intriquées peut servir à « téléporter » une troisième particule : en faisant interagir cette troisième particule avec une des particules de la paire, on transfère instantanément sa « structure » (ses propriétés quantiques) à l'autre particule de la paire, qui apparaît alors comme identique à la troisième particule en question.

C'est de ce type d'expériences où se mêlent intrication et téléportation que surgit la notion de « non-localité » de l'univers, comme si l'information pouvait être transmise d'une particule à une autre en passant par... nulle part. Comme l'écrit le physicien suisse Nicolas Gisin: « Pour le dire de façon crue : ces corrélations non locales semblent, en quelque sorte, surgir de l'extérieur de l'espace-temps ! ».

Nul ne sait encore à quoi serviront essentiellement ces phénomènes. On a parlé d'ordinateur quantique, on commence à parler d'internet non local. Mais l'impact principal, actuellement, est d'abord métaphysique. Pouvoir court-circuiter l'espace-temps remet en cause nos conceptions aussi bien physiques que philosophiques. Ce que cela induira dans notre culture reste encore à établir mais on ne court guère de risque à affirmer qu'elle en sera bouleversée.