**De la fonction d’onde à l’univers mental**

 **Ce billet fait suite à celui publié en février,**[**De la réalité de la fonction d’onde**](http://rhubarbe.net/blog/2015/02/17/de-la-realite-de-la-fonction-donde/)**, qui résumait une récente expérience australienne allant dans le sens de la réalité physique de la**[**fonction d’onde**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fonction_d%27onde)**.**

Il y a depuis toujours, en physique quantique, la question de savoir si ce que nous dit cette approche décrit la réalité telle qu’elle est vraiment – incompréhensible -, ou passe à côté de facteurs qui, si nous les connaissions, simplifieraient grandement l’affaire. En effet, les constats de fonction d’onde, superposition, intrication, non-localité et non-causalité qu’impliquent la mécanique quantique, tellement opposés à notre réalité “classique”, sont soit l’indication qu’il nous faut réapprendre fondamentalement la notion de “réel”, soit que nous avons raté quelque chose d’important au passage.

Les deux approches sont en concurrence, l’expérience australienne tendant à démontrer que la fonction d’onde – et donc le modèle quantique – fait partie du réel étant contrée par, par exemple, cette théorie des univers fantômes sur laquelle j’ai publié le billet [**Physique quantique, fenêtre sur des mondes fantômes ?**](http://rhubarbe.net/blog/2014/12/02/physique-quantique-fenetre-sur-les-mondes-fantomes/) en décembre dernier.

Une nouvelle étude vient encore de renforcer l’approche quantique = réel, publiée en mars 2015 dans Nature sous le nom [***Experimental proof of nonlocal wavefunction collapse for a single particle using homodyne measurements***](http://www.nature.com/ncomms/2015/150324/ncomms7665/full/ncomms7665.html)*,*ou “Preuve expérimentale de la décohérence non locale de la fonction d’onde d’une particule unique par le biais de mesures [**homodynes**](https://fr.wiktionary.org/wiki/homodyne)“. Développé par le *Centre for Quantum Dynamics* de l’Université de Griffith, Australie, ce test mets en jeu un photon unique (en contraste avec l’expérience précédente mettant en jeu des pairs de photons) partagé entre deux lieux différents. La théorie dit que la fonction d’onde du photon s’étend à l’infini mais que, dès qu’il y a interaction entre ce photon et quelque chose, cette fonction d’onde ne peut se réduire que dans un seul et unique endroit, et sous une forme corrélée à l’état de départ du photon.

Théorie que [**Einstein**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein) réfutait fameusement, arguant qu’il était bien plus simple de considérer que la particule en question n’était jamais qu’à un seul endroit à la fois, là où elle était détectée. En effet, l’hypothétique envoi instantané d’information d’un bout à l’autre de l’univers (mis en évidence par l’étude de deux photons intriqués capables, en apparence, de communiquer à une vitesse supraluminique) porterait un coup fatal à sa propre théorie de la Relativité.

Pour démontrer cet effet de réduction de la fonction d’onde, il faut non seulement détecter la particule en un endroit unique parmi les différentes possibilités, mais également s’assurer que ce qui est détecté est corrélé avec une caractéristique principale de la particule, son spin.

 Selon le professeur Howard Wiseman, directeur du CQD et de l’étude en question, « …plutôt que simplement détecter la présence ou l’absence de la particule, nous avons réalisé des mesures homodynes permettant à un lieu de mesure de choisir plusieurs mesures différentes et à l’autre lieu, en utilisant la [**tomographie quantique**](http://iramis.cea.fr/Phocea/Vie_des_labos/Ast/ast.php?t=fait_marquant&id_ast=2411), de tester les conséquences de ces choix. A travers ces différentes mesures nous observons la réduction de la fonction d’onde sous différentes formes, démontrant ainsi son existence et, donc, l’erreur d’Einstein. » (1)

Si, alors, la fonction d’onde définie selon la mécanique quantique est une réalité physique, démontrable expérimentalement, on peut supposer (sans pour autant en avoir la preuve) que les autres phénomènes décrits par cette même mécanique font également partie du réel. Parmi ceux-ci, la non-localité et la non-causalité sont les plus perturbants car il nous faut accepter que certains de nos concepts les plus centraux ne sont pas respectés : une particule peut se trouver ici et là en même temps, communiquer instantanément et donc rendre caduque la notion de causalité : impossible de savoir si A influence B ou l’inverse, vu que tout se passe en même temps.

Je pense que l’on peut résumer la situation en trois scénarios possibles :

a) Il nous manque des informations permettant d’expliquer “rationnellement” ces phénomènes.

b) Notre perception de la nature mécaniste de l’Univers est à revoir complètement.

c) Notre sentiment de liberté de choix (de pensée, d’action) n’est qu’une illusion et l’univers “s’arrange” pour que nous constations ces corrélations, tout comme l’illusionniste “s’arrange” pour nous faire voir des choses qui n’existent pas au travers d’une manipulation de notre sentiment d’objectivité.

Pour ce qui est de (a), de nombreux physiciens passent effectivement une bonne partie de leur temps à rechercher ces informations manquantes. Il n’est nullement exclu qu’un jour nous trouvions une solution mariant, par exemple, nos principes de causalité avec l’expérience quantique, tout comme il n’est pas exclu que les astrophysiciens identifient un jour la nature de la matière noire ou la source de l’énergie noire.

Pour (b), rien ne vaut sans doute cet article de [**Richard Conn Henry**](https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Conn_Henry) paru dans Nature en 2005, intitulé [**The Mental Universe**](http://henry.pha.jhu.edu/The.mental.Universe.pdf) et dont je traduis ici un passage – qui est en fait une citation d’un autre physicien, [**Sir James Jeans**](https://fr.wikipedia.org/wiki/James_Jeans) : « Le courant de la connaissance mène à une réalité non mécaniste : l’univers commence à ressembler à une grande pensée plutôt qu’à une grande machine. L’esprit ne semble plus être un intrus accidentel dans le domaine de la matière… nous devrions plutôt le reconnaître comme étant le créateur et gouverneur du domaine de la matière. »(2)

Et Richard Conn Henry de terminer ainsi son article : « Il y a un autre bénéfice à percevoir le monde comme étant “mécano-quantique” : quelqu’un ayant appris à accepter que rien n’existe en-dehors de ce qui est observé, est loin devant ses semblables qui titubent dans la physique en espérant trouver “ce que sont les choses”… L’Univers est immatériel, mental et spirituel. Vivez, et profitez. »

Pour (c) enfin, si la liberté n’existe pas alors peut-être sommes nous effectivement une simulation, des avatars dans un gigantesque jeu virtuel. Hypothèse très sérieusement considérée par de brillants philosophes et scientifiques tels Nick Bostrom et George Smoot.

Sources :

[**http://www.nature.com**](http://www.nature.com/ncomms/2015/150324/ncomms7665/full/ncomms7665.html)