

# Quelques mots contextualisés sur la physique quantique et les thérapies dites quantiques

Par Airy Chrétien – Nice octobre 2016

---

## Les blessures narcissiques d'un Sapiens tombé de son trône...

Voilà un siècle à peine que l'espèce humaine a pris acte des nouvelles connaissances fondamentales que sont la relativité (restreinte puis générale) et la mécanique quantique. Mais la plupart de nos contemporains peinent encore à en prendre pleinement conscience. Beaucoup n'en connaissent d'ailleurs pas le moindre fondement, et ça n'est pas très surprenant, au vu de l'éloignement apparent de ces théories par rapport aux préoccupations quotidiennes.

Un siècle : autant dire un entrefilet infinitésimal dans l'histoire du monde qui aligne près de 138 millions de siècles... Un siècle que nous commençons à peine à comprendre que le monde n'est pas aussi simple et intuitif que les « physiques classiques » pouvaient nous le suggérer depuis quelques siècles : mécanique newtonienne (les forces), électromagnétisme (les ondes) et thermodynamique (la chaleur). En ce début de XX<sup>ème</sup> siècle, nouvelle époque pionnière pour la physique, une poignée de grands esprits a fait jaillir de nouvelles conceptions révolutionnaires du monde qui nous héberge, et ont tôt fait de poursuivre la liste déjà longue des révolutions coperniciennes.

Pétrie de l'idée multimillénaire que l'homme, et la Terre qu'il foule du pied, sont au centre du monde, l'humanité a dû consentir à avaler de bien grosses couleuvres depuis les trouvailles du chanoine Copernic ! Ainsi, l'héliocentrisme a été le premier coin enfoncé dans l'édifice de nos pauvres certitudes. Notre planète et ses sujets ont été détronés de leur confortable et centrale position. Dieu allait-il ne plus les considérer ? L'idée, pourtant déjà suggérée par des penseurs de la Grèce antique, n'a pas été facile à digérer. A un point tel qu'il aura fallu passer sur le bûcher de l'Inquisition un moine italien, un certain Giordano Bruno, en 1600, et bannir Galilée qui poursuivait son chemin héliocentrique. Au passage, la thèse copernicienne de l'héliocentrisme a été bannie par l'Eglise romaine de 1616 à ... 1757. La Terre tourne donc officiellement autour du Soleil depuis moins de trois siècles...

Puis le naturaliste anglais Charles Darwin nous a expliqué en 1859 dans sa retentissante « *Origine des espèces* » que nous descendions d'un vaste buisson phylogénétique (dessiné par ses soins dès 1837), passant par les atours de procaryotes, d'eucaryotes multicellulaires, de pikaia (ancêtre des vertébrés), de tétrapodes puis de mammifères, tous plus flasques ou poilus les uns que les autres... Il faut avouer que cette seconde nouvelle avait de quoi remuer l'espèce élue du Dieu biblique, créateur du monde...

Puis ce fut au tour des cosmologistes de nous raconter que notre univers n'a pas toujours existé, et que son enfance fut même assez tourmentée, pour ne pas dire tonitruante !

Les savants Henri Poincaré, Hendrik Lorentz, Bernhard Riemann, David Hilbert, et le plus connu d'entre eux (qui les a un peu éclipsés...), Albert Einstein, ont contribué à l'édification d'une vision renversante du monde : l'espace et le temps deviennent deux aspects d'une entité nommée « espace-temps » mais qu'il nous est difficile de penser global sans nous raccrocher distinctement à ces deux aspects. Notre cerveau éprouve en effet quelques difficultés à visualiser des concepts basés sur des espaces à quatre dimensions ou plus. Notre vocabulaire aussi, basé quant à lui sur un imagier très conventionnel, peine quelquefois à décrire les dernières découvertes scientifiques. Cela est particulièrement le cas de la physique quantique. Nous y reviendrons.

Voilà donc que l'espace et le temps sont devenus élastiques : Einstein parlait d'un « *univers-mollusque* »... La *métrique* elle-même, c'est-à-dire la fonction qui permet de mesurer les distances

entre deux points de l'espace, fluctue et dépend de la vitesse et de l'accélération... Il n'y a donc pas, selon la théorie de la relativité, d'espace et de temps absolu. Souvenez-vous de la célèbre expérience de pensée des « *jumeaux de Langevin* », dont les temps respectifs ne s'écourent pas à la même vitesse, car l'un d'eux voyage à très grande vitesse à bord d'une fusée, alors que son frère reste au chaud sur la Terre, mais vieillit bien plus vite que son jumeau... Rappelons à propos, avec l'aide du *facteur de Lorentz*, qu'il est possible de « ralentir » le rythme du temps de moitié en voyageant à près de 260.000 kilomètres à la seconde, soit 86% de la vitesse de la lumière dans le vide (c). Les longueurs ne sont pas en reste, puisqu'elles varient tout autant avec la vitesse. Qu'est-il de fixe et d'immuable dans ce monde ? Plus grand-chose... Mais l'entreprise de déconstruction est loin d'être terminée.

Depuis, nos connaissances ont encore progressé, multipliant à l'envi nos questionnements sur le monde. L'horizon du savoir se défile sous l'œil inquisiteur de nos télescopes et autres microscopes à effet tunnel...

Si la Terre n'est plus au centre du monde, le Soleil ne l'est pas davantage. Notre Système solaire, planté comme un clou minuscule dans le bras spirale d'Orion de la Voie Lactée, n'est qu'un des centaines de milliards d'autres systèmes stellaires de notre galaxie. Et notre galaxie ? Elle n'est que l'une des centaines de milliards d'autres galaxies de l'univers. Elle est d'ailleurs une particule infime de notre superamas galactique appelé *Laniakea* (« *horizon céleste immense* » en hawaïen), découvert en 2014, dont le diamètre est d'environ un demi-milliard d'années-lumière. *Laniakea* contiendrait 100.000 galaxies comme la nôtre. Et notre univers ? Certains scientifiques font l'hypothèse qu'il pourrait n'être qu'un pion parmi une myriade d'autres univers. Comment dire... : Sapiens est-il de taille pour affronter de tels chocs ? Si la cosmologie nous a bien chahutés, en un temps somme toute très court pour notre cerveau mammalien, le monde de l'infiniment petit n'est pas en reste. Entrons donc dans le labyrinthe quantique...

## Un grand écart non comblé entre relativité et mécanique quantique

Le premier quart du XX<sup>ème</sup> siècle a été le berceau d'une autre révolution, la physique quantique (anciennement appelée « *mécanique ondulatoire* »), à laquelle d'ailleurs Einstein a également contribué, bien que sceptique en diable sur les folles conclusions apportées par cette nouvelle théorie. D'autres grands esprits, aussi mathématiques qu'intuitifs, ont fait jaillir des tableaux noirs de bien curieuses équations : les Allemands Max Planck, Max Born et Werner Heisenberg, le Germano-Suisso-Austro-Etasunien Einstein, nous l'avons dit, le Danois Niels Bohr, les Autrichiens Erwin Schrödinger (physicien et philosophe) et Wolfgang Pauli, le Britannique Paul Dirac, génie autistique, le Français Louis de Broglie, les Etasuniens Richard Feynman et David Böhm, et bien d'autres. Notons que la science ne laissait que bien peu de place aux femmes. Mais Marie Curie (double prix Nobel) et sa fille Irène Joliot-Curie (prix Nobel également) sont de beaux contre-exemples<sup>1</sup>.

Autre constat : ce siècle charnière, coïncé entre deux millénaires, n'aura pas été que celui des plus grands massacres de l'histoire de l'humanité, avec ses deux guerres mondiales, et de la sinistre série de génocides qu'il aura connue, mais également celui de magnifiques révolutions scientifiques, dont la plupart auront été à l'origine de développements technologiques inimaginables il y a encore quelques décennies. Plus de 50% du PIB des pays développés découleraient directement des technologies à base quantique (GPS, lasers, IRM, disques durs, Internet, supraconductivité, etc.) !

---

<sup>1</sup> Quatre membres de cette famille Joliot-Curie se sont vus décerner pas moins de cinq prix Nobel !

*Quid novi sub sole ?* En d'autres termes, que ces chercheurs nous ont-ils raconté du monde ? Quelque chose de simple et d'infiniment complexe en même temps. Simple : la matière n'est pas le roc permanent et stable que nous imaginions jusqu'alors. Le déterminisme et la causalité, le continuum spatiotemporel, la disjonction matière-énergie : tous ces concepts ont subitement pris de profondes rides et des cheveux gris. Nous savions déjà, avec la fameuse formule<sup>2</sup>  $E=mc^2$ , que matière et énergie avaient trouvé leur équivalence<sup>3</sup> - ce qui n'est déjà pas rien !, mais la physique quantique nous dit à présent que cette énergie prend des valeurs discrètes (valeurs particulières et non quelconques), que la matière quantique (les « corpuscules » que sont les micro-objets subatomiques), cachée derrière ses dimensions infinitésimales, adopte des comportements très étranges. La voilà ubiquitaire, indéterministe et drapée d'atours foncièrement différents selon la façon dont on l'observe : onde ou particule... Certains disent même « *ondicule* ». Encore une fois, le vocabulaire, mais aussi notre imaginaire, sont à la traîne. Les particules quantiques ne sont ni seulement des objets au sens dur du terme, ni seulement des ondes. Elles se manifestent sous ces aspects conjoints selon le contexte. L'évolution du comportement possible de ces particules est décrite par la fonction déterministe de Schrödinger, ou celle de Dirac pour les particules très rapides, dites relativistes. Mais les observations deviennent indéterministes, une fois passé le couperet de la décohérence quantique, le fameux « *effondrement de la fonction d'onde* »... Les penseurs quantiques modernes, tels Michel Bitbol, parlent ainsi d'*idéal déterministe* (la fonction d'onde) et de *projections indéterministes car probabilistes* (les observations) dans notre monde macroscopique. Le monde quantique est totalement contre-intuitif et, de ce fait, ouvre de vastes brèches dans lesquelles s'engouffrent de nombreuses interprétations, parfois très distantes. Les faits sont incontestables, mais la variabilité des explications met en exergue l'extrême difficulté de l'exercice. Des écoles de pensée bataillent et remettent en cause la pensée orthodoxe quantique que l'on baptise encore l'« *Ecole de Copenhague* », antre probabiliste de Niels Bohr, qu'Einstein ne cessait de discuter : « *Dieu ne joue pas aux dés* »... Car il semble que les probabilités soient étonnamment au cœur de la mécanique quantique.

Bref, en quelques décennies, Homo Sapiens est passé d'un paradigme mécaniste et fragmenté, à un autre modèle frappé cette fois d'indéterminisme et d'holisme... Le philosophe Edgar Morin a écrit sur la « *fin de la dictature de la simplification disjonctive et réductrice* ». Tout est dit, et je le suis dans cette idée.

Nous disions « fragmenté », car jusqu'alors, matière et énergie étaient séparés, comme l'étaient l'espace et le temps. Alors qu'aujourd'hui, les choses sont un peu plus échevelées... Il faut avouer que la nouvelle configuration est beaucoup moins confortable pour nos esprits, tout en étant vraisemblablement plus proche de la profonde complexité de la trame du monde. Une future théorie unificatrice nous donnera peut-être la clé pour rendre notre univers limpide voire translucide, mais il est encore trop tôt pour le dire.

---

<sup>2</sup> Formule légendaire qui cache une longue histoire... Voltaire et sa maîtresse, la marquise Emilie du Châtelet (de 1734 à 1749), l'ont approchée en étudiant Newton, Henri Poincaré en a posé les fondements dès 1900, le physicien amateur italien Olinto de Pretto l'aurait formulée en 1903, et le physicien allemand Hasenöhl également en 1904, mais avec une petite erreur ( $E=3/4 mc^2$ ). Puis ce fut au tour d'Einstein en 1905, qui la posa sur une tautologie dont Planck fit la démonstration définitive...  $E=mc^2$  n'est donc pas la formule d'une seule personne : elle ne tire pas son origine de la seule théorie de la relativité mais se trouve à la confluence des principes de la mécanique, du principe de relativité et de la théorie électromagnétique.

<sup>3</sup> Cette formule, basée sur le carré de la vitesse de la lumière ( $c^2$ ), montre toute la puissance engendrée par le jeu des interactions subatomiques. L'énergie de l'explosion de la bombe « *Little Boy* » sur Hiroshima le 6 août 1945 était issue de la transformation de seulement 700 grammes d'uranium ( $U_{235}$ ) en énergie pure sur les 64 de kilogrammes de matière fissile de l'engin atomique... 700 grammes d'uranium ont donc eu la puissance explosive de 15.000 tonnes de TNT ! C'est toute la différence entre les forces électromagnétiques (chimiques) et nucléaires. Une sombre limite, que l'homme a franchie trois jours plus tard sur Nagasaki, avec « *Fat Man* ». Avec du plutonium ( $Pu_{239}$ ) cette fois...

La mécanique quantique a tiré son nom de la quantification des échanges d'énergie (« *quantum* » : « *combien* » en latin). L'histoire a démarré en 1900 avec Max Planck qui, en étudiant alors la question des émissions des corps noirs (un corps noir étant un objet idéal dont le spectre électromagnétique ne dépend que de sa température), s'aperçut que les échanges d'énergie ne s'opéraient qu'à certaines valeurs. Einstein a, quant à lui, découvert que la lumière était constituée de petits quantas d'énergie, les fameux *photons*, appuyant ainsi sur la nature corpusculaire de la lumière, comme l'avait fait avant lui le célèbre Isaac Newton, alors que le physicien hollandais Christian Huygens avait mis l'accent sur sa nature ondulatoire dès 1678, ainsi que le Français Augustin Fresnel moins d'un siècle et demi plus tard. Et nous le savons aujourd'hui, aucun d'eux n'avait tort...

Le phénomène de quantification n'est qu'un des aspects de la physique quantique. Car l'on peut citer également la dualité, la superposition et l'intrication, encore appelée la non-localité.

Dualité, nous en avons touché un mot : les particules élémentaires sont des Janus aux deux visages, corpuscules et ondes.

Superposition : ce fait est très étrange pour la physique classique, et n'est toujours pas expliqué de manière consensuelle aujourd'hui. C'est peut-être l'aspect le plus difficile à intégrer. Erwin Schrödinger avait bien tenté, en 1935, de le décrire de manière caricaturale avec son célèbre « *chat de Schrödinger* ». Un chat quantique, disons plutôt une particule élémentaire, peut adopter plusieurs états en même temps. Le « chat » peut être vivant et mort à la fois, dans des proportions variables. Une particule, telle un électron, peut simultanément être en plusieurs endroits, ou avoir plusieurs vitesses. Werner Heisenberg en avait d'ailleurs profité pour édicter son fameux « *principe d'incertitude* »<sup>4</sup> : si vous tentez de savoir où se trouve l'électron, vous connaissez de moins en moins sa vitesse. Dans l'absolu, si vous connaissez exactement sa position, il peut avoir une infinité de vitesses. Et si vous connaissez sa vitesse, il peut être en une multitude d'endroits et ainsi occuper tout l'espace qui lui est alloué. Ce n'est là pas un problème d'ignorance ou une contrainte de mesure, mais une impossibilité intrinsèque à tout système quantique. Ceci est aussi valable pour d'autres couples de variables (appelées des observables) : la durée et l'énergie par exemple. Plus la durée considérée est courte, plus la particule peut prendre des niveaux d'énergie variés. Nous le disions : les incertitudes ont pris le pouvoir ! Quand les physiciens-mathématiciens ouvrent le capot, ils se mettent à nous parler de *vecteurs d'état superposés* dans un *espace vectoriel de Hilbert*... Nous n'irons pas plus loin, mais précisons que le phénomène de superposition n'est pas observé à nos échelles macroscopiques. Les interactions y sont en effet trop nombreuses, entraînant un *effondrement des fonctions d'onde* (ou « *réduction des paquets d'ondes* ») et une disparition des superpositions quantiques. Un véritable chat ne pourra donc pas, on s'en doutait, être à la fois vif et mort. Mais les particules subatomiques semblent abuser de ce principe, et nos corps, nos maisons et nos voitures, sont constitués de ces joueuses intrépides...

Intrication : il y a intrication ou *enchevêtrement quantique*, lorsque l'état quantique de deux objets peut être décrit globalement, sans pouvoir séparer un objet de l'autre, bien qu'ils puissent être séparés dans l'espace (voire dans le temps). Lorsque des objets quantiques sont placés dans un état intriqué (ou état enchevêtré), des corrélations apparaissent alors entre leurs propriétés physiques observées, indépendamment de la distance les séparant. Deux objets quantiques intriqués deviennent un système unique, même s'ils sont l'un et l'autre aux antipodes de la galaxie... Le chercheur français Alain Aspect fit, avec son équipe de l'Institut d'Optique d'Orsay, une

---

<sup>4</sup> Il s'agit en fait des *inégalités mathématiques* d'Heisenberg.

expérience mémorable en 1982 en démontrant expérimentalement le phénomène d'intrication et son corollaire de non-localité<sup>5</sup>.

Motivés par l'espionite aigüe de la NSA américaine, les Chinois se sont d'ailleurs lancés dans une course technologique folle : un premier satellite quantique, baptisé MOZI, a été lancé en août 2016. D'autres suivront, en vue de mettre en place le premier réseau de communications inviolables d'ici 2030. MOZI utilise précisément l'intrication quantique de photons, qui permet d'échanger des informations et de détecter toute intrusion dans les communications, de manière absolument fiable et sécurisée.

D'autres révolutions technologiques sont en vue, même si l'horizon est encore flou (nous devrions néanmoins avoir une chance d'en connaître certaines). C'est le cas de l'*ordinateur quantique*, qui fait souvent le buzz... Celui-ci marquera une véritable explosion des puissances de calcul et d'échange, un saut technologique qui devrait bouleverser le monde de la connaissance, de ce qu'on appelle (imprudemment) l'intelligence artificielle et tous ses systèmes cybernétiques et prédictifs, de la sécurité des données aussi (d'où cette notion de *cryptographie quantique*)... Ces ordinateurs devraient utiliser ces principes de superposition et d'intrication quantiques, sur la base de *qubits* (« *quantum bits* » pouvant prendre une infinité de valeurs superposées), qui enverront nos données binaires (« 0 » ou « 1 ») aux oubliettes des antiquités. Après des siècles d'action et de mécanisation, l'humanité va clairement entrer dans une nouvelle ère, celle de l'information. Je n'ose dire de « *transhumanisme* » ou de « *post-humanisation* », tant ces sujets inquiètent, mais la question devrait s'imposer à nos proches descendants de manière puissante et impérieuse.

Au travers de cette courte revue, nous voyons émerger un conflit entre les théoriciens du grand continuum, comme Einstein, et ceux se mettant à parler le langage de la discontinuité, de la non localité et de la superposition. Un grand écart se creuse entre le monde relativiste des grandes échelles et celui, quantique, du monde de l'infiniment petit. Le premier nous est décrit comme un immense espace-temps souple et déformable, continu et relatif (fini ou infini, selon les théories, a priori sans bords s'il est fini), tandis que le second s'inscrit dans un cadre euclidien très classique, tout en hébergeant des phénomènes discontinus (les « *sauts quantiques* ») et non-locaux... Un cadre dans lequel des particules ne deviennent des objets que par leurs interactions nucléaires et électromagnétiques, ainsi qu'avec le vide quantique. Le physicien Carlo Rovelli dit souvent à ce propos que « *ce ne sont pas les choses qui entrent en relation, ce sont les relations qui constituent les choses* ».

Ce vide quantique, éther moderne, est le lieu de tous les pullulements. Il semble d'ailleurs être le maître des opérations, à l'origine de la matière et de l'antimatière, voire de la matière noire.

Le monde physique nous paraît être « stable » (espace apparemment immuable, flèche du temps, principe de causalité, déterminisme classique, stabilité & solidité de la matière...), mais il n'est que métastable : car Dame Nature renverse la table à chaque instant ! Nous sommes là en pleine zone d'inconfort pour notre intellect humain, en pleine folie naturelle, et en pleine ... poésie.

Revenons à cette étonnante intrication. En 1935, trois physiciens, Einstein, Podolsky et Rosen, donnèrent leur nom au *paradoxe EPR*, pour tenter de réfuter l'interprétation indéterministe de Copenhague sur la question de l'intrication, et annoncer au passage que la nouvelle physique quantique était imparfaite ou incomplète. La corrélation instantanée de deux objets intriqués pouvait laisser supposer qu'une information les reliait à une vitesse supérieure à celle de la lumière dans le vide (299.792 km/h). Or nous savons que l'un des postulats de la relativité einsteinienne est précisément que cette vitesse est fondamentalement indépassable. Nous savons aussi, depuis les expériences d'Aspect, qu'Einstein n'avait pas vu juste lorsqu'il avait voulu intégrer à la théorie

---

<sup>5</sup> En démontrant la violation des « *inégalités de John Bell* », dont le principe de localité... Les phénomènes quantiques savent ainsi s'affranchir des contraintes spatiales (et certains disent également du temps).

quantique des *variables cachées locales* (préexistant localement avant toute mesure) pour tenter de remettre du déterminisme dans cette physique étrange, et accessoirement de tuer ces *actions fantomatiques à distance*... Il n'aimait vraisemblablement pas l'incertitude indéterministe... Comme il n'avait pas aimé l'idée d'un univers en expansion, tel qu'il ressortait de ses propres équations relativistes, allant jusqu'à les modifier pour revenir à un univers statique et éternel<sup>6</sup>. Niels Bohr et lui se sont ainsi livrés à de longs échanges oraux et épistolaires, s'adonnant à ce que les Médiévaux appelaient la « *dispute* », qui était cordiale mais soutenue... Si le *paradoxe EPR* n'a pas eu la peau de l'interprétation orthodoxe, pour autant, rien ne permet d'affirmer aujourd'hui que la vitesse de la lumière dans le vide peut être dépassée (en dépit d'annonces infirmées depuis). Aucune information ne peut donc être transmise ou échangée instantanément. La chose est complexe.

Cette intrication a suscité, de la part du chercheur français Etienne Klein, une envolée romantique : « *Deux cœurs qui ont interagi dans le passé ne peuvent plus être considérés de la même manière que s'ils ne s'étaient jamais rencontrés. Marqués à jamais par leur rencontre, ils forment un tout inséparable.* » Un autre chercheur que nous avons déjà cité, David Bohm, a quant à lui émis des craintes sur le fait que cette intrication et cette non-localité, mal comprises, puissent mener à des dérives pseudoscientifiques, voire mystiques. Dans les années 70, Fritjof Capra avait écrit le « *Tao de la physique* », pionnier d'un mouvement qui a pris quelque ampleur de nos jours. Sans rejeter systématiquement toute perspective *New Age* ou *holiste*, cette inquiétude est selon moi très pertinente, et doit nous inciter à garder raison dans nos spéculations. Car il faut, bien entendu, continuer à rêver et à « *brainstormer* » pour faire avancer les connaissances humaines sur le monde. Mais pas au prix d'un renoncement à un minimum d'esprit critique et d'objectivité. Je reste convaincu qu'il faut penser subtilement, sans retomber dans le piège du dualisme « matérialisme-spiritualisme » ou dans celui du concordisme lorsqu'il s'agit d'étudier l'évolution du monde. Aujourd'hui, on doit pouvoir exprimer des opinions sensées et mesurées, parfois ambitieuses ou iconoclastes, mais sans s'éloigner de manière trop imprudente des côtes : une forme de cabotage aux limites de la navigation hauturière, mais dans le respect des règles maritimes... On ne peut que constater que certains de nos contemporains n'hésitent pas à se jeter à corps perdu<sup>7</sup> dans les vastes océans, sans aucun garde-fou rationnel ni instrument de navigation. Ce sera l'objet de la dernière partie de ce laïus qui n'a d'autre vocation que d'exposer ma vision propre de la physique quantique et des risques d'amalgame qu'elle peut susciter.

Avant de faire la transition, juste un mot sur les actuelles tentatives de ponter ces deux théories majeures (relativité et quantique), apparemment incompatibles dans leurs interprétations classiques. De nombreuses théories ont vu le jour ces dernières années pour tenter ce raccordement. Où en est donc la recherche fondamentale ? Citons par exemple la *théorie M* et ses *branes* (1995), la *relativité d'échelle & l'univers fractal* (Laurent Nottale), la *supersymétrie* (SUSY), le *groupe de symétrie E8* (2007), mais surtout les deux plus connues d'entre elles qui sont la *théorie des « cordes »* et des « *supercordes* » (1968), et la *gravitation quantique à boucles* (1988). Deux théories à vocation unificatrice, spéculatives pour l'heure. La théorie des cordes stipule que toutes les particules élémentaires de ce monde seraient les manifestations matérielles de vibrations de cordes infinitésimales<sup>8</sup>, ouvertes ou fermées. A chaque mode vibratoire correspondrait un type de particule (électron, quark, neutrino, etc. : fermions) ou de force (électromagnétique, nucléaire faible ou forte : bosons). Le premier hic de cette théorie est qu'elle n'échappe à d'importants paradoxes que si elle s'inscrit dans un univers à dix dimensions, neuf spatiales et une temporelle.

---

<sup>6</sup> Einstein avait artificiellement ajouté une *constante cosmologique* dans ses équations pour en supprimer l'aspect expansionniste. Plusieurs années après, il parlait de la plus grande erreur de sa vie...

<sup>7</sup> Nous pourrions dire « à conscience perdue »...

<sup>8</sup> Leur échelle serait proche de la longueur de Planck :  $10^{-35}$  mètre, bien plus petite que celle des atomes ( $10^{-10}$  mètre, qui est déjà un dixième de milliardième de mètre)...

Ce qui impose d'ajouter six dimensions repliées aux quatre dimensions « classiques » de notre monde. Le second hic est que ces espaces, appelés *espaces de Calabi-Yau*, sont d'un nombre quasiment infini, de l'ordre de  $10^{520}$  (dix suivi de 520 zéros) en ce qui concerne les solutions de la théorie des cordes. Voilà une porte ouverte sur une quasi-infinité d'univers !

L'autre théorie, également spéculative mais moins problématique, qui a aussi le vent en poupe, est donc la *gravitation quantique à boucles*. Elle n'a pas d'autre ambition que de mêler la relativité générale, qui est la théorie einsteinienne de la gravitation, et la mécanique quantique. En clair, elle vise à quantifier la gravitation, à reformuler la relativité générale d'Einstein. Pour faire (très) court, celle-ci annonce que l'espace n'existe pas en tant que contenant, et que le temps n'existe pas puisqu'il disparaît des équations fondamentales. L'espace-temps continu deviendrait un tissu interconnecté de grains d'espace, extrêmement petits, qui seraient en quelque sorte régis par les lois quantiques. On retrouve donc ici le principe de la quantification. Le temps, quant à lui, et son écoulement apparent, proviendrait juste de l'interaction entre les événements quantiques... Dans cette belle théorie, les lignes du champ gravitationnel seraient les fils avec lesquels est tissé l'espace, à l'instar des lignes de force de Faraday du champ électromagnétique. N'allons pas nous perdre davantage, et poursuivons notre raisonnement.

## Pourquoi il faut s'en tenir aux seuls faits

Je souhaite à présent vous faire part de mes réflexions sur les médecines et thérapies dites quantiques. Elles n'engagent évidemment que moi, mais sont un peu le but de cette démarche, qui a nécessité de (trop) longs prolégomènes, mais il me paraissait délicat de ne pas revenir au préalable sur quelques fondamentaux... Et disons d'erechef qu'il n'y a aucun esprit polémique dans ces propos, mais juste de quoi poser quelques réflexions personnelles avant d'en débattre prochainement au sein du CEPPI, pour celles et ceux qui le souhaiteront. Le but étant de partager nos vues et, modestement, d'améliorer notre compréhension du monde, en tentant d'éviter les chausse-trappes qui guettent tous les chercheurs de sens et de bien-être que nous sommes. Commençons ici par citer deux grands esprits.

Le philosophe mathématicien britannique Bertrand Russell (1872-1970), au soir de sa vie, expliquait qu'il souhaitait transmettre deux choses essentielles aux jeunes générations : la première, d'ordre intellectuel, étant que lorsqu'on étudie n'importe quel sujet, on doit ne s'en tenir qu'aux faits et à la « vérité » qu'ils portent. La seconde, d'ordre moral, étant cette fois que dans ce monde de plus en plus interconnecté, seul l'amour est sagesse, face à la haine, fondamentalement stupide (« *foolish* »). Russell terminait en disant que charité et tolérance sont absolument vitales pour la continuation de la vie humaine sur cette planète. Les deux mots d'ordre sont en effet cruciaux, mais retenons le premier, intellectuel, pour ce qui nous occupe ici.

Et moins de deux cents ans auparavant, Emmanuel Kant dénonçait les tentatives d'étendre l'application de nos concepts au-delà des limites de l'expérience...

Revenons à nos affaires quantiques. Nous venons de voir combien le surgissement des deux théories phares au siècle dernier, mêmes peu compatibles entre elles (pour l'instant), a mis de sérieux coups de bélier dans les portes matérialistes de nos forteresses mentales. Jean Rostand disait un jour : « *Je ne suis pas assez insensé pour être tout à fait assuré de mes certitudes* », et il avait bien raison. Le monde est pétri de poésie et de folie. Mais cela n'est probablement pas une raison suffisante pour tirer mille conclusions hâtives prétendument basées sur la physique quantique. Pourquoi faut-il s'en tenir aux seuls faits ? Parce que cette *deadline* est une garantie d'échapper aux pièges des amalgames qui font parfois le lit de croyances infondées, telles qu'on en voit fleurir aujourd'hui. Je ne suis absolument pas en train de prétendre que toutes les nouvelles thérapies quantiques sont infondées, mais bien plutôt qu'elles utilisent très souvent des concepts

physiques dans un emploi douteux au plan scientifique, et que leur jargon n'a pour finir que peu à voir avec lesdites lois quantiques.

Soyons plus précis. Depuis quelques décennies, et particulièrement depuis l'avènement d'Internet, nombre de médecines énergétiques s'appuient sur les « *ondes quantiques ou de matière* ». Il se trouve que lorsque l'on traite de dualité quantique, il est question de corpuscules élémentaires (jusqu'à de grosses molécules de fullerène C<sub>60</sub> par exemple, mais en aucune manière d'objets macroscopiques) qui présentent également un aspect ondulatoire. Mais cette onde est sujette à de nombreux et complexes débats interprétatifs. Aujourd'hui, on y verrait des ondes électromagnétiques pour les photons (et autres *biophotons*), et des ondes de nature probabiliste et contextuelle (liée à la *fonction d'onde psi*<sup>9</sup>) pour les particules de matière (*fermions*). Le physicien français Louis de Broglie a posé une importante formule d'équivalence en 1924, entre les corpuscules de masse  $m$  et leur longueur d'onde associée  $\lambda$  ( $\lambda=h/mv$ ). Cette équation indique que pour des objets macroscopiques, la fréquence de cette onde dite de phase devient infiniment grande. Même s'il s'agissait d'une onde électromagnétique, aucun appareil de thérapie quantique (de type Mora©, Life©, Physiospect©, Physioscan©, Core Inergétix ou autre) n'aurait le moyen de la détecter tant elle serait élevée. Il n'est donc aucunement possible d'invoquer ce type d'onde pour parler d'harmonisation ou de redressement ondulatoire. En particulier sur des « objets » de la taille d'organes ou d'un corps humain, ou même de cachets de Doliprane©. Qui plus est, si les *biophotons* du Russe Alexander Gurwitsch (années 1920) ou de l'Allemand Fritz-Albert Popp sont effectivement des émissions de lumière ultra-violette extrêmement faible, comment peuvent-ils parvenir du foie ou de la vésicule à la surface du corps ? Car on ne parle pas là de rayons X ou gamma... C'est une vraie question. On pourra me répondre « *Et pourtant, ça marche !* » comment l'a fait Galilée avec son « *Et pourtant, elle tourne !* »... Mais il conviendrait que nous soyons un peu plus « éclairés » sur la question. Je note que le CEPPI est un Centre d'Etudes : nous y sommes donc ! Les thérapies quantiques abordent la question des vibrations de manière assez discordante, selon les sources : tantôt ondes électromagnétiques, tantôt lumière visible (spectre beaucoup plus restreint), tantôt ondes de nature acoustique, radiation d'informations ou encore ondes quantiques (mais lesquelles ?)... Et le tout résonne, puisqu'on traite de *biorésonance* (Paul Schmidt, 1976). Si, donc, ces techniques fonctionnent, c'est heureux. Mais si nous comprenons pourquoi, c'est encore beaucoup mieux ! Car les études scientifiques n'ont a priori jusqu'à présent pas détecté de résultats plus probants que lors d'essais placebo. Si un groupe de réflexion CEPPI est reconstitué sur le domaine quantique, il serait probablement utile qu'il se penche sur cette question assez technique. Les chercheurs découvrent seulement depuis peu les phénomènes quantiques dans la biologie (la « *bioquantique* »), mais se montrent très précis et prudents sur l'objet de leurs recherches. Des phénomènes de superposition d'états quantiques auraient été dévoilés en 2007 aux USA puis en 2014 à Londres, dans le processus de la photosynthèse par exemple. L'olfaction utiliserait peut-être aussi l'effet tunnel. Les sujets sont ardues et souvent controversés. Mais, curieusement, d'autres acteurs vont beaucoup plus vite qu'eux à annoncer que tout est quantique, sans le prouver pour autant.

Revenons au problème des échelles. Il est admis généralement que la mécanique quantique règne jusqu'aux échelles *mésoscopiques*<sup>10</sup>, mais pas réellement au-delà. Tous ceux qui travaillent un tant soit peu la mécanique quantique connaissent la barrière de la *décohérence quantique* aux échelles macroscopiques. Pourquoi donc utiliser le jargon complexe de la physique quantique, que très peu de personnes comprennent, quand on veut simplement exprimer le fait que les médecines dites holistiques ou non conventionnelles basent leurs fondements sur des vibrations physiologiques dont les ondes n'ont que peu à voir avec les *ondes psi* de Schrödinger ?

---

<sup>9</sup> Psi comme la lettre grecque et non comme Psyché.

<sup>10</sup> Entre les échelles microscopiques et macroscopiques.



Notons d'ailleurs que certains fabricants se montrent plus prudents devant le risque déontologique ou juridique que poseraient des allégations infondées. Démarche louable. Un exemple avec la société Rayonex qui, sur son site Internet<sup>11</sup>, informe ses clients potentiels, désireux d'acquérir la machine Rayocomp PS 1000 polar© au prix de 15.500 € : « *Nous vous signalons que les informations données sur notre site dépassent, en partie, largement les connaissances scientifiques actuelles. Par conséquent, veuillez noter que nos conseils, propositions et informations ne peuvent remplacer la visite chez un médecin. Sachez par ailleurs, que la médecine officielle n'accepte, ni ne reconnaît les effets des fréquences bioénergétiques jusqu'à présent. Dans chaque chapitre vous trouverez donc la mention suivante : La médecine officielle n'accepte, ni ne reconnaît les effets des fréquences bioénergétiques jusqu'à présent.* »

Mon humble avis est qu'il est l'heure de rester tout à fait vigilant (ce qui ne signifie pas sceptique encore une fois). Aujourd'hui, après la *médecine quantique*, on peut entendre parler de thérapies *supra-quantiques* ou même *ur-quantiques*...

Les physiciens n'en sont pas encore là : pourquoi alors cette folle surenchère qui, au lieu d'apporter du crédit à ces thérapies, abusent de nombreux patients en quête de soin ?

J'ai lu récemment que des thérapeutes font appel à des référents de guérison (de l'Au-delà), qui seraient en fait des relais ... quantiques de guérison permettant de réduire les prescriptions allopathiques<sup>12</sup>. Est-ce ma formation scientifique qui me fait craindre les raccourcis glissants et hasardeux ? Mais il me semble quand même que le terme « quantique » est utilisé bien trop fréquemment pour que cet usage soit toujours très honnête, du moins pertinent et judicieux. Laissons à la science le temps d'avancer. Et elle le fait déjà à bonne cadence. Mais tâchons en attendant d'utiliser le vocabulaire le plus conforme à ce que racontent nos théories et autres machines ! Sans nous compromettre dans des explications pseudoscientifiques tirées par les cheveux qui ne valent pas mieux que les positions arrêtées d'un matérialisme buté. Encore une fois, il convient d'être subtil et ouvert, comme l'est la Nature d'ailleurs.

D'autres exemples : un livre, récemment acheté par besoin de comprendre, m'explique : « *Le thérapeute active l'endocausalité de son propre champ et se relie à la Grande Toile Suprale GTS (via le RG) qui donne accès au champ d'information manquant* »... N'est-ce pas de la magie, et est-ce que cela signifie seulement quelque chose de cohérent ? Je suis convaincu qu'il existe des personnes catalyseuses dont le but est de faire mousser leurs théories et de se faire un nom sur la Toile, non pas suprale mais Internet... Des instituts de formation en quête de respectabilité fleurissent (certains de bon aloi, d'autres beaucoup moins), les tarifs y sont souvent élevés, comme ceux des équipements thérapeutiques, et il faut évidemment rentrer dans ses frais. Sommes-nous encore dans une démarche scientifico-médicale ?

Les thérapies de la Lumière ne doivent pas nous éloigner de l'esprit des Lumières ! Ne critiquons pas le dévoiement de l'intégrisme religieux, si nous en arrivons nous-mêmes à dévoyer la science dans un obscurantisme douteux. Soyons précis et subtils mais pas naïfs. Et ne passons pas d'une médecine paternaliste à une médecine pseudoscientifique ! Nous méritons mieux que cela.

Il est un alibi fréquemment entendu de la part des thérapeutiques chantres inconditionnels du quantique, qui consiste à dire que « *tout est quantique* », que les champs électriques et magnétiques sont de nature quantique, que ... l'acupuncture et toutes les médecines non conventionnelles le sont (entendu lors d'une conférence récente d'un thérapeute quantique). Dans ce cas, la vie est intégralement quantique, nos corps sont quantiques, nos ... casseroles également. Et, cette boucle étant bouclée, personne n'a rien appris de plus. Le qualificatif « *quantique* », bien trop dévoyé, doit donc laisser place, dans la majorité des cas, aux termes précis d'induction magnétique, de résistivité électrique, de détection photonique, etc. Un second terme est d'ailleurs largement utilisé : « *holistique* ». Mais qui connaît vraiment ce concept d'*holisme* élaboré par un

<sup>11</sup> <http://www.rayonex.fr/cat/index/sCategory/220>

<sup>12</sup> L'allopathie est déjà classée par certains comme étant une médecine pré-quantique...

Sud-Africain au parcours si riche, Jan Christiaan Smuts, en 1926 ? L'holisme, la spiritualité extrême-orientale et la vision quantique sont des notions très englobantes, ce qui ne justifie pas d'en faire des galimatias. Chacun de ces domaines est sérieux et respectable, et il convient de ne pas en dévoyer le sens par un mésusage coupable. A mes yeux, rien ne sert, en particulier, d'ajouter cette couche « quantique » qui n'a d'autre intérêt que de puiser dans un jargon abscons alimentant l'imaginaire, et qui n'a d'autre effet que de jeter de la poudre aux yeux de la plupart des patients. Un chercheur canadien (université de Montréal) a dénoncé « *l'exploitation de concepts empruntés à la physique et aux mathématiques sans égard à leur signification et dans des contextes où ils n'ont aucune pertinence* »<sup>13</sup>. Encore une fois, ce sont peut-être d'autres effets qui donnent leur efficacité à ces équipements. Qui a parlé de « zététique » ?

Tous les utilisateurs d'un appareil Physioscan© ont-ils compris ce qu'est la « *théorie de la logique entropique quantique* » (vu dans le descriptif) ? Je fais probablement partie des personnes curieuses de comprendre a minima comment un tel équipement (et les autres) peut-il être une panacée universelle, œuvrant dans les domaines électrique, magnétique, quantique, chimique, informationnel, ... éthérique. Je ne réfute évidemment pas les possibles résultats de ces machines, mais la raison de ces succès est peut-être aussi à chercher ailleurs. On trouve en effet de nombreuses déclinaisons des effets de corrélation. Or chacun sait que « *corrélation n'est pas raison* ». Les appareils de mesure donneront toujours des valeurs, quoi qu'elles représentent. Et plus il y en a, plus il est aisé de corrélérer à tout va, en parvenant à s'en convaincre le plus honnêtement du monde. Un des innombrables exemples est celui d'une étude anglaise prouvant que les personnes habitant près de pylônes à haute tension sont significativement plus souvent malades que le reste de la population, incriminant de facto le courant électrique. Mais une autre étude a démontré quant à elle que les habitants sous les pylônes sont en moyenne plus pauvres. Et l'on connaît les liens entre pauvreté et santé. Ce qui n'empêche pas les éventuels risques du courant HT, mais les choses sont toujours plus complexes qu'il n'y paraît. Comme dans tout domaine, y compris scientifique<sup>14</sup>, il convient donc de ne pas aller trop vite, or nous avons perdu le goût de la lenteur... Quelle différence entre tirer des conclusions d'un roi de cœur extrait d'un jeu de cartomancien, et associer une fréquence affichée à l'un des nombreux tissus biologiques, voire à un élément de l'environnement (« l'esprit du lieu » par exemple : vu dans un ouvrage récent) ?

Il me semble donc, sans prétention encore une fois, qu'il faut éviter les discours jargonnesques, et tâcher de comprendre par nous-mêmes ce que nous affirmons. Pour cela, il faut lire et se documenter, en somme, travailler un minimum ce que l'on « vend ». Mettons des « bémols » dans nos propos, et n'assenons pas de vérités. Observons comme la plupart des chercheurs scientifiques sont humbles et souvent discrets. Ce sont eux qui débroussaillent les sujets complexes, comme celui de l'énergie ou de la conscience<sup>15</sup>. Rappelons cette phrase du physicien américain Richard Feynman, qui dénote quelque peu avec les certitudes de certains vendeurs de quantique : « *Je pense pouvoir dire sans trop me tromper que personne ne comprend la mécanique quantique* »... Quand, quelques années avant, Niels Bohr disait lui-même : « (...) *si, de prime abord, on n'est pas horrifié par la théorie quantique, on ne l'a certainement pas comprise* ». Oui, car la physique quantique est assez incompréhensible en termes conventionnels ; certains la qualifient même de « subversive » tant elle tord notre perception du monde ! N'en disons pas davantage.

---

<sup>13</sup> Voir l'affaire très instructive dite « Sokal » (1996), à l'issue de laquelle les chercheurs Alan Sokal et Jean Bricmont publient en 1997 un livre intitulé « *Impostures intellectuelles* ».

<sup>14</sup> Il y a également, à ce propos, une surenchère dans les publications scientifiques, avec des problématiques de renommée, d'intérêt privé ou commercial, ou de rémunération sous-jacentes, qui amènent certains chercheurs à tirer des conclusions hasardeuses, voire à tordre les faits pour qu'ils confirment leurs thèses...

<sup>15</sup> « *Comment quelque chose d'aussi immatériel que la conscience peut-il émerger de quelque chose d'aussi inconscient que la matière ?* » David Chalmers, philosophe australien.

## Le besoin de croire, et la puissance de l'attention et de l'intention

Dans l'attente de nouvelles avancées scientifiques, si nous constatons des effets bénéfiques à ces thérapies « quantiques », l'important étant de soigner, félicitons-nous en, mais posons-nous la question de savoir si la véritable clé n'est pas cachée dans le pouvoir de l'intention et de la croyance ; je parle de la croyance en des termes nobles. L'effet placebo n'est un sujet ni ridicule ni infondé. L'étude poussée de ses effets psychosomatiques devrait même apporter de belles surprises dans les années à venir. J'ai l'impression, intuition fragile, que la puissance de guérison repose davantage sur l'attention et l'accompagnement humain du soin que sur une débauche de matériels exotiques, bourrés de capteurs et d'antennes. Cette réflexion pourrait trouver un écho similaire dans le caractère quelquefois inutile voire nuisible de certains traitements allopathiques : les maladies iatrogéniques.

Le corps humain est une fantastique « machine », capable de prouesses insoupçonnées, tant au plan physique que psychique. Après avoir utilisé les marteaux de l'industrie chimique, peut-être pourrions-nous un jour redonner notre confiance aux capacités de résilience de notre corps en mettant à profit ses processus subtils ? Il semble que la conviction, l'intention profonde, l'écoute véritable (l'attention) et l'empathie, soient notamment des outils extrêmement puissants. Le monde des idées, et des croyances positives, est probablement une source thérapeutique. Le philosophe Edgar Morin a d'ailleurs souvent écrit sur la puissance des idées. Mais, pour autant, la raison ne doit pas laisser toute sa place aux croyances, fut-ce au prix d'une ... *dissonance cognitive*<sup>16</sup> douloureuse. Une étude québécoise sur les librairies a montré en 2011 que la proportion d'espace consacrée aux livres de pseudosciences destinés aux adultes par rapport aux ouvrages de science était supérieure à 85 % (réf. : <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/13836>)...

En somme, l'être humain est un être narratif et un être de croyances : un être spirituel avant tout, dans un organisme très évolué du règne animal. La Nature ne nous a pas attendus pour faire des merveilles. Notre espace mental réflexif est rempli d'une myriade de papillons que sont les idées et les émotions, de formes et de couleurs, mais il lui faut tisser des histoires pour relier ce maelström et donner du sens à sa vie. Il lui faut décrire le monde, et ses mille histoires de cosmogonies, d'anthropogonies et de théogonies... Et c'est ce que nous avons fait modestement dans ces lignes avec ... l'histoire de la physique quantique !

Rappelons-nous, pour terminer, cette belle phrase du physicien français Bernard d'Espagnat (1921-2015) : « *La spiritualité permet le passage de la réalité empirique des physiciens au Réel en soi* ». Réalité empirique, et non croyance ésotérique. Quant à la quête immémoriale du Réel en soi, c'est encore une autre histoire, débutée il y a plus de deux mille ans dans la Grèce antique. Et peut-être avant...

J'ai été trop long ! Il y a tant à dire... Mais tous ces points mériteraient, selon moi, d'être discutés au sein du CEPPI. Comme de nombreux autres sujets, l'important, comme le dit l'écrivain Bernard Werber, n'étant pas de convaincre mais de donner à réfléchir. Et de se nourrir mutuellement et amicalement de nos connaissances et de nos questionnements.

A bientôt.

Airy

---

<sup>16</sup> L'opposition se produit quand une cognition (une opinion, une croyance) est démentie par un fait ou une information autre. Immédiatement se met en place le processus dit de *réduction de la dissonance*, qui consiste essentiellement à modifier un de ces deux éléments. La réduction se fait alors le plus souvent en niant ou en interprétant l'élément externe de façon à sauvegarder la cohérence de la représentation interne, ce qui conduit à une certaine déformation de la réalité extérieure. (extrait de <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/14131>)