

PSYCHE QUANTIQUE ET SYNCHRONICITE

par François Martin

Conférence donnée le 8 juillet 2011, au Festival « Spiritualité en Pyrénées », à Font-Romeu

Résumé : Après avoir introduit les phénomènes de synchronicité, puis la physique quantique en insistant particulièrement sur le principe de superposition et l'intrication quantique, je montrerai l'analogie entre cette dernière et les phénomènes inconscients et conscients de la Psyché, et plus spécialement les phénomènes de synchronicité. Toujours par analogie avec les champs quantiques de matière, j'introduirai un champ quantique psychique dans lequel la conscience ne sera pas uniquement une propriété émergente de la complexité des circuits neuronaux. Je terminerai en montrant que l'expérience de la synchronicité constitue, pour moi, une philosophie de vie.

1 – Introduction. Phénomènes de Synchronicité.

Un phénomène de synchronicité est caractérisé par une coïncidence signifiante qui apparaît entre un état mental (subjectif) et un événement qui se produit dans le monde extérieur (« objectif »). La notion de synchronicité a été introduite par le psychanalyste suisse Carl Gustav Jung (Jung, 1946) et étudiée ensuite conjointement avec le physicien Wolfgang Pauli, un des pères de la physique quantique (Jung et Pauli, 1952). Jung rattache ce phénomène à un "parallélisme acausal" dans lequel les deux événements sont liés par un "principe de correspondance acausal". Dans un phénomène synchronistique il n'y a aucun lien causal (au sens de la causalité spatio-temporelle) entre les deux événements qui sont corrélés.

Nous distinguerons deux types de phénomènes de synchronicité. Le premier type (type I) est caractérisé par une coïncidence signifiante entre les psychismes de deux, ou plusieurs, individus. Un exemple de ce type se produit lorsque deux amis qui sont séparés par une grande distance achètent au même moment deux cravates rigoureusement identiques sans s'être préalablement consultés. La coïncidence signifiante apparaît comme une corrélation entre les psychismes des deux individus, suggérant une sorte de « communication psychique » entre inconscients. Il y a beaucoup d'exemples de telles corrélations à longue distance entre individus: jumeaux, membres d'une même famille, membres d'un couple,

Ces corrélations apparaissent souvent entre des personnes qui ont des liens affectifs importants. Il y a aussi l'exemple de scientifiques qui font la même découverte pratiquement au même moment. Les corrélations entre psychismes que l'on observe dans les situations groupales entrent aussi dans ce premier type de phénomènes de synchronicité.

Un autre exemple assez courant de ce type de synchronicité est le suivant: Vous êtes assis chez vous, dans votre salon, et vous pensez à un vieil ami que vous n'avez pas vu depuis longtemps, des mois, voire des années. C'est alors que le téléphone sonne. C'est justement cet ami qui vous appelle!!

Le second type de phénomène de synchronicité (type II), lequel est plus près de ceux considérés initialement par Jung, se produit lorsque la coïncidence signifiante est entre un état mental et un état physique. Dans ce cas, l'état physique est symboliquement corrélé à l'état

mental par un sens commun. Par exemple, je pense à « quelque chose » et cette « chose » apparaît devant mes yeux. Ou bien, je suis dans un café et je pense à quelqu'un que j'aime beaucoup. A ce moment-là son prénom est prononcé par des personnes que je ne connais pas et qui sont assises à une table située juste à côté de la mienne.

Ces coïncidences ne se manifestent pas nécessairement simultanément mais à l'intérieur d'un intervalle de temps relativement court de sorte que la coïncidence apparaisse exceptionnelle.

Dans (Martin, 2009) je donne un exemple frappant de ce second type de synchronicité dans lequel je suis impliqué et qui est arrivé à un marionnettiste lyonnais en août 2007. Ce phénomène de synchronicité est proche de ce que nous appelons la providence, car il a réalisé le désir du marionnettiste.

La synchronicité est un phénomène essentiellement personnel et subjectif, qui peut cependant être partagé par plusieurs personnes. Pour quelqu'un qui vit constamment dans la synchronicité il ne peut être question de mauvaise évaluation des probabilités, ni de biais de sélection des informations. Le sens transporté par un phénomène de synchronicité est tellement imposant et lié à l'instant présent de la personne qui le vit qu'il ne peut s'agir d'un « biais de sélection ».

Avant sa redécouverte par Jung, la synchronicité a fait l'objet du plus ancien texte chinois, le I Ching (ou Yi Jing), le « Livre des transformations ». Son élaboration date du premier millénaire avant l'ère chrétienne. Le I Ching est un livre de philosophie et de cosmologie. Partant d'une opposition/complémentarité entre les principes Yin et Yang et subdivisant cette dualité de façon systématique, le I Ching arrive à une série de 64 figures qui peuvent interpréter toutes les transformations possibles. « Le Yin et le Yang sont intimement épousés l'un dans l'autre, mais distincts, ils sont à la fois complémentaires, concurrents, antagonistes. La figure primordiale du I Ching est une figure d'ordre, d'harmonie, mais portant en elle l'idée tourbillonnaire et le principe d'antagonisme. C'est une figure de complexité » (Morin, 1977). La synchronicité est donc profondément ancrée dans l'opposition/complémentarité (dans la dualité) Esprit-Matière. Les événements synchronistiques entre le psychisme et la matière semblent difficilement explicables en termes de corrélations entre psychismes (conscients ou inconscients). Pour Jung, les événements synchronistiques sont des « vestiges » d'une réalité holistique (globale et totale) - l'Unus Mundus - qui est basé sur le concept d'une réalité unifiée, une particularité du « Monde Unique » duquel toute chose tient son origine, duquel toute chose émerge et finalement retourne. L'Unus Mundus, ou « Monde Unique », est relié au « Monde des Idées » de Platon et a ses équivalents en physique quantique. Ainsi l'Unus Mundus sous-tend l'esprit et la matière.

Comme nous l'avons déjà souligné, dans un phénomène de synchronicité, il n'y a aucun lien causal (au sens de la causalité spatio-temporelle) entre des événements qui sont corrélés et localisés dans l'espace-temps. Les phénomènes de synchronicité sont des phénomènes globaux dans l'espace et le temps. Ils ne peuvent pas être expliqués par la mécanique classique. Cependant, dans le cas d'une coïncidence significative apparaissant entre les psychismes de deux individus, nous pouvons y voir une analogie avec l'intrication quantique (Baaquie et Martin, 2005).

De plus, il est possible que les événements synchronistiques entre les domaines mentaux et matériels soient une conséquence d'une intrication quantique entre l'esprit et la matière (Primas, 2003). Dans ce cas, comme Jung, nous considérons les domaines mentaux et matériels de la réalité comme des aspects, ou des manifestations, d'une réalité unique sous-jacente (implicite) dans laquelle l'esprit et la matière sont non-séparés (Atmanspacher, 2004).

Insistons sur le fait que si les phénomènes de synchronicité apparaissent comme acausals, c'est au sens de la causalité spatio-temporelle. Un acte, ou un choix, peuvent très bien déclencher un phénomène de synchronicité, lequel sera en rapport avec cet acte, ou ce choix. Il aura bien causalité dans le sens où l'acte, ou le choix, seront la cause tandis que le phénomène de synchronicité constituera l'effet. Cependant le processus qui fait passer de la cause à l'effet ne s'inscrit pas dans une continuité spatio-temporelle. Comme certains phénomènes de physique quantique, ce « processus » peut très bien se situer dans un contexte a-spatial et a-temporel. Les phénomènes de synchronicité pourraient ainsi s'expliquer de façon causale, mais dans le cadre d'une causalité que nous ne comprenons pas encore.

Les phénomènes de synchronicité, en particulier ceux qui concernent une corrélation à distance entre plusieurs personnes, nous conduisent à postuler l'existence d'états mentaux inconscients non localisés dans l'espace et le temps. Bien que différentes régions du cerveau

La mécanique classique est la mécanique qui, jusqu'à la fin du 19ème siècle, expliquait les phénomènes matériels du monde sensible (du monde qui nous entoure et que nous percevons par nos sens).

L'intrication quantique sera définie et étudiée dans le paragraphe 2.4. favorisent certaines fonctions spécifiques (Joseph, 1982, 1992), les états mentaux ne sont pas exclusivement localisés dans le cerveau humain. Ils sont corrélés à des états physiques du cerveau (possiblement via l'intrication quantique) mais ils ne sont pas réductibles à ces états physiques.

Les phénomènes de synchronicité, en particulier ceux du deuxième type, montrent, comme la physique quantique, qu'il n'y a pas de frontière entre la subjectivité de la personne qui observe et le monde observé. Notre subjectivité se projette dans le monde extérieur. Il n'existe donc pas de réalité objective en dehors de nous.

Je vais donc tenter d'expliquer les phénomènes de synchronicité dans le cadre de la mécanique quantique. Pour cela je vais commencer par une introduction à cette discipline.

Introduction à la physique quantique

L'acte de naissance de la physique quantique date de la fin de l'année 1900, période durant laquelle Max Planck publia son explication du rayonnement du corps noir, c'est-à-dire du rayonnement émis par un corps que l'on chauffe. L'explication de Max Planck consista à supposer que les échanges d'énergie entre le rayonnement et la matière ne peuvent se faire que par paquets discontinus, les quanta. Ce fut le point de départ d'une grande révolution en physique: la physique quantique.

Une des caractéristiques de la physique quantique est son impossibilité à être formulée en termes « classiques ». La mécanique dite « classique » peut être formulée dans des termes ayant trait à la perception que nous avons de la réalité du monde extérieur qui nous entoure. Ainsi, en physique classique, une onde peut être comparée à des vagues apparaissant à la surface d'un étang ou d'un océan. De même, un corpuscule peut être comparé à une bille se mouvant dans l'espace. Remarquons qu'en physique classique, ces deux notions sont incompatibles. Une onde ne peut pas être un corpuscule et réciproquement. Il n'en va pas de même en physique quantique. En physique quantique, un système ne peut pas être décrit classiquement comme une onde ou un corpuscule. Il est en fait « les deux ensemble » dans le sens où, dans la réalité expérimentale, certaines expériences le font apparaître comme une onde tandis que d'autres le font apparaître comme un corpuscule. Seuls des objets mathématiques, comme les fonctions d'onde ou les champs quantiques, peuvent décrire ce double aspect « contradictoire » des systèmes quantiques.

Principe de superposition

Une des propriétés des ondes est qu'elles sont capables de se superposer. Un des principes fondamentaux de la physique quantique est le principe de superposition. Celui-ci énonce que les fonctions d'onde s'additionnent comme des vecteurs, une raison pour laquelle on les nomme aussi vecteurs d'état⁴. La somme de deux fonctions d'onde (ou de deux vecteurs d'état) d'un système quantique est aussi une fonction d'onde (ou un vecteur d'état) de ce système. Ainsi, si, à un instant donné, une première fonction d'onde « localise » une particule en un point A de l'espace et si, au même instant, une deuxième fonction d'onde « localise » cette même particule en un autre point B de l'espace, la somme des deux fonctions d'onde « localisera » la particule aux deux points A et B. La particule sera donc « localisée » en deux endroits en même temps.

Passage du quantique au classique

C'est ici qu'entre en jeu le processus de mesure qui permet d'observer la particule dans le monde « classique » qui nous entoure. Il est clair que nous observons la particule en un seul endroit et non en plusieurs endroits simultanément. Pour Niels Bohr (1885 - 1962) et l'Ecole de Copenhague (Bohr, 1983), il existe deux « mondes »: le monde quantique microscopique à observer, dans lequel le principe de superposition s'applique, et le monde classique macroscopique, --- le monde de l'appareil de mesure ---, dans lequel le principe de superposition ne s'applique plus. Pour garder une certaine cohérence et n'avoir à considérer qu'un seul « monde », en 1932, von Neumann (von Neumann, 1932) suppose que l'appareil de mesure est lui aussi un système quantique et postule que lors d'un processus de mesure il y a effondrement (ou réduction) de la fonction d'onde⁵. C'est-à-dire que lors d'un processus de mesure, la fonction d'onde, superposition de différents états possibles, se « réduit » à un seul état, celui mesuré. Lors du processus de mesure un choix unique se fait parmi les différents vecteurs d'état possibles. L'effondrement --- ou la réduction --- de la fonction d'onde ne fait pas nécessairement partie des axiomes de la physique quantique. Il --- ou elle --- a été ajouté de manière ad hoc par von Neumann pour décrire le processus de mesure.

En 1957, supposant que l'univers entier dans son ensemble est quantique, Everett (Everett, 1957) propose d'abandonner le postulat de l'effondrement (ou de la réduction) de la fonction

d'onde. Le processus de mesure implique alors un choix unique parmi les différents vecteurs d'état possibles sans qu'après la mesure la fonction d'onde se réduise au vecteur d'état mesuré. Elle reste superposition de tous les vecteurs d'état possibles. L'appareil de mesure et la conscience humaine n'enregistrent qu'un seul vecteur d'état « classiquement » possible parmi la superposition de tous les vecteurs d'état possibles mais cela n'empêche pas cette superposition de continuer à exister. La théorie d'Everett a pris le nom de théorie des « Etats Relatifs » ou des mondes multiples (many-worlds).

L'ensemble des vecteurs d'état d'un système quantique forme un espace vectoriel qui a une structure d'espace de Hilbert.

En réalité, le premier à avoir employé le terme « réduction de la fonction d'onde » est Werner Heisenberg en 1927.

Cependant, la superposition a été modifiée par le processus de mesure, mais de manière unitaire, ce qui n'est pas le cas de la réduction de la fonction d'onde. Puis, en 1970, Zeh (Zeh, 1970), et ensuite, en 1981, Zurek (Zurek, 1981), introduisent le concept de décohérence en considérant l'interaction du système quantique mesuré et de l'appareil de mesure avec l'environnement, ce dernier étant lui aussi considéré comme un système quantique. Cette interaction se manifeste par une intrication quantique (voir paragraphe 2.4) entre le système observé, l'appareil de mesure et l'environnement. La complexité « quantique » de l'environnement implique la perte dans cet environnement d'une partie de l'information quantique transportée par le système mesuré. Des bribes de cette information quantique s'échappent dans l'environnement. En particulier, les phénomènes d'interférence entre les vecteurs d'état « classiquement » possibles du système mesuré tendent à disparaître, ou tout au moins à devenir infiniment petits. Le système quantique mesuré n'est alors plus décrit par un vecteur d'état (ou par une superposition de vecteurs d'état) mais par un opérateur représentant un mélange. Nous disons que le système quantique mesuré n'est plus un état pur mais un mélange (statistique) d'états purs. Une autre caractéristique de l'interaction du système quantique mesuré et de l'appareil de mesure avec l'environnement est de définir les états « classiquement » possibles du système, c'est-à-dire les états observables dans le « monde classique ». Zurek les appelle les « pointer-states », les « états pointeurs ». Un exemple est donné par le chat de Schrödinger dont les « pointer-states » sont les deux états dans lesquels le chat est respectivement vivant ou mort.

En 2005, Michael Mensky (Mensky, 2005) propose une version « étendue » de la théorie des « Etats Relatifs », ou des mondes multiples, d'Everett. Il propose ainsi que la conscience (éveillée) soit par définition la séparation entre les différents états quantiques « classiquement » possibles, entre les différents « pointer-states », la conscience subjective n'enregistrant qu'un seul état à un instant donné⁷.

Une métaphore pour le principe de superposition est constituée par les images superposées que l'on présente devant les yeux d'un sujet. Telle est, par exemple, la fameuse image sur laquelle nous voyons soit une jeune femme, soit une vieille femme, mais pas les deux en même temps.

La conscience voit une des deux images, un des deux « pointer-states », constitués respectivement de la jeune femme et de la vieille femme, mais jamais les deux simultanément. Cela montre l'unicité du résultat d'une mesure effectuée par la conscience à un instant donné.

Si nous considérons l'image des deux femmes sur une feuille de papier, ou sur un écran d'ordinateur, il ne s'agit pas d'un système quantique, mais d'un système classique. Par conséquent il ne s'agit pas d'une superposition quantique de deux états. Cependant, si nous nous plaçons au niveau de la représentation visuelle, au niveau de la représentation de nos

Remarquons que pour la conscience endormie (la conscience du rêve) la séparation entre les différents états quantiques « classiquement » possibles, entre les différents « pointer-states », n'existe plus. états mentaux, nous pouvons considérer que notre cerveau, ou notre conscience, « réalise » une superposition de deux états quantiques à partir d'une image classique. Dans ce cas notre conscience regarde effectivement une superposition d'états quantiques. Lorsque nous voyons l'image floue, c'est-à-dire lorsque nous ne voyons ni la jeune femme, ni la vieille

femme, notre conscience regarde l'interférence entre les deux. D'un autre côté, lorsque notre conscience voit soit la jeune femme, soit la vieille femme, elle contemple un des deux « pointer-states » (un des deux « états pointeurs »). Soulignons, qu'en ce qui concerne les états mentaux liés à cette image, il ne se produit pas de phénomène de décohérence, car les interférences entre les deux « états pointeurs » restent toujours présentes. Si un phénomène de décohérence se produisait ces interférences disparaîtraient. Ce dernier point est très important car il montre la différence entre les états mentaux et les états physiques (ou du moins les « états pointeurs » physiques). Dans le même état d'esprit, en ce qui concerne les états mentaux liés à cette image, il n'y a pas d'effondrement de la fonction d'onde - ou de réduction du paquet d'onde - (Martin, Carminati et Galli Carminati, 2011).

Revenons au passage du monde quantique au monde classique en physique quantique. C'est toujours un objet de débats entre les physiciens. Certains, dont je fais partie, pensent que le monde est quantique et que la physique quantique est toujours vraie, quel que soit le nombre de particules en présence ou quelle que soit la taille des objets (voir Kofler et Brukner, 2007). Si nous n'observons pas d'effets quantiques avec les objets qui nous entourent, par exemple un objet qui serait simultanément en deux endroits différents, c'est que nos appareils de mesure et notre conscience ne possèdent pas la sensibilité nécessaire. Notre conscience crée le monde classique que nous observons en fonction de la sensibilité de notre perception.

Information quantique

L'information quantique est l'information contenue dans un système quantique. Il est impossible de connaître toute l'information d'un système quantique (principe d'indétermination d'Heisenberg).

La logique de l'information classique est, par exemple, « 0 OU 1 », « onde OU corpuscule », ... C'est la logique du tiers exclu. Par contre la logique de l'information quantique est, pour les mêmes exemples, « 0 ET 1 », « onde ET corpuscule », ... C'est la logique du tiers inclus.

L'information quantique est proche de l'information contenue dans un rêve (Bennett, 2006). En essayant de raconter notre rêve nous changeons la mémoire que nous en avons. Finalement nous oublions le rêve et nous nous souvenons uniquement de la description que nous en avons faite. Nous ne pouvons pas prouver à quelqu'un d'autre que nous avons rêvé. Nous pouvons mentir sur nos rêves et ne jamais être pris en flagrant délit de mensonge.

Nous pouvons retourner l'argument et nous poser la question : l'information contenue dans nos rêves (fenêtres sur l'inconscient) ne serait-elle pas de l'information quantique ? Les premiers à avoir conjecturé que l'inconscient pouvait être un système quantique ont été Jung et Pauli (Jung et Pauli, 1952). Nous poursuivrons donc la voie ouverte par Jung et Pauli, considérant que les états mentaux (conscients et inconscients) sont des états quantiques⁸.

Intrication quantique

L'intrication quantique (en anglais, quantum entanglement) est un phénomène fondamental de la physique quantique. C'est une propriété spécifique de la physique quantique qui n'existe pas en mécanique classique. Elle se manifeste, en général, par le fait que lorsque plusieurs particules ont été préparées ensemble, ou ont interagit pendant un certain intervalle de temps, qui peut être très court, elles restent fortement corrélées même si elles sont séparées par une très grande distance. Cela signifie que si nous mesurons une certaine propriété physique d'une des particules, les autres particules vont instantanément « hériter » de la propriété physique correspondante (la propriété corrélée), même si elles se trouvent à l'autre bout de l'univers.

Insistons sur le fait que dans ce phénomène il n'y a pas d'interaction entre les particules, ni de transfert d'information entre elles ! Le phénomène ne dépend pas de la distance entre les particules. C'est ce que l'on appelle la non-localité.

Comme les états quantiques physiques, ils seront représentés par des vecteurs d'états appartenant à un espace de Hilbert. Remarquons que la spécificité quantique indique qu'avant une mesure les propriétés physiques de chaque particule individuelle ne sont pas déterminées (non-réalisme).

Le sens de l'intrication quantique est profondément enraciné dans le fait qu'un système de particules quantiquement intriquées est un système global, non-séparable. En termes techniques cela signifie que la fonction d'onde du système des particules ne se factorise pas en produit des fonctions d'onde de chacune des particules⁹. Insistons à nouveau sur le fait que l'intrication quantique et la propriété de non-séparabilité sont des propriétés fondamentalement quantiques qui n'existent pas en physique classique.

Considérons, comme exemple, un système de deux photons dont les polarisations (les directions du champ électrique) sont quantiquement intriqués (Figure 2). Nous remarquons que les directions du champ électrique de chaque photon ne sont pas définies au préalable, c'est-à-dire avant toute mesure. Par contre, le système non-séparable constitué des deux photons montrent que ces directions seront fortement corrélées lors de la mesure: si nous mesurons la direction du champ électrique suivant une direction arbitraire (que nous choisissons) la direction du champ électrique de l'autre photon sera instantanément fixée,

quelle que soit la distance entre les deux photons. Dans cet exemple, la forte corrélation apparaît dans le fait que la direction du champ électrique du deuxième photon sera la même que celle mesurée pour le premier photon. Remarquons que la mesure de la direction du champ électrique d'un des deux photons détruit instantanément le système non-séparable, chaque photon reprenant son individualité.

Quantum entanglement (intrication quantique) est le nom donné par le physicien Schrödinger pour désigner la superposition d'états à multi-particules.

Les particules d'un tel système, quantiquement intriqué, n'ont pas d'états quantiques purs ; seul le système considéré globalement possède un état quantique pur.

Supposons que deux dés soient quantiquement intriqués, comme peuvent l'être deux particules quantiques. Ils sont fortement corrélés dans le sens où si nous jetons les deux dés nous obtenons le même résultat pour chaque dé (par exemple chaque dé donnera un 1, ou un 2, etc.). Un point important est que la corrélation perdure dans l'espace et le temps. Supposons qu'Alice prenne un des deux dés et que Bob prenne l'autre, tout en protégeant chacun leur dé de toute interaction avec l'environnement. Alice et Bob s'éloignent alors l'un de l'autre de plusieurs années-lumière et lancent chacun leur dé. Ils obtiennent le même résultat ! La corrélation existe donc indépendamment de la distance entre les objets quantiquement intriqués.

Il en est de même pour le temps. Alice lance son dé et obtient par exemple un 6. Bob place son dé dans un endroit protégé de l'environnement. Plusieurs siècles plus tard quelqu'un découvre le dé et le lance. Il obtiendra nécessairement un 6 ! Ce point est extrêmement important car il montre qu'il peut y avoir de fortes corrélations entre des événements se produisant dans le présent et des événements s'étant déjà produits dans le passé (phénomènes de synchronicité).

En ce qui concerne les particules quantiques, comme pour les images superposées de la Figure 1, l'analogie avec le jeu de dés n'est qu'une métaphore . Cependant c'est une métaphore qui montre bien que dans un système de particules quantiquement intriqués les propriétés physiques des particules prises individuellement ne sont pas déterminées (correspondant au caractère aléatoire du résultat du lancement du jeu de dés), bien que fortement corrélées. La forte corrélation associée à l'indétermination du résultat de la mesure montre que la physique quantique est une théorie non-réaliste. Le fait que la corrélation se joue de l'espace et du temps montre que la physique quantique est une théorie non-locale.

L'intrication quantique transcende notre notion d'espace-temps.

Intrication quantique et phénomènes de synchronicité

Les phénomènes de synchronicité de type I, les corrélations à distance entre les psychismes de plusieurs personnes, ressemblent étrangement aux corrélations quantiques entre particules intriquées. Cette similitude nous a poussés à supposer l'existence d'intrication quantique entre les inconscients de deux, ou plusieurs personnes (Baaquie et Martin, 2005).

Cette intrication quantique expliquerait donc les corrélations à distance entre personnes ayant des liens affectifs importants. Il serait intéressant de mesurer de manière quantitative

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe 2.2, les images superposées de la Figure 1 constituent une métaphore du principe de superposition si cette figure est considérée comme un dessin sur une feuille de papier, ou sur un écran d'ordinateur (système classique). Par contre, si nous considérons la représentation mentale de cette figure, il ne s'agit plus d'une métaphore car nous sommes alors en présence d'un système quantique. ces corrélations inconscientes à distance. Cela a été fait, en 1994, par le groupe de J. Grinberg-Zylberbaum (Grinberg-Zylberbaum, 1994), qui a pratiqué des électroencéphalogrammes (EEG) sur deux personnes électromagnétiquement isolées (dans des cages de Faraday). Il serait aussi intéressant d'observer si des corrélations entre circuits neuronaux activés sont visibles en Imagerie par Résonance Magnétique Nucléaire (IRM).

Avec Giuliana Galli Carminati (Galli Carminati et Martin, 2008) nous avons proposé de mesurer quantitativement l'existence (ou la non-existence) de telles corrélations dans les situations groupales, ceci grâce à des tests « absurdes ». Ces expériences sont en cours.

En ce qui concerne les phénomènes de synchronicité de type II, les coïncidences significatives entre un état mental (subjectif) et un état physique du monde extérieur, il est possible de les expliquer en émettant l'hypothèse que, non seulement les inconscients individuels sont quantiquement intriqués, mais qu'ils le sont aussi avec l'Inconscient Collectif¹², lequel serait lui-même quantiquement intriqué avec le monde de la matière. Nous rejoignons ainsi l'hypothèse de H. Primas (Primas, 2003).

Nous rejoignons aussi les idées de David Bohm (Bohm, 1980). En ce qui concerne la matière et l'esprit, avant toute mesure, les corrélations quantiques dues à l'intrication quantique relèvent de ce que David Bohm appelle l'ordre implicite (ou implié), qui « se situe » au-delà de l'espace et du temps, contrairement à l'ordre explicite (ou déplié) qui est le monde « manifeste » tel que nous l'appréhendons avec nos sens, nos appareils de mesure, notre conscience. L'ordre implicite (ou implié) est une structure indivisible (ou non-fragmentée), « an undivided wholeness », tandis que l'ordre explicite (ou déplié) est une structure fragmentée. Dans l'ordre implicite (ou implié), esprit et matière sont une seule et même entité (non-séparable).

"Esprit et matière se déploient à partir d'une base commune, au-delà de l'espace et du temps, dont les synchronicités sont en quelque sorte l'expression."

Les phénomènes de synchronicité seraient donc des « fenêtres » sur l'Unité, sur la nature globale du Monde. Ils montrent l'interdépendance de tous les phénomènes.

Champs d'interaction matériels

Il y a deux champs d'interaction « classiques » : le champ électromagnétique, qui est lui-même une unification due à Maxwell du champ électrique et du champ magnétique, et le champ gravitationnel. Ces deux champs peuvent, dans certains cas, être considérés comme classiques dans la mesure où ils sont à longue portée, c'est-à-dire à portée macroscopique.

Dont l'existence a été postulée par C.G. Jung. Cependant, à partir de l'année 1900, il n'a plus été possible de considérer le champ électromagnétique comme « classique » et c'est ainsi qu'au cours de la première moitié du 20^{ème} siècle est née la Théorie Quantique des Champs. Les physiciens ont tout d'abord élaboré une théorie quantique du champ électromagnétique. Puis, sont apparus deux champs à très courte portée, c'est-à-dire dont la portée ne dépasse pas la taille des noyaux atomiques : le champ d'interaction faible, responsable des désintégrations radioactives, et le champ nucléaire fort, responsable de la cohésion des noyaux. A l'heure actuelle ces trois champs sont quantifiés et unifiés dans ce que l'on appelle le Modèle Standard. Reste le champ gravitationnel qui, associé à la structure géométrique de l'espace-temps dans la relativité générale, n'a, pour le moment, pas réussi à être quantifié.

En physique des particules nous postulons l'existence de champs quantiques (matériels) associés à chaque type de particule élémentaire. Ces champs sont des opérateurs définis dans tout l'espace-temps et qui agissent sur les vecteurs d'états 13 lesquels correspondent aux fonctions d'ondes d'un ensemble de particules. Un champ quantique associé à une particule est la somme d'un opérateur de création de la particule avec un opérateur annihilation de cette même particule. Ainsi l'opérateur création agissant sur le vide quantique crée un état de la particule. Le vide quantique contient tous les champs quantiques (de matière) à l'état virtuel, c'est-à-dire qu'aucun des modes normaux des champs ne sont excités dans le vide, bien qu'ils soient virtuellement présents.

Notons que cette hypothèse de l'existence de champs quantiques matériels est en accord parfait avec les mesures pratiquées en physique atomique, nucléaire et subnucléaire.

Insistons sur la différence fondamentale qui existe entre états quantiques et champs quantiques. Les premiers sont des vecteurs d'états (ou des fonctions d'onde) qui décrivent les états d'un système quantique, tandis que les seconds sont des opérateurs agissant sur les premiers, créant ou détruisant ainsi des particules dans le système quantique considéré.

Théorie quantique du champ psychique

Avec Belal Baaquie (Baaquie et Martin, 2005) nous avons postulé que, comme pour la matière, les états mentaux et la conscience humaine seraient de nature quantique. Ainsi nous avons supposé que le psychisme humain serait une excitation particulière d'un champ psychique de nature quantique sous-jacent et universel - un champ qui serait de conscience universelle ainsi que d'inconscient universel - . Le psychisme humain aurait ainsi une représentation analogue à un système quantique, avec des états virtuels et des états « réels » qui correspondraient respectivement à la potentialité et à l'actualisation de l'esprit humain.

Pour décrire le psychisme humain nous avons supposé l'existence de deux sortes de champs quantiques : un premier champ qui se réfère à la spécificité individuelle de la personne, et

Vecteurs d'un espace de Hilbert. qui doit être plus ou moins « localisé » avec l'existence spécifique de la personne et exclure les autres, et un deuxième champ qui représente l'universalité de la psyché humaine et qui peut recouvrir et inclure l'inconscient et la conscience d'autres individus.

Nous avons ensuite proposé un modèle simplifié de l'état quantique fondamental de l'espèce humaine, état à partir duquel les états quantiques du psychisme de chaque être humain se construisent. L'état quantique fondamental de l'espèce humaine, défini à un instant donné, représente la somme totale (ou plutôt le produit total) de toutes les excitations sur l'état de vide quantique du « superchamp » de conscience et d'inconscient¹⁴ qui ont été effectuées par la subjectivité humaine sur la période entière de l'évolution de l'humanité. Toute la structure théorique sur laquelle nous sommes nés est encodée dans cet état quantique fondamental qui varie avec le temps. Cet état quantique fondamental de l'espèce humaine a une structure très proche de ce que Jung a appelé l'Inconscient Collectif.

Puis, partant de cet état quantique fondamental de l'espèce humaine et tenant compte des contributions de la mère, du père et de tous les parents, nous avons construit un état quantique fondamental familial sur lequel nous pouvons créer un état quantique fondamental individuel ainsi que tous les états mentaux individuels.

Nous pouvons nous poser la question de l'interprétation de l'état de vide quantique concernant le champ psychique ? Le vide quantique contient les germes de toutes les formes possibles de subjectivité et de conscience qui peuvent exister dans l'univers – que ce soit la conscience humaine, ou la conscience des animaux, ou encore celle d'extraterrestres vivant sur une planète lointaine. De manière générale, l'état de vide quantique est l'état quantique des possibilités de toutes les qualités psychiques et des attributs de l'univers, des lois et de la structure de l'univers physique. Suivant en cela Jung, le vide quantique doit aussi contenir les germes de tous les archétypes. Remarquons que nous avons un seul vide quantique, qui est le même pour la matière et pour la Psyché.

Notre modèle est un modèle disposé en couches. C'est en partant du vide quantique que les différentes couches sont générées par des opérateurs de création, c'est-à-dire par des champs psychiques. Ainsi il y a une couche qui correspond à l'apparition de la vie, puis une autre qui correspond aux animaux, suivie d'une autre qui correspond à l'espèce humaine, une autre qui correspond à la famille jusqu'à ce que l'on atteigne la conscience d'un individu appartenant à cette famille.

En fait, en 1925, Jung avait déjà envisagé une telle « étude géologique » du psychisme sans toutefois y avoir mis une structure quantique (Jung, 1925). La description jungienne de la « géologie » de la Psyché est montrée sur la Figure 3. Pour Jung le vide quantique est appelé

Le « superchamp » de conscience et d'inconscient est le champ de conscience et d'inconscient qui inclut dans une même entité le champ de conscience et d'inconscient individuel et le champ de conscience et d'inconscient universel de la Psyché humaine.

Notre modèle (Baaquie et Martin, 2005) est donc une interprétation, en termes de champs quantiques, du modèle en couches de l'Inconscient Collectif de Jung.

Une propriété qui apparaît sur le diagramme de Jung est que l'inconscient individuel est directement connecté au vide quantique (ou feu central). Le feu central pénètre dans chaque couche de l'Inconscient Collectif et atteint directement l'inconscient individuel si nous le laissons agir. Le vide quantique (ou feu central) contenant les germes de tous les archétypes,

cela signifie que nous pouvons avoir un accès direct aux archétypes. Cet accès direct d'un inconscient individuel au vide quantique peut expliquer certains rêves, en particulier les rêves archétypaux (par exemple ceux de Pauli). Il peut aussi expliquer certains phénomènes acausals (dans le sens de la causalité spatio-temporelle) tels que les phénomènes de synchronicité¹⁵. Le vide quantique peut être défini hors de l'espace-temps, ce dernier étant un archétype au même titre que les archétypes psychiques. Dans ce cas, le vide quantique ne serait autre que l'Unus Mundus, unifiant l'esprit et la matière et duquel a émergé l'espace-temps il y a environ 14 milliards d'années.

Nous pouvons affirmer qu'un inconscient individuel « sait tout », dans la mesure où n'importe quel inconscient individuel a accès à n'importe quelle information dans l'univers. Cela ne veut pas dire que ces informations vont nécessairement parvenir à la conscience d'un individu.

Remarquons que notre champ quantique de la Psyché humaine est de nature différente des champs de matière, bien qu'il soit aussi quantique. Le champ psychique est non matériel. Par contre, il peut être considéré comme un champ d'information. Le problème est maintenant de savoir comment il se couple aux états physiques du cerveau (voir note 15).

Couplage du champ psychique avec la matière

Un grand nombre de neuroscientifiques sont matérialistes. Ils considèrent que la conscience est une propriété émergente des circuits neuronaux du cerveau humain. Il y aurait simplement des processus mesurant la complexité dynamique dans les systèmes neuronaux et permettant l'émergence de la conscience¹⁶.

Ce n'est pas l'opinion de John Eccles, qui s'appuyant sur des travaux d'Henry Margenau (Margenau, 1984), a supposé une influence de l'esprit sur la décharge synaptique - ou exocytose - (Beck et Eccles, 1992 ; Eccles, 1994). Selon Margenau :

« L'esprit peut être considéré comme un champ au sens physique du terme, mais c'est un champ non matériel ... Il n'est pas tenu de contenir de l'énergie pour que soient expliqués tous les phénomènes connus où l'esprit interagit avec le cerveau. »

Selon Eccles, l'interaction entre le champ de conscience et les neurones se fait sans échange d'énergie, mais avec échange d'information. Comme Margenau, Eccles suppose qu'il n'y a pas d'échange d'énergie entre le champ de conscience et les neurones, car le champ de conscience étant une entité non matérielle il est nécessaire de préserver le principe de conservation de l'énergie dans le monde matériel.

A condition qu'il y ait un couplage entre les champs psychiques et les champs de matière, particulièrement le champ électromagnétique, ce qui conduirait à une intrication quantique entre l'inconscient et la matière (par exemple entre les archétypes psychiques et la matière).

Voir par exemple (Edelman, 2001). Cependant si nous considérons certains phénomènes, comme par exemple « l'effet Pauli »¹⁷, il semble bien que le champ psychique ait une interaction avec le champ électromagnétique, cette interaction ne se faisant pas uniquement par échange d'information mais aussi avec échange d'énergie. Le problème de l'interaction

entre le champ psychique et la matière est donc loin d'être résolu. Une fois de plus la solution pourrait résider dans une intrication quantique entre l'inconscient et la matière.

Pour terminer ce chapitre insistons sur le fait que l'existence d'un champ quantique de conscience universelle permet d'expliquer l'existence de la conscience sans que cette dernière soit une propriété émergente de la complexité des circuits neuronaux.

Synchronicité et philosophie

La synchronicité est une expérience personnelle subjective, qui, comme je l'ai dit dans le premier chapitre, peut cependant être partagée avec d'autres personnes, ce qui lui donne une certaine « objectivité ».

La synchronicité nous donne des informations sur l'instant présent. Elle nous donne des informations sur les composants de notre inconscient qui sont activés à cet instant. Ces informations peuvent concerner la corrélation de notre inconscient avec les états mentaux d'autres personnes, par exemple quelqu'un que nous venons de rencontrer, ou des personnes avec lesquelles nous sommes liés, même si celles-ci se trouvent à une très grande distance de nous. Elle nous donne des informations sur l'état de cette corrélation. Puisque nous ne connaissons pas les pensées des autres, la synchronicité peut nous donner des informations sur ces pensées, et particulièrement les pensées qui nous concernent. Cependant ces informations sont souvent difficiles à interpréter et sont soumises à notre subjectivité. La synchronicité est le plus souvent liée à des émotions : amour, amitié, haine, jalousie, ...

La synchronicité nous donne des informations sur la façon d'agir, en particulier avec les autres. Ensuite, libre à nous de choisir, ou de ne pas choisir, le chemin indiqué par la synchronicité. La synchronicité n'est jamais provoquée par la volonté, ou par l'ego. Elle est plutôt provoquée par une entité inconsciente plus vaste, que Jung appelle le Soi. Les informations envoyées par la synchronicité ne tiennent pas uniquement compte de nos problèmes personnels, mais aussi de ceux des autres, de nos proches et de ceux de la collectivité, étant un phénomène qui provient de l'Inconscient Collectif.

Souvent la synchronicité nous offre des opportunités par les rencontres qu'elle provoque. Ensuite, toujours libre à nous de saisir, ou de ne pas saisir, ces opportunités. Quelquefois

« L'effet Pauli » est le fait que lorsque Pauli pénétrait dans un laboratoire de physique expérimentale tous les appareils de mesure étaient détraqués. D'où l'influence « macroscopique » du psychisme de Pauli sur le champ électromagnétique. nous ne sommes pas en état de saisir les opportunités offertes par la synchronicité, par exemple lorsque nous sommes en état de dépression.

La synchronicité n'est pas nécessairement un phénomène agréable car il lui arrive de mettre en avant les zones d'ombre de notre inconscient et ainsi de nous faire prendre conscience de celles-ci. Prendre conscience des zones d'ombre de notre personnalité peut provoquer de l'angoisse. Cependant cela ne constitue pas nécessairement un aspect négatif de la synchronicité, car prendre conscience de nos zones d'ombre nous permet d'éviter de

commettre des erreurs. De plus, comme le dit Jung (Jung, 1971), la « Fleur d'Or » pousse et fleurit sur l'humus constitué par ces zones d'ombre.

Il faut se laisser aller à la synchronicité (le fameux « lâcher prise »). Elle est toujours un guide. La synchronicité est un des principes de la philosophie taoïste. Elle est proche du Tao.

« C'est pourquoi le saint adopte la tactique du non-agir, et pratique l'enseignement sans parole.

Toutes choses du monde surgissent sans qu'il en soit l'auteur. » (Lao-tseu, Tao-tö king, sentence II) Lorsqu'une action rencontre trop de résistance il ne faut pas forcer les « choses », car ces dernières ne sont pas prêtes pour que l'action soit accomplie. Il faut attendre. La synchronicité indique toujours le moment propice pour l'action.

Les phénomènes de synchronicité apparaissent souvent, dans le monde qui nous entoure, comme une « mise-en-scène » d'éléments de notre propre subjectivité associés aux éléments de la subjectivité de personnes qui nous sont proches, ou que nous venons de rencontrer. C'est une « mise-en-scène » de composants des inconscients de ces personnes combinés aux composants de notre propre inconscient, ainsi qu'aux composants de l'Inconscient Collectif.

Quelquefois c'est une « mise-en-scène » de notre passé qui se joue sur la « scène » de l'espace-temps qui nous entoure, probablement pour nous donner, une fois de plus, l'occasion d'analyser ce passé, mais aussi pour nous indiquer que passé, présent et futur ne sont que des illusions, ou dit d'une autre manière que passé, présent et futur coexistent dans une même entité : le présent.

Tout le monde peut être témoin de phénomènes de synchronicité. Cependant, vivre pleinement la synchronicité, c'est-à-dire à chaque instant, c'est vivre complètement dans l'instant présent. C'est être totalement synchronisé avec le temps du monde qui nous entoure. C'est être ni en retard, ni en avance, ni dans le Passé, ni dans le Futur, mais dans l'instant présent. Lorsque nous réussissons à réaliser cela, les phénomènes de synchronicité apparaissent, nous apportant informations, opportunités, ... Dans cet état mental nous sommes totalement intriqués au monde des phénomènes qui nous entoure. Nous ne faisons qu'Un avec lui. C'est la raison pour laquelle notre subjectivité est projetée dans ce monde des phénomènes. Cette vision de la synchronicité se rapproche de la notion d'Eveil du Bouddha. Ainsi nous atteignons la paix intérieure, la sérénité, le bonheur. Cet état intérieur rejaillit sur les autres et sur le Monde.

Conclusions

Continuant la voie ouverte par Jung et Pauli nous avons considéré que les états mentaux (conscients et inconscients) étaient des systèmes quantiques. Nous avons vu que les états inconscients et les systèmes quantiques avaient en commun de satisfaire une logique non « classique » (non booléenne), la logique du tiers inclus. Nous avons vu aussi que les phénomènes de synchronicité avaient en commun avec la physique quantique le fait qu'il n'existe pas de frontière entre la conscience et l'objet observé (physique quantique) ou entre la conscience et la corrélation observée dans le monde extérieur (synchronicité). Physique

quantique et synchronicité sont respectivement des théories et des phénomènes non réalistes.

Nous avons vu que l'intrication quantique, phénomène largement vérifié en physique quantique, nous conduisait naturellement à des systèmes non-séparables et donc à une vision globale du monde. Physique quantique et synchronicité montrent l'interdépendance de tous les phénomènes.

La synchronicité est incompatible avec une vision uniquement matérialiste du monde. Le fait de considérer la Psyché comme un système quantique nous a permis d'appliquer à celle-ci tous les concepts quantiques. Par analogie avec les champs quantiques de matière, nous avons donc postulé l'existence d'un champ quantique psychique, de conscience et d'inconscient universels, proche du champ de conscience de Margenau et d'Eccles, et proche de l'Inconscient Collectif de Jung. Ceci nous a permis de considérer la conscience non comme une simple propriété émergente de la complexité des circuits neuronaux.

Enfin, nous avons vu que l'expérience de la synchronicité conduisait à une certaine philosophie de vie, assez proche du taoïsme et du bouddhisme. Je terminerai donc par une citation du Dalaï Lama (Dalaï Lama, 1998 et 2006): « I am open to the guidance of synchronicity, and do not let expectations hinder my path » .

« Je me laisse guider par la synchronicité, et ne laisse pas les attentes entraver mon chemin ».
Remerciements

Je remercie Patrick Aurenche, Belal Baaquie, Alain Connes, Federico Carminati et Giuliana Galli Carminati pour leur aide et leurs collaborations.

Je remercie aussi la Mairie de Font-Romeu, et plus particulièrement Elodie Varraine, de m'avoir invité à donner cette conférence dans le cadre de Spiritualité en Pyrénées 2011.

Références

Atmanspacher, H., 2004. Quantum theory and consciousness: an overview with selected examples, *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 1, pp. 51-73.

Baaquie, B.E. et Martin, F., 2005. Quantum Psyche - Quantum Field Theory of the Human Psyche, *NeuroQuantology*, 3, No. 1, pp. 7-42; traduction française : http://www.cunimb.com/francois/Psyche_french.pdf Beck, F. et Eccles, J.C., 1992. Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness, *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 89, pp. 11357-11361.

Bennet, C.H., 2006. Information is Quantum, <http://www.research.ibm.com/people/b/bennetc/QInfWeb.pdf> Bohm, D., 1980. Wholeness and the Implicate Order, Routledge, London.

Bohr, N., 1983. In *Quantum Theory and Measurement*, J.A. Wheeler, W.H. Zurek, Eds., Princeton University Press, Princeton, NJ, pp. 9-49.

Dalaï Lama, H.H. et Cutler, H.C., 1998. *The Art of Happiness*, Riverhead Books, Penguin Group, nouvelle édition en 2009.

Dalaï Lama, H.H. et Hopkins, J., 2006. *How to See Yourself As you Really Are*, Atria Books
Eccles, J.C., 1994. *Comment la conscience contrôle le cerveau*, Ed. Fayard, 1997, pour la traduction française.

Edelman, G.M., 2001. *Comment la matière devient conscience*, Ed. Odile Jacob.

Everett, H., 1957. "Relative State" formulation of Quantum Mechanics, *Rev. Mod. Phys.* 29, pp. 454-462; Wheeler, J. A., 1957. Assessment of Everett's "Relative State" formulation of Quantum Theory, *Rev. Mod. Phys.* 29, pp. 463-465.

Galli Carminati, G. et Martin, F., 2008. *Quantum Mechanics and the Psyche*, *Physics of Particles and Nuclei*, Vol. 39, Issue 4, pp. 560-577; traduction française: <http://www.cunimb.com/francois/fm.pdf> Grinberg-Zylberbaum, J., Delaflor, M., Attie, L. et Goswami, A., 1994. The Einstein-PodolskyRosen Paradox in the Brain: The Transferred Potential, *Physics Essays*, 7, n. 4, p. 422.

Joseph, R., 1982. *The Neuropsychology of Development. Hemispheric Laterality, Limbic Language, the Origin of Thought*, *Journal of Clinical Psychology*, 44, pp. 4-33.

Joseph, R., 1992. *The Limbic System: Emotion, Laterality, and Unconscious Mind*, *The Psychoanalytic Review*, 79, pp. 405-456.

Jung, C.G., 1925. Dans un recueil de ses conférences publiées sous le nom de *Psychologie Analytique*.

Jung, C.G., 1946. *Der Geist der Psychologie*, In: O. Fröbe-Kapteyn (ed.), *Eranos-Jahrbuch*, Vol. XIV, Rhein-Verlag, Zürich, pp. 385-490.

Jung, C.G. et Pauli, W., 1952. *The Interpretation of Nature and the Psyche*, Pantheon, New York, 1955; version originale en allemand: *Naturerklärung und Psyche*, Rascher, Zürich. Jung, C.G., 1971. *Commentaire sur le Mystère de la Fleur d'Or*, Eds Albin Michel, 1979; version originale en allemand : *Das Geheimnis Der Goldenen Blüte*, Walter-Verlag, Olten. Kofler, J. et Brukner, C., 2007. *Classical World Arising out of Quantum Physics under the Restriction of Coarse-Grained Measurements*, *Phys. Rev. Letters* 99, p. 180403.

Lao-tseu, 570-490 avant J. C. *Tao-tö king*, Ed. Gallimard, 1967, pour la traduction française. Margenau, H., 1984. *The Miracle of Existence*, Woodbridge CT, Ox Bow.

Martin, F., 2009. *Mécanique quantique et psychisme*, Conférence au Département de Psychiatrie des Hôpitaux de Genève, pp. 10-11 : <http://www.cunimb.com/francois/ConferenceHUG.pdf> Martin, F., Carminati, F. et Galli Carminati, G., 2011. *Comments on a quantum model of the Psyche*, non publié.

Mensky, M.B., 2005. Concept of consciousness in the context of quantum mechanics, *PhysicsUspekhi*, 48, 4, pp. 389-409.

Morin, E., 1977. *La Méthode 1. La Nature de la Nature*, p. 228, Seuil, Paris.

Nielsen, M., 2010. Les règles du monde quantique, *Dossier Pour la Science*, N°68, pp. 20-25.

Primas, H., 2003. Time-Entanglement between Mind and Matter, *Mind and Matter*, Vol. 1, pp. 81-119.

von Neumann, J., 1932. *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Springer Verlag, Berlin; traduction anglaise: *Mathematical Foundations of Quantum Mechanics*, Princeton: Princeton University Press, 1955. Zeh, H.-D., 1970. On the interpretation of measurement in quantum theory, *Found. Phys. Lett.*, 1, p. 69.

Zurek, W.H., 1981. Pointer basis of quantum apparatus: into what mixture does the wave packet collapse? , *Phys. Rev. D* 24, p. 1516; Decoherence and the transition from quantum to classical, *Physics Today* 44 (10), p. 36, 1991.