

# Congrès de la FEMMO 2010, Dijon

## Psyché Quantique

### François Martin <sup>1</sup>

---

#### 1 - Introduction à la Mécanique Quantique

L'acte de naissance de la mécanique quantique<sup>2</sup> 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

---

<sup>1</sup> Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies, Université Paris 6, Boîte 126, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05; e-mail: [martin@lpthe.jussieu.fr](mailto:martin@lpthe.jussieu.fr)

<sup>2</sup> Dans cet exposé j'utiliserai le mot mécanique quantique plutôt que le mot physique quantique lorsqu'il s'agira d'appliquer le formalisme quantique à un système qui n'est pas nécessairement physique, ce qui est le cas du psychisme.

récioproquement. 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.

### **1.1 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'état<sup>3</sup>. 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 une première fonction d'onde « localise » une particule en un point  $A$  de l'espace et si 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.

### **1.2 Réduction (ou effondrement) de la fonction d'onde**

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

---

<sup>3</sup> L'ensemble des vecteurs d'état d'un système quantique forme un espace vectoriel qui a une structure d'espace de Hilbert.

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'onde <sup>4</sup>. 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

---

<sup>4</sup> En réalité, le premier à avoir employé le terme « réduction de la fonction d'onde » est Werner Heisenberg en 1927.

superposition de continuer à exister<sup>5</sup>. La théorie d'Everett a pris le nom de théorie des « Etats Relatifs » ou des mondes multiples (many-worlds).

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 1.4) 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.

---

<sup>5</sup> 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.

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 donné<sup>6</sup>.

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 :



Figure 1 : Images superposées d'une jeune femme et d'une vieille femme.

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. Ce fait indique l'unicité du résultat d'une mesure effectuée par la conscience, l'image, en elle-même, représentant la superposition quantique des deux états. Ce type d'image est aussi une métaphore de la non-réduction (ou du

---

<sup>6</sup> 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.

non-effondrement) de la fonction d'onde. En effet, la vision d'une des deux images ne détruit pas la superposition. Après la « mesure » constituée par la vision d'une des deux images la superposition des deux images continue à exister. Mais attention, ce ne sont que des métaphores car si nous entrons dans les détails, en réalité l'analogie ne correspond pas avec ce qui se passe vraiment en physique quantique.

Le passage du monde quantique au monde classique est toujours objet de débats parmi les physiciens. Certains, dont je suis, pensent que le monde est quantique et que la mécanique 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 notre conscience ne possède pas la sensibilité nécessaire. Notre conscience crée le monde classique que nous observons en fonction de la sensibilité de notre perception.

### **1.3 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).

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 pourrait être un système quantique ont été le psychanalyste suisse Carl Gustav Jung et le physicien Wolfgang Pauli, un des pères de la physique quantique, (Jung et Pauli, 1952).

#### **1.4 Intrication quantique**

L'intrication quantique (en anglais, quantum entanglement) est un phénomène fondamental de la physique quantique. Ce phénomène se manifeste par le fait qu'un système de deux, ou plusieurs particules, quantiquement intriqués est « non-séparable ». En termes techniques cela signifie que la fonction d'onde du système des deux particules ne se factorise pas en produit des fonctions d'onde de chacune des deux particules. Le système quantique représentant les deux particules est un système global, non-local<sup>7</sup>. De plus, dans un tel système, les particules sont fortement corrélées, ceci, dans le sens où si nous faisons une mesure d'une certaine propriété physique sur une des deux particules, détruisant ainsi la « non-séparabilité » du système, nous pouvons prédire avec certitude la propriété correspondante de l'autre particule, même si cette dernière se trouve à l'autre bout de l'univers. Mais attention, la spécificité quantique indique que cette propriété n'est pas déterminée au préalable, c'est-à-dire avant la mesure. La physique quantique est une théorie non-locale et non-réaliste. Remarquons que l'intrication quantique et la propriété de « non-séparabilité » sont des propriétés fondamentalement quantiques qui n'existent pas en physique « classique ».

---

<sup>7</sup> 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.

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

**Métaphore pour décrire ce qu'est l'intrication quantique (Nielsen, 2010) :**

Supposons que deux dés soient quantiquement intriqués, comme le sont les 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 du paragraphe 1.2, 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.

## **2 - Pourquoi la Mécanique Quantique peut-elle expliquer le fonctionnement du psychisme?**

### **2.1 Une conscience quantique?**

La conscience humaine intervient directement dans le processus de la mesure en physique quantique. Les propriétés physiques d'un système quantique n'existent pas objectivement. Elles dépendent du dispositif expérimental mis en place pour mesurer ces propriétés physiques. Etant donné que ce dispositif a été installé par un être humain, de telles propriétés ne peuvent donc pas être séparées de la conscience humaine. Il n'y a pas de séparation entre l'objet et le sujet qui observe l'objet. En physique quantique il n'y a pas de réalité objective. Dans ce sens, comme il a été dit plus haut, la physique quantique n'est pas une théorie réaliste.

La conscience humaine intervenant directement dans le processus de la mesure en physique quantique, il semble normal de la considérer elle-même comme un système quantique. De plus, toujours comme il a été dit plus haut, la tendance actuelle est de considérer que le monde, dans son ensemble, est quantique et que la « classicité » apparente de ce monde n'est qu'une illusion. Par conséquent, la conscience faisant partie de ce monde, elle serait elle aussi quantique.

Remarquons (voir paragraphe **1.2**) que pour la conscience éveillée il y a une séparation entre les différents états quantiques

« classiquement » possibles. La conscience est ainsi directement reliée aussi bien au monde quantique qu'au monde « classique ».

Il est clair que la conscience n'est pas un système classique. Elle est au moins un système quantique. Mais il est probable qu'elle est plus que cela.

## **2.2 Phénomènes de synchronicité**

Un phénomène de synchronicité est caractérisé par une coïncidence significative 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 (Jung et Pauli, 1952). 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 pouvons distinguer deux types de phénomènes de synchronicité. Le premier type (type I) est caractérisé par une coïncidence significative entre les psychismes de deux, ou plusieurs, individus. Un exemple de ce type se produit lorsque deux individus qui se connaissent bien et qui sont séparés par une grande distance, achètent au même moment deux cravates rigoureusement identiques sans s'être préalablement consultés. La coïncidence significative apparaît comme une corrélation entre les psychismes des deux individus. Il y a beaucoup d'exemples de telles corrélations à longue distance entre individus: jumeaux, membres d'une même famille, membres d'un couple, amis, ... Ces corrélations apparaissent en général entre des personnes qui ont des liens affectifs importants. Les corrélations entre psychismes que l'on observe dans les situations

groupales entrent aussi dans ce premier type de phénomènes de synchronicité.

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.

Nous ne considérerons ici que le premier type de phénomène de synchronicité<sup>8</sup>. Le fait que ce type de corrélation à distance entre individus ressemblent étrangement aux corrélations quantiques entre particules intriquées nous a poussé 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 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 électro-encéphalogrammes (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). Il est important de noter ici que ces corrélations à distance entre inconscients ne seraient pas dues à des interactions électromagnétiques entre cerveaux.

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.

---

<sup>8</sup> Pour le second type voir (Martin, 2009).

## 3 – Champs

### 3.1 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.

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<sup>ème</sup> 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 particule élémentaire. Ces champs sont des opérateurs définis dans tout l'espace-temps et qui agissent sur les vecteurs d'états<sup>9</sup> 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.

---

<sup>9</sup> Vecteurs d'un espace de Hilbert.

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.

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.

### **3.2 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 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 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<sup>10</sup> 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 sur l'interprétation de l'état de vide quantique ? Ce dernier 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. 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

---

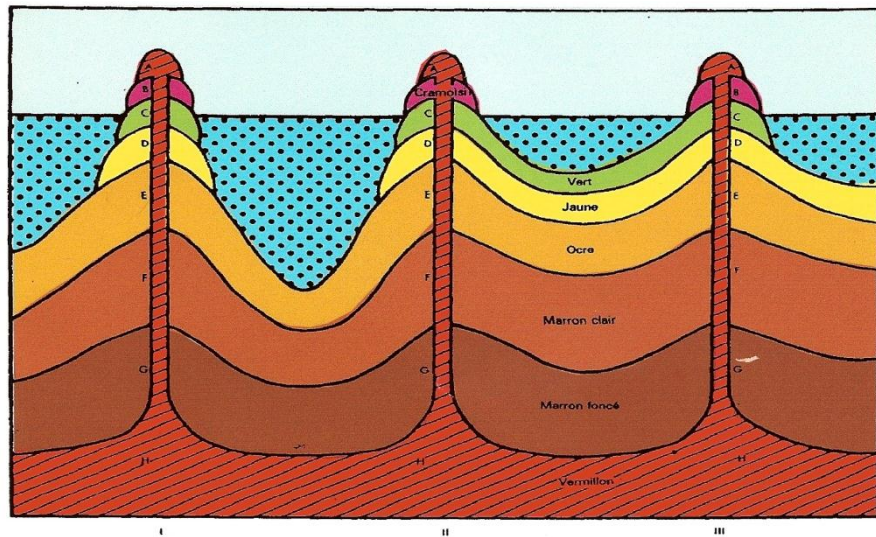
<sup>10</sup> Le « superchamp » de conscience est le champ de conscience qui inclut dans une même entité le champ de conscience individuelle et le champ de conscience universelle de la Psyché humaine.

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 2. Pour Jung le vide quantique est appelé le feu central (H). Puis il y a la couche correspondant aux ancêtres animaux (G), ..., la couche de la famille (B), et pour finir le psychisme d'un individu apparaît (A).

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 a-causals (dans le sens de la causalité spatio-temporelle) tels que les phénomènes de



Clé du diagramme







	A. Individu (sommets)		E. Grand groupe (p. ex. Europe)
	B. Famille		F. Ancêtres primitifs
	C. Clan		G. Ancêtres animaux en général
	D. Nation		H. Feu central

Figure 2 : diagramme des volcans de Jung

synchronicité. 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.

### 3.3 La théorie de John Eccles

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 conscience<sup>11</sup>.

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 l'exocytose<sup>12</sup> (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. »

Eccles suppose l'existence d'un champ de « psychons », le psychon étant une unité mentale, médiatrice d'une unité d'expérience mentale subjective. Les psychons seraient donc des quanta du champ psychique. Le psychon interagit avec le dendron, unité neurale du néocortex, permettant ainsi l'exocytose. L'interaction entre le psychon et le dendron 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 psychon et le dendron, car le psychon étant une entité non matérielle il est nécessaire de préserver le principe de conservation de l'énergie dans le monde matériel.

---

<sup>11</sup> Voir par exemple (Edelman, 2001).

<sup>12</sup> Exocytose : mécanisme au cours duquel les vésicules synaptiques fusionnent avec la membrane terminale présynaptique et libèrent des molécules de transmission dans l'espace synaptique.

Cependant si nous considérons certains phénomènes, comme par exemple « l'effet Pauli »<sup>13</sup>, 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.

Dans son ressenti ostéopathique tissulaire Patrick Varlet fait intervenir conjointement le champ psychique et le champ électromagnétique qui entoure le corps de son patient<sup>14</sup> (Varlet, 2009 et 2010).

## Remerciements

Je remercie les organisateurs ainsi que Patrick Varlet de m'avoir invité à ce congrès.

## Références

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 disponible sur le site <http://www.cunimb.com/francois> à la rubrique "Papers".

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>

---

<sup>13</sup> « 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.

<sup>14</sup> Ainsi que son propre corps.

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

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**, 454-462; Wheeler, J. A., 1957. Assessment of Everett's "Relative State" formulation of Quantum Theory, Rev. Mod. Phys. **29**, 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 disponible sur le site <http://www.cunimb.com/francois> à la rubrique "Papers".

Grinberg-Zylberbaum, J., Delaflor, M., Attie, L. et Goswami, A., 1994. *The Einstein-Podolsky-Rosen Paradox in the Brain: The Transferred Potential*, Physics Essays, **7**, n. 4, p. 422.

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, 1952.

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.

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, <http://www.cunimb.com/francois> à la rubrique "Papers".

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

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

Varlet, P., 2009. *Ostéopathie somato-émotionnelle*, Ed. Sully.

Varlet, P., 2010. *Indissociabilité corps-esprit*, exposé à ce congrès.

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.

