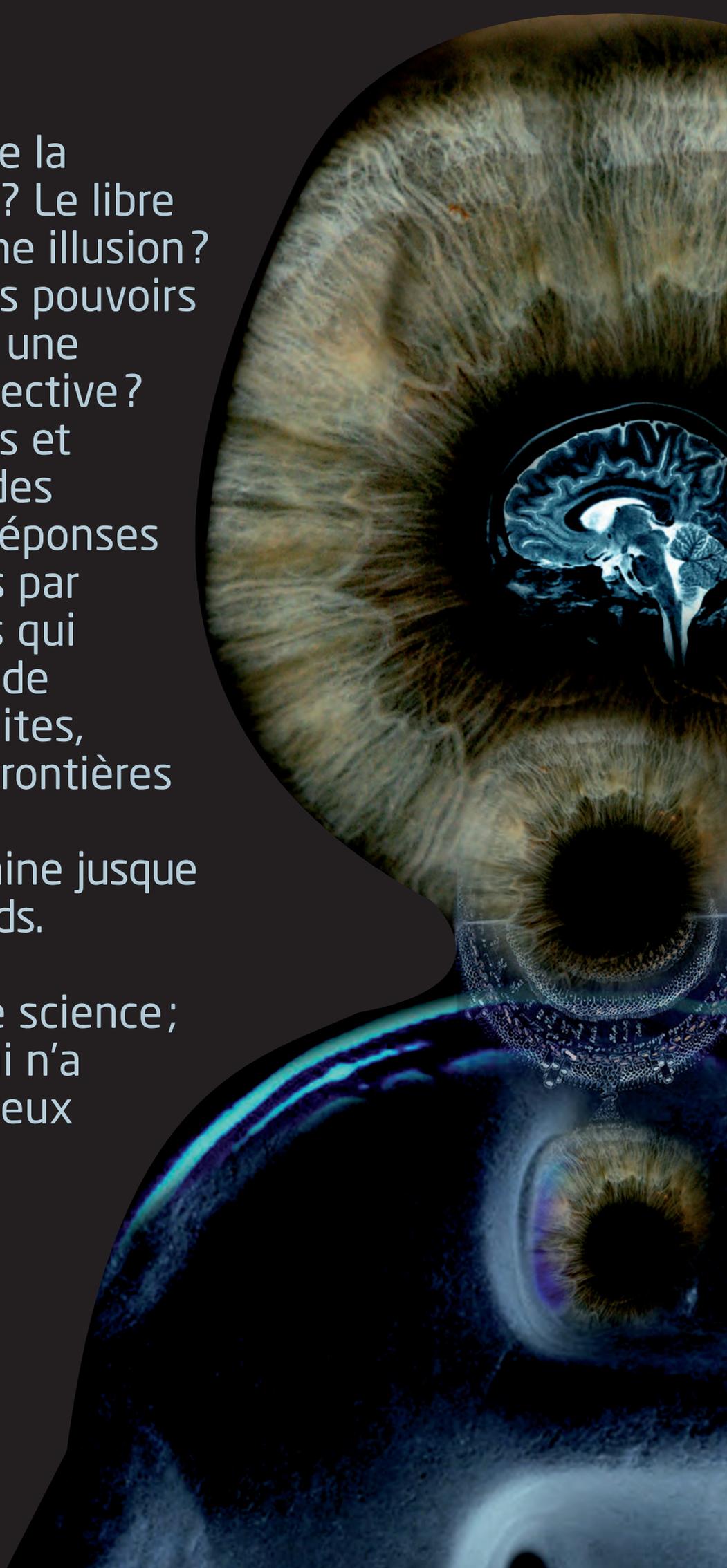


Qu'est-ce que la conscience? Le libre arbitre est-il une illusion? Avons-nous des pouvoirs psi? Existe-t-il une conscience collective? À ces questions et bien d'autres, des tentatives de réponses sont apportées par des chercheurs qui n'ont pas peur de pousser les limites, d'explorer les frontières et de sonder la nature humaine jusque dans ses tréfonds. Pour autant, il s'agit bien de science; une science qui n'a pas froid aux yeux et qui sait que sa démarche doit rester aussi humble qu'audacieuse.



Dossier réalisé par Jocelin Morisson



aux limites Conscience de la science

- ▶ p. 22 *Intention: l'influence à distance*
- ▶ p. 23 *Intuition: quand la conscience remonte le temps*
- ▶ p. 26 *L'humanité a-t-elle une conscience collective?*
- ▶ p. 28 *Cerveau et conscience: l'œuf ou la poule?*
- ▶ p. 34 *Libre arbitre: Dieu joue-t-il aux dés?*
- ▶ p. 36 *Tout est relatif... à nous-mêmes*

L'influence à distance

Si l'absence d'un modèle théorique global prive encore les recherches psi du statut de science, certains travaux s'insèrent pourtant dans des programmes de physique ou de neurosciences. L'excellente initiative de l'Institut métapsychique international (IMI) en juillet dernier en a fourni, une fois de plus, l'illustration.



E

n introduction au congrès annuel de la Parapsychological Association que l'IMI accueillait à Paris, une « journée francophone » a été organisée pour tous publics, avec des présentations en français ou traduites grâce aux efforts du psychologue Renaud Evrard. Parmi celles-ci, le chercheur allemand Stefan Schmidt a présenté une synthèse des travaux sur « *l'intentionnalité à distance* », soit des expériences de transfert anormal d'information. Prières, guérisons à distance, influences non locales, ces travaux restent controversés et ne pourraient trouver d'explications que si l'on parvenait à décrire la conscience sous forme de champs, véhicules de « forces » qui agissent à distance. Malheureusement, encore faut-il, pour forger un modèle, commencer par prendre les données au sérieux, et ils sont trop peu nombreux à le faire. Stefan Schmidt a illustré cet état d'esprit par l'exemple historique de Galilée. Celui-ci avait observé dans sa lunette la danse des satellites de Jupiter et déduit que le modèle géocentrique était obsolète, mais quand il a invité ses collègues de l'université de Pise à regarder dans sa lunette, ceux-ci ont décliné en affirmant que c'était impossible. De nombreux chercheurs ont aujourd'hui encore cette attitude qui consiste à refuser les données qui constituent des anomalies dans le cadre du modèle dominant, et ne veulent tout simplement pas « regarder dans la lunette ».

Aidant psychique

Schmidt a d'abord présenté une méta-analyse (résultats cumulés) de trente-six études d'interaction à distance dans lesquelles un individu « émet » une intention à destination d'un récepteur (ou perçoit) dont on mesure l'activité électrodermale (modification de la conductivité de la peau). Au final, l'effet observé est statistiquement significatif avec un intervalle de confiance qui ne recoupe pas la ligne du hasard. Une autre série d'études a porté sur la sensation d'être observé (popularisées par Rupert Sheldrake). Là encore, les résultats sont significatifs : l'activité électrodermale qui traduit une réaction émotionnelle varie davantage lorsque le sujet est effectivement observé. La troisième série d'études consistait pour un sujet à se concentrer sur la flamme d'une bougie, puis à presser un bouton lorsqu'il sentait son attention diverger. Dans une autre pièce, un « aidant psychique » devait aider le premier sujet à se concentrer au cours de certaines périodes précises. Inexplicablement, il apparaît à nouveau que l'aide en question influence la capacité de concentration du sujet. Même si le statisticien Yves Lignon a mis en garde contre un usage immodéré des méta-analyses, un effet semble bien se manifester dans ces expériences, et il ne peut se comprendre que si nos consciences sont d'une manière ou d'une autre reliées entre elles, ce que nous disent toutes les traditions spirituelles depuis toujours... ●

► Invités à la journée de l'IMI

La journée francophone de l'IMI nous a également permis d'entendre Mario Varvoglis (président), Bertrand Méheust, Renaud Evrard, Djohar Si Ahmed, Pierre Janin, Paul-Louis Rabeyron, Yves Lignon, Michel Cazenave, Jean-Pierre Jourdan, Thomas Rabeyron, Dick Bierman (voir page 23) et Roger Nelson (page 26).

➔ Intuition

Quand la conscience remonte le temps

Si les données continuent de s'accumuler en parapsychologie, il leur manque toujours un cadre global qui permettrait de rendre compte des anomalies observées. Le chercheur Dick Bierman a franchi le pas en proposant un modèle conçu à partir de ses nombreuses observations, en particulier dans le domaine du « pressentiment ».

Lors de la journée francophone du congrès de la Parapsychological Association organisée par l'Institut métapsychique international à Paris en juillet dernier (voir article page 22), Dick Bierman a présenté ses travaux les plus récents, assortis de réflexions pour le moins iconoclastes de la part d'un docteur en physique. Car son modèle repose sur la notion de « rétrocausalité », c'est-à-dire un effet qui s'effectuerait à rebours de la flèche du temps ! « Dans tout le formalisme de la physique moderne, il existe une symétrie temporelle, explique-t-il. Tous les phénomènes sont symétriques par rapport au temps, et tout calcul a donc deux solutions : une solution avancée (antérieure à la mesure) et une retardée (postérieure). Mais l'immense majorité des physiciens n'y voient qu'une particularité mathématique qui n'a pas de correspondance dans la réalité. En effet,

ils n'observent pas de solution avancée dans leurs expériences de physique, mais ils travaillent sur des systèmes physiques simples comparés aux êtres humains. Olivier Costa de Beauregard a fait cette réflexion il y a plus de quarante ans, et John Wheeler a proposé une explication pour justifier que l'on n'observe pas la solution avancée dans la plupart des mesures physiques. Ce serait lié à la nature de la conscience qui est elle-même immergée dans le cosmos, et donc soumise à la flèche du temps. »



Dick Bierman

Sentir « dans les tripes »

Pourquoi alors faudrait-il considérer sérieusement la notion de rétrocausalité, et imaginer des effets qui remontent le temps ? Selon Bierman, c'est le pragmatisme scientifique qui l'impose, parce que c'est la façon la plus économique, même si c'est la moins orthodoxe, de rendre compte de certaines données d'observation. Quelles données ? Par exemple celles issues des expériences sur le « pressentiment », au sens de pré-sensation, que les Anglo-Saxons appellent « gut feeling »

Une image chargée émotionnellement entraînera une pré-réaction significativement plus importante qu'une image neutre.

(traduisible familièrement par « sensation dans les tripes ») et relie à la notion d'intuition, voire de précognition, et donc de voyance. Ces expériences consistaient à mesurer la réaction physiologique inconsciente – en l'occurrence la modification de conductivité de la peau – de sujets à qui l'on présentait des images soit neutres soit chargées émotionnellement. La conductivité de la peau varie très finement selon l'émotion qui entraîne une micro-transpiration des mains.

Anticipation inconsciente

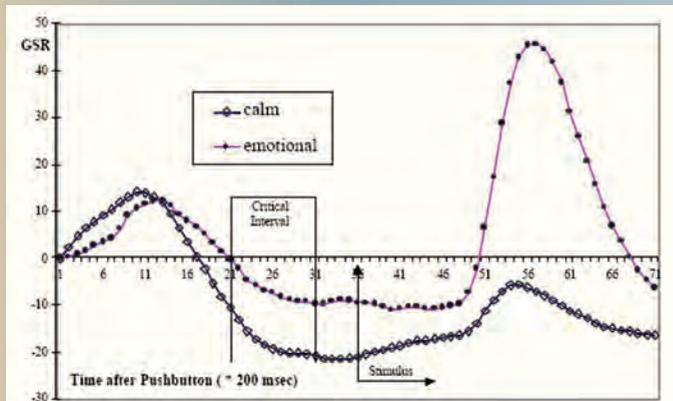
Ces expériences, conçues à la base par l'Américain Dean Radin et reproduites par d'autres, ont montré sans ambiguïté que non seulement le sujet réagit selon la nature de l'image qu'on lui présente, mais qu'en plus il anticipe inconsciemment cette nature. Ainsi, une image chargée émotionnellement entraînera une pré-réaction significativement plus importante qu'une image neutre. En outre, les cher-



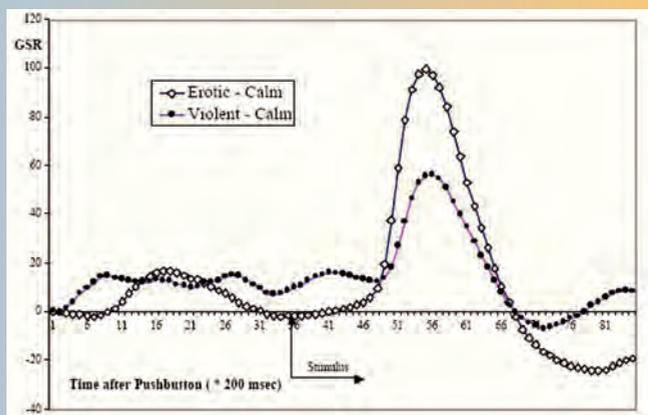
cheurs ont observé que cette pré-réaction était différente selon que l'image à suivre était de nature érotique ou violente, associée à deux émotions bien distinctes. Les images sont bien sûr sélectionnées aléatoirement dans une base de données, et présentées un nombre suffisamment grand de fois pour exclure la part du hasard dans le résultat observé. Bierman a pour sa part confirmé ces observations en scannant le cerveau des volontaires à l'aide de l'IRM fonctionnelle. Il a également observé que l'anticipation était encore plus marquée chez des méditants expérimentés.

Marquage somatique et apprentissage implicite

Fort de ces données, Bierman est allé plus loin en s'intéressant à des expériences neuroscientifiques « orthodoxes ». Ce point est majeur car il montre que la recherche en parapsychologie peut sortir de son ghetto et rejoindre des travaux plus classiques en neurosciences ou en physique, qui ne sont pas sans présenter eux aussi moult anomalies. Il s'est ainsi penché sur la théorie



L'image est présentée à T=37 (stimulus) et induit une réponse plus forte pour les images émotionnelles, mais aussi une pré-réponse plus forte, indiquée dans « l'intervalle critique » (entre 21 et 31).



Les images violentes provoquent une pré-réponse plus marquée que les images érotiques. C'est l'inverse après la présentation du stimulus.

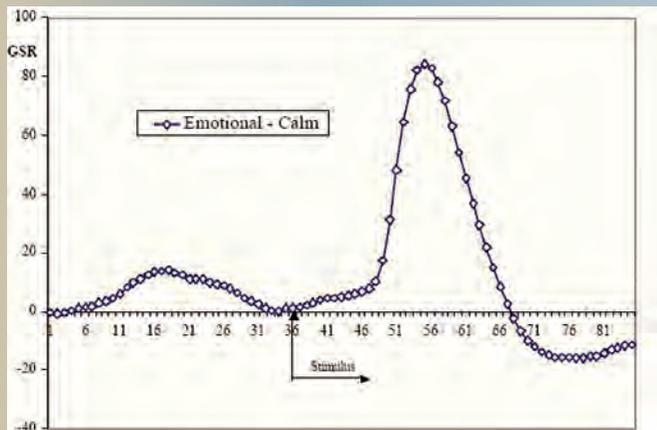
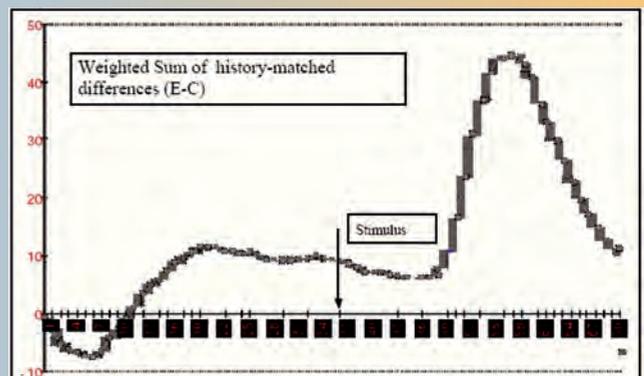


Illustration de la pré-réponse avant la présentation de l'image « émotionnelle » (stimulus).



Synthèse des expériences de pressentiment : l'augmentation de la courbe avant le stimulus illustre la pré-réponse inconsciente à la présentation de l'image émotionnelle.

Expériences de pré-réaction à la présentation d'images neutres ou émotionnelles. On mesure la modification de conductivité de la peau (axe vertical) en fonction du temps (axe horizontal).

du neuroscientifique Antonio Damasio, qui a proposé les notions de « *marquage somatique* » et « *d'apprentissage implicite* ». De quoi s'agit-il ? Bierman donne l'exemple du joueur d'échecs. Comment décide-t-il du prochain coup à jouer ? « *On a souvent l'image d'un jeu très rationnel où les joueurs calculent tout*, souligne-t-il. *Pourtant si l'on demande à un joueur pourquoi il n'a pas joué tel ou tel coup, il répondra souvent : parce que je ne le sentais pas bien...* » Damasio a proposé l'idée que chaque coup joué conduit à une émotion, selon l'efficacité ultérieure du coup. Cette émotion est stockée dans le corps et aidera plus tard la décision dans une situation similaire : c'est le marquage somatique. En corollaire, le joueur apprend inconsciemment de ses expériences passées ; on parle alors d'apprentissage implicite.

L'expérience de Damasio

Pour vérifier sa théorie, Damasio a conçu une expérience dans laquelle un sujet est placé face à quatre piles de cartes retournées. Les cartes peuvent être gagnantes ou perdantes, selon un protocole donné, et le sujet doit choisir la pile dont il va retourner la carte du sommet, dans le but de maximiser ses gains. Le sujet ignore que deux piles sur les quatre sont globalement perdantes au long cours, alors que les deux autres sont gagnantes. On mesure la conductivité de la peau au cours de trois phases distinctes : avant de faire le choix, au moment de retourner la carte, puis lorsque l'information « gagnante » ou « perdante » est acquise. L'apprentissage implicite est ici à l'œuvre puisque le sujet va peu à peu s'orienter préférentiellement vers les piles gagnantes, bien qu'il affirme procéder au hasard. On a également une démonstration du marquage somatique, puisque la réaction du sujet est plus marquée lorsqu'il s'apprête à piocher dans une pile perdante, traduisant qu'il le sait inconsciemment.

Bierman va plus loin...

Encore une fois, il ne s'agit pas d'une expérience de parapsychologie mais de neurosciences orthodoxes (ou « *mainstream* » en anglais). Pourtant, en incorrigible curieux, Bierman s'est penché sur les données de Damasio, en regardant des éléments qui n'avaient pas été pris en compte par celui-ci. En effet, il y a deux piles perdantes au long cours et deux gagnantes, mais des cartes gagnantes et perdantes dans chaque pile. Or, Bierman constate que la réponse émotionnelle du sujet est plus marquée avant de retourner chaque carte perdante. Damasio n'a pas relevé ce fait puisqu'il a raisonné sur les moyennes pour chaque pile. Lorsque Bierman lui signifie cette observation, Damasio lui répond que l'expérience n'était pas conçue pour mesurer ce type d'effet... Ce dernier a beau se montrer aventureux lorsqu'il traque les manifestations de la conscience ou de l'inconscient, il tient à conserver sa crédibilité et ne pas frayer avec les « parapsychologues ».

Interférence rétroactive

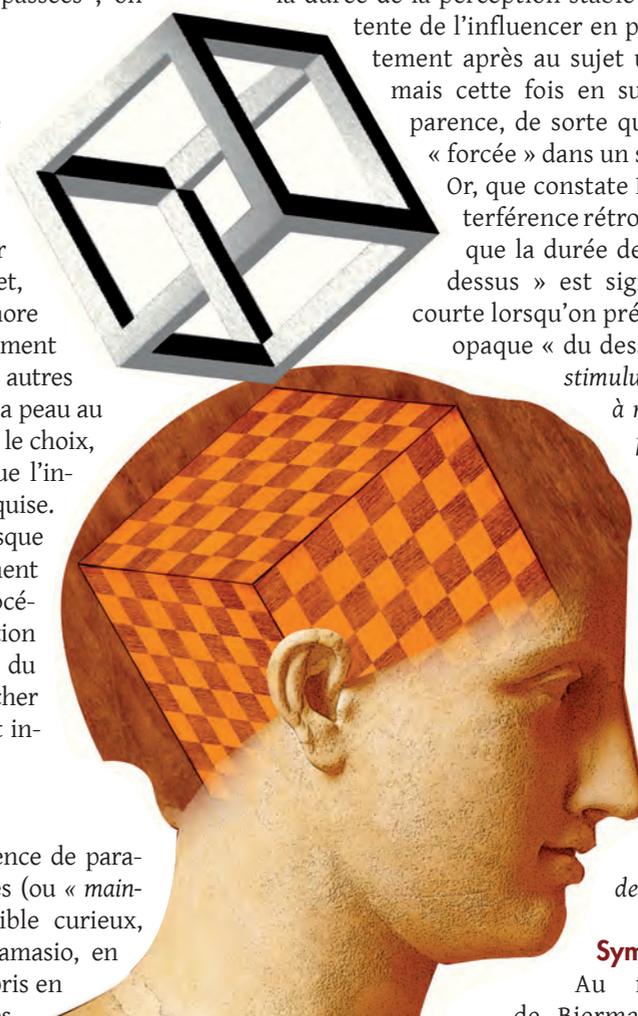
Bierman a présenté une troisième série d'expériences pour illustrer son modèle de rétrocausalité. Chacun connaît l'effet qui consiste à percevoir sous deux angles possibles la figure d'un cube dessiné en trois dimensions mais « en transparence ». On parle de perception bi-stable pour désigner le fait que l'on peut percevoir alternativement le cube comme « du dessus » ou bien « du dessous ». L'expérience consiste pour le sujet à laisser varier sa perception entre les deux cas de figure, puis de presser un bouton lorsque la vision se stabilise « du dessus », et de presser à nouveau lorsqu'elle repasse « du dessous ». On mesure

la durée de la perception stable « du dessus » et on tente de l'influencer en présentant immédiatement après au sujet une image du cube, mais cette fois en supprimant la transparence, de sorte que la perception est « forcée » dans un sens ou dans l'autre. Or, que constate Bierman ? Une « *interférence rétroactive* », c'est-à-dire que la durée de la perception « du dessus » est significativement plus courte lorsqu'on présente ensuite la vue opaque « du dessous », « *comme si le stimulus avait une influence*

à rebours dans le temps pour contrecarrer la stabilité de la perception du dessus », explique Dick Bierman. Cette expérience a été conçue pour ne pas faire intervenir le facteur émotionnel, poursuit-il, « même si l'expérimentateur peut en éprouver lui-même à la vue des résultats ! ».

Symétrie temporelle

Au final, le modèle de Bierman suppose que la conscience elle-même, en tant que système physique complexe, permet de restaurer la symétrie temporelle dans ces expériences. Mais cette approche théorique aurait surtout le mérite de rendre compte aussi bien des expériences de perception extrasensorielle que des vécus quotidiens liés à l'intuition et au pressentiment. Des chercheurs ont en effet constaté que les trains qui déraillent ou les avions qui s'écrasent sont statistiquement moins remplis que les autres, certaines personnes différant leur voyage au dernier moment sans raisons particulières... ●



➔ L'humanité a-t-elle une conscience

Le Projet conscience globale (Global Consciousness Project ou GCP) est un programme scientifique hors du commun. Depuis douze ans, une équipe installée dans un laboratoire de l'université de Princeton recueille et traite les données qui lui parviennent d'un réseau de générateurs de nombres aléatoires (GNA) répartis sur la planète. Qu'observent-ils ? Des déviations en lien avec des événements planétaires majeurs !

Les générateurs de nombres aléatoires (GNA) sont des dispositifs électroniques couplés à des ordinateurs qui simulent la production de hasard, en utilisant un processus quantique qui équivaut à quatre cents lancers à pile ou face par seconde. Un GNA « produit » donc du hasard en générant autant de piles (ou 0) que de faces (ou 1) pendant une période donnée. En temps normal, on obtient autant de 0 que de 1 et cela se traduit par une ligne de base qui sépare les données en deux parties égales. Dans les années 1970, des chercheurs du laboratoire PEAR (Princeton Engineering Anomalies Research) ont utilisé ces dispositifs pour savoir si un individu était capable de les influencer, en déviant la ligne du hasard. À leur grande surprise, ils ont réalisé que c'était bien le cas. Ils ont alors émis l'hypothèse qu'un groupe se concentrant aurait une influence encore plus forte – ce qui fut également confirmé –, puis que l'effet devrait être d'autant plus fort que les membres seraient nombreux. Placés dans des stades lors de rencontres sportives, ou dans des salles de concert, les GNA ont montré une déviation plus marquée. Mais cette fois, l'effet se produisait à l'insu des participants !

Lady Di

C'est ce même principe qu'utilise le GCP, sauf qu'au lieu d'avoir un GNA, il y en a aujourd'hui soixante-cinq répartis dans le monde entier. À la suite de ces résultats préliminaires, l'équipe du GCP a émis l'hypothèse que des événements importants dans le monde pouvaient générer une conscience de groupe capable d'interférer avec les GNA. Aussi farfelu que cela puisse sembler, ils



collective?

ont fait la prédiction que les funérailles de Lady Di en 1997 allaient générer un tel effet en mobilisant l'attention, et l'émotion, d'un grand nombre de personnes. Et ce fut le cas! Compte tenu des remarques et des critiques reçues, l'équipe du GCP n'a cessé d'affiner sa méthode et en particulier le traitement statistique des données. « *Nous faisons cela depuis plus de douze ans, a expliqué Roger Nelson lors de sa présentation à la journée IMI-PA. Donc il est clair que nous nous assurons qu'il s'agit bien de science, en particulier en matière de traitement des données.* »

11-Septembre

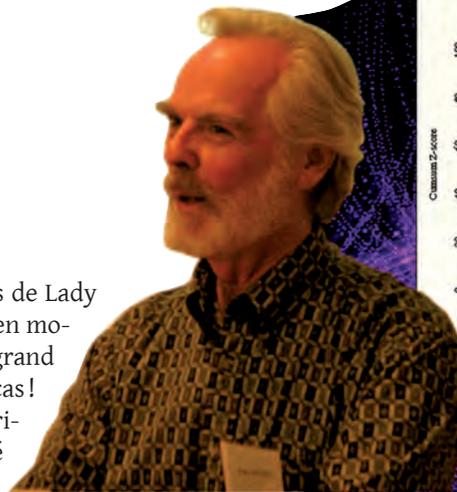
Le principe consiste à faire la prédiction qu'un événement choisi produira une déviation dans la moyenne des données issues du réseau de GNA, au cours d'une période dont on détermine précisément le début et la fin. En effet, il ne s'agit pas de piocher dans les données et de relier toute déviation observée à un événement car – et c'est la critique la plus fréquente – il se produit à chaque instant dans le monde des événements qui mobilisent l'attention de nombreuses personnes. « *Cette remarque est justifiée, estime Roger Nelson. Mais ce que nous faisons consiste en fait à prélever des échantillons parmi ces événements et à les tester.* » Comme on pourrait s'y attendre, l'événement qui a généré la déviation la plus importante s'est produit le 11 septembre 2001*. Une forme de conscience collective se serait-elle manifestée ce jour-là? Pour ceux qui sont ouverts à une telle idée, cela n'aurait rien d'étonnant tant les événements de cette journée ont marqué les « esprits » et ont généré non seulement une attention massive, mais aussi une émotion considérable.

Tsunami de 2004

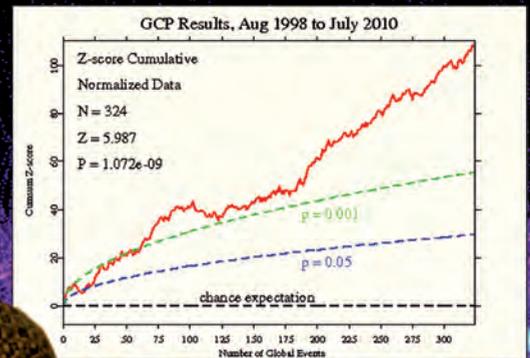
Car l'équipe de Roger Nelson a constaté que le degré d'implication émotionnelle était un facteur clé. Ainsi les événements qui produisent les résultats les plus significatifs ont une composante émotionnelle forte: le tsunami de l'océan Indien en 2004, les tremblements de terre, les attentats, mais aussi l'élection d'Obama.

En cherchant plus en détail, Nelson et son équipe remarquent que la nature de l'émotion en jeu conduit à une différence significative. Ainsi, les émotions impliquées lors des Jeux olympiques ou la Coupe du monde de football ne sont pas les mêmes que lors d'une méditation

C'est lorsque l'événement entraîne un sentiment partagé de compassion que l'effet est le plus marqué.



Roger Nelson, directeur du GCP. À droite, déviation cumulée d'août 1998 à juillet 2010 (ligne rouge). La ligne verte correspond à une probabilité d'une chance sur mille d'obtenir ces résultats par hasard; la ligne bleue, à une probabilité de 5 chances sur 100.



mondiale par exemple... S'agit-il de joie, de peur, de colère? Eh bien c'est lorsque l'événement entraîne un sentiment partagé de compassion que l'effet est le plus marqué, explique Roger Nelson. « *Ce résultat est emblématique de tout ce que le programme semble montrer, poursuit-il. À savoir qu'il existe une connexion forte entre les individus.* »

Le hasard hors de cause

La synthèse des résultats de douze ans de mesures est parlante: trois cent vingt-quatre tests formels ont été réalisés sur des événements de plus ou moins grande importance à l'échelle mondiale. La déviation par rapport à la moyenne des données, donc par rapport à la ligne du hasard, est statistiquement significative au point qu'il y a une chance sur un milliard pour que le résultat global soit dû au hasard! Bien sûr, il est à ce jour impossible d'expliquer ces observations en l'absence d'un modèle scientifique qui inclurait la conscience comme ayant une réalité, ou en tout cas une influence, au plan physique.

Modifier notre évolution ?

Plusieurs chercheurs réfléchissent aujourd'hui à un tel modèle, comme nous le verrons dans les pages suivantes. « *De mon point de vue, ces résultats sont une extension des observations faites lors des expériences de parapsychologie, conclut Roger Nelson. Tout d'abord, ils amènent à penser que la conscience est une réalité et qu'elle peut affecter le cours des choses. En second lieu, on peut penser qu'elle n'est pas localisée dans le cerveau, et même que son influence est non locale, c'est-à-dire indépendante de la distance. Un dernier point, plus spéculatif, est que la conscience serait créative, dans le sens où elle pourrait influencer le cours de la réalité. On pourrait alors modifier ce que nous sommes et notre propre évolution par la conscience que nous avons de la réalité.* » ●

*Le plus étonnant est peut-être que la déviation commence à se manifester juste avant le premier crash!

L'œuf

De nombreux travaux montrent que les pensées modèlent le cerveau. On utilise ce principe pour soigner les TOC, les phobies ou la dépression. Certains chercheurs vont plus loin en affirmant que la conscience ne peut être une simple production de l'activité cérébrale. Des modèles de physique quantique proposent aujourd'hui de faire entrer la conscience dans les équations...



énorme tarentule se déplace sur votre main, et commence à grimper le long de votre bras. Ses pattes velues se soulèvent et se posent délicatement sur votre peau. Ses crochets vous impressionnent, mais vous contrôlez la situation car vous savez qu'elle n'est pas dangereuse pour vous. Pourtant, il y a un mois à peine, vous n'auriez pas pu la regarder, ne serait-ce qu'en photo. Vous étiez arachnophobe et la simple idée de vous trouver confronté à une araignée déclenchait en vous une angoisse incontrôlable. Que s'est-il passé entre-temps ? Votre pensée, votre activité consciente, a reprogrammé votre cerveau. Votre « attention dirigée » a permis de substituer un circuit neuronal sain à un réseau pathologique qui déclenchait automatiquement la réponse émotionnelle.

Il ne s'agit pas d'une hypothèse mais d'une observation confirmée par l'imagerie cérébrale en IRM. La thérapie cognitivo-comportementale a été mise au point par Jeffrey Schwartz, neuropsychiatre de l'université de Californie (Los Angeles), et appliquée dans ce cas par des collaborateurs de Mario Beauregard à l'université de Montréal. Les arachnophobes ont été traités par un programme en quatre étapes, basé sur une exposition progressive aux araignées. La première semaine, il fallait consulter un livre d'exercices qui montrait des photos d'araignées en couleurs. La deuxième semaine, il s'agissait de visionner des extraits de vidéos. Ces séances devaient être reconduites par le sujet chez lui et s'accompagnaient de commentaires pédagogiques sur la véritable nature des araignées. Par exemple, le fait que les araignées ne travaillent pas en groupe et n'ont rien contre les humains. En semaine trois, le sujet devait se tenir dans une pièce en présence d'une araignée. Enfin, au cours de la quatrième semaine, il s'agissait de manipuler une tarentule vivante, et les douze arachnophobes du groupe d'étude l'ont fait !

ou la poule?



Réseau de l'inquiétude

Jeffrey Schwartz a appliqué la même méthode pour traiter des personnes atteintes de troubles obsessionnels compulsifs (TOC). Il a identifié un dysfonctionnement spécifique dans le cerveau de ces sujets, à savoir une boucle neuronale suractivée et verrouillée qui déclenche le sentiment irrésistible que quelque chose ne va pas, et s'accompagne de tentatives compulsives d'y apporter une solution. Ce « réseau de l'inquiétude » s'active en principe en réponse à des risques objectifs, mais chez ces patients il se met à fonctionner en circuit fermé, déconnecté

Le comportement compulsif censé réduire l'anxiété ne fait que renforcer le circuit pathologique, qui devient une véritable autoroute neuronale là où il n'y avait qu'un sentier.

d'un quelconque danger. Le comportement compulsif censé réduire l'anxiété ne fait que renforcer le circuit pathologique, qui devient une véritable autoroute neuronale là où il n'y avait qu'un sentier. Or, la neuroplasticité cérébrale permet de revenir en arrière et de rétablir un chemin neuronal sain. Comment? Comme pour les phobies, en dirigeant son attention pour substituer des pensées saines, telles que « va travailler dans le jardin », à des pensées intrusives comme « lave-toi les mains sept fois de plus ». Peu à peu, les pensées obsédantes sont requalifiées (« ce n'est

pas moi, c'est mon TOC », réattribuées (« il n'y a pas de danger objectif »), réassignées (« je vais travailler dans le jardin ») et réévaluées.

Dans son livre *The Mind and the Brain (Esprit et Cerveau: neuroplasticité et pouvoir de la force mentale, 2003)*, Jeffrey Schwartz note: « Cette étude a été la toute première à montrer que la thérapie cognitivo-comportementale - en fait, tout traitement psychiatrique ne reposant pas sur l'administration de médicaments - avait le pouvoir de modifier la chimie défectueuse d'un circuit cérébral bien identifié. »

Ainsi, le patient agit sur son propre cerveau pour reprendre le contrôle de ses pensées. Comme l'observe Mario Beauregard, dans une telle approche, accepter l'existence et le rôle de l'esprit comme indépendant du cerveau est la condition même du succès de la thérapie. De nombreux autres travaux sur la dépression, l'excitation sexuelle ou encore l'effet placebo ont confirmé la pertinence de cette approche. Pour autant, les neuroscientifiques non matérialistes, qui prônent l'existence d'une conscience ne se réduisant pas à l'activité du cerveau, ont seulement montré que la pensée consciente agit sur le cerveau - ce qui est en soi une nouveauté -, mais ils n'ont pas démontré que cette pensée n'est pas elle-même produite par l'activité globale du cerveau en premier lieu. Pour creuser cette question, il faut s'aventurer un peu plus avant sur un terrain où les neurosciences rejoignent la physique quantique et la philosophie.

Jeffrey Schwartz:
« Vous n'imaginez pas à quel point l'établissement scientifique se sent aujourd'hui menacé par le fait que le paradigme matérialiste soit véritablement en train de s'effondrer. »

« J'ai travaillé avec Leonardo DiCaprio sur les détails et les nuances, explique Jeffrey Schwartz. Je peux vous dire qu'il s'est tellement immergé dans le rôle que pendant les trois mois qui ont suivi la fin du tournage, il ne pouvait s'empêcher d'avoir des TOC. Nous avons en fait induit dans son cerveau un cas temporaire de TOC dont il lui a fallu plusieurs mois pour se débarrasser! Cela illustre la façon extrêmement puissante dont la conscience, l'attention, peut altérer le cerveau. »

Le Dr Schwartz estime qu'il existe « une résistance massive au sein de l'élite scientifique à admettre que la vision matérialiste n'est pas la vérité ultime ». Les raisons sont multiples, pas seulement scientifiques mais aussi économiques et sociales, explique-t-il: « Vous n'imaginez pas à quel point l'établissement scientifique se sent aujourd'hui menacé par le fait que le paradigme matérialiste soit véritablement en train de s'effondrer. Pourtant si la culture scientifique veut vraiment devenir favorable à la vie, elle doit prendre en compte ce fait. »

La conscience comme phénomène quantique

Schwartz a de quoi se montrer péremptoire, car il travaille depuis plus de dix ans avec un physicien de haut vol, spécialiste de mécanique quantique, avec lequel il a bâti un modèle pour rendre compte de la causalité non matérielle. Henry Stapp est physicien théoricien à l'université de Berkeley et s'est en effet appuyé sur les recherches de Jeffrey Schwartz et Mario Beauregard pour concevoir sa théorie, en se fondant toutefois sur la physique quantique orthodoxe,

et non sur une interprétation exotique de celle-ci. De son point de vue, le problème central est que l'interprétation de la conscience comme « émergente » de l'activité du cerveau est un modèle non valide pour la simple raison qu'il se fonde sur la physique classique. Or, celle-ci n'est qu'une approximation à notre échelle de phénomènes quantiques qui se produisent aux échelles atomiques et subatomiques. Le comportement du cerveau dépend de processus moléculaires, atomiques et ioniques. Ainsi les canaux d'ions calcium dans les synapses neuronales mesurent moins d'un nanomètre de diamètre. Les ions calcium sont soumis à des phénomènes quantiques qui se traduisent par leur absorption ou non par la paroi cellulaire du neurone, lequel libère ou non un neurotransmetteur.



Jeffrey Schwartz, neuropsychiatre, a mis au point la thérapie cognitivo-comportementale contre l'arachnophobie.

DiCaprio et les TOC

Le 11 septembre 2008, s'est tenu au siège de l'ONU à New York un symposium international consacré au problème « esprit-corps ». Jeffrey Schwartz y a évoqué le cas d'un de ses patients, atteint de TOC sévère, qui a été capable de reprendre le contrôle de sa vie au point qu'il a obtenu un doctorat en histoire économique. « C'est la première fois qu'une telle conférence se tient dans un tel contexte, explique-t-il. La première fois que l'on peut dire que le matérialisme n'est pas forcément la vérité, et que l'esprit, en tant que force non matérielle, peut modifier le cerveau au plan fonctionnel grâce à l'attention dirigée. » Puis il rapporte une anecdote. Il a en effet été consultant sur le tournage du film *Aviator*, avec Leonardo DiCaprio. Le film raconte la vie du célèbre industriel Howard Hughes, qui était lui-même atteint de TOC.

L'observateur quantique

De longue date des chercheurs ont proposé des modèles de « conscience quantique », les plus fameux étant sans doute John Eccles et Roger Penrose, mais Stapp va plus loin en intégrant formellement le rôle de l'agent observateur, amené à effectuer des choix qui orientent le résultat de l'observation. C'est l'interprétation de John von Neumann de la mécanique quantique qui sert de fondement théorique à Stapp. L'interprétation dite de Copenhague ne fait pas entrer l'observateur dans le système quantique, mais von Neumann a franchi cette étape.

L'observateur et l'objet observé ne forment qu'un seul et même système quantique.

Les expériences évoquées plus haut, dites de « *neuroplasticité dirigée* », reposent sur le recours à l'attention contrôlée. Or, le rôle de la volonté, de l'intention, n'est pas pris en compte dans la physique purement mécaniste. En tant qu'approximation de la physique quantique, « *la physique classique élimine l'efficacité causale de nos efforts conscients* », explique Henry Stapp. Bien entendu, les neurosciences ont établi des corrélations entre les états mentaux et les mécanismes neurophysiologiques qui se produisent dans le cerveau, mais il semble que les seconds causent les premiers seulement quand nous sommes passifs.

Le rôle de l'effort conscient

Ainsi, lorsqu'une personne est sexuellement excitée par des images érotiques, son système limbique est sollicité, et l'on considère que c'est cette activation même qui produit la sensation d'excitation, via la libération d'hormones. Mais dans ce cas, le sujet est seulement éveillé et en alerte, sans aucun effort conscient. Si au contraire il produit un tel effort, il peut réprimer sans difficulté l'excitation, et le système limbique n'est pas activé. Tout se passe comme si c'était bien l'attention qui contrôlait l'activité du cerveau.

William James notait déjà que l'on peut faire un effort plus ou moins soutenu d'attention. Mais la quantité d'attention que nous pouvons porter à



► L'intention est non matérielle

Le physicien Henry Stapp estime que le rôle de la conscience doit être pris en compte dans les phénomènes quantiques : « *On a dit que l'observateur joue un rôle dans l'observation, mais ce n'est pas un observateur passif, plutôt un agent. Il faut faire entrer l'agent humain dans les équations de la physique quantique. Ce sur quoi on concentre son attention modifie le résultat de l'observation, donc ce qui se passe dans le cerveau. Mais ce qui détermine cette attention ne provient pas du cerveau lui-même. Ce n'est pas un processus cyclique car le point crucial en mécanique quantique est que rien de connu dans les lois de la physique n'est à l'origine de cette intention initiale.* » En ce sens, cette intention est un processus non matériel. Stapp s'appuie sur l'effet Zénon quantique pour décrire son modèle.

Cet effet stipule qu'une particule atomique instable ne se décomposera pas tant qu'on l'observe, car le fait même de l'observer « fige » en quelque sorte son état. De même, l'attention dirigée de façon continue sur un état mental permet de maintenir en place cet état, en le substituant éventuellement à un autre état, pathologique. Jeffrey Schwartz enchaîne en faisant appel à un « *principe herméneutique* » qui serait l'aspect non matériel de la conscience : la possibilité de faire des choix, laquelle conduit à la question cruciale du libre arbitre, qui fait l'objet d'un débat extrêmement vif en physique (voir article « *Dieu joue-t-il aux dés ?* » page 34).

différents stimuli est limitée. Une expérience a ainsi montré que des adultes soumis à un test de QI et devant en même temps répondre avec les pieds à des stimulations auditives voient leurs résultats au test s'établir au niveau d'un enfant de 8 ans. Tout un chacun peut également constater qu'il ne peut en même temps lire un texte et écouter une conversation, sauf à passer successivement de l'un à l'autre.

L'attention est la clé

Selon Henry Stapp, l'attention est la clé. L'attention consciente, qui est la base d'une forme de méditation bouddhiste notamment, consiste à être conscient de ce qui se produit en nous et autour de nous sans attribution émotionnelle ni jugement intellectuel, et requiert un effort constant. Une hypothèse de Stapp est que cette attention consciente module l'activité du cortex préfrontal. L'action de l'esprit se traduit ainsi physiquement, par des processus quantiques. La façon dont la personne dirige son attention modifie à la fois son expérience consciente et son état cérébral. Or, en physique classique, l'état mental est supposé causé par l'état cérébral, mais il n'agit pas rétroactivement sur celui-ci. Dans ces conditions, la conscience ne peut simplement « émerger » de l'activité du cerveau.

Henry Stapp rappelle que toute mesure en physique quantique repose sur des choix



Selon le physicien américain Henry Stapp, l'attention consciente module l'activité du cortex préfrontal.

Le Human Consciousness Project réunit médecins, psychiatres, neuroscientifiques, biologistes, etc., autour du thème : qu'est ce que la conscience ?



Pour Mario Beauregard, neuropsychologue québécois, le cerveau ne produit pas l'esprit, mais l'esprit influence le cerveau.

à propos des connaissances que l'on souhaite acquérir sur l'état d'un système : « *La fonction d'onde en elle-même ne contient pas d'information. C'est la question posée par l'agent qui est indispensable à l'acquisition de connaissance.* » On est loin d'avoir prouvé quoi que ce soit, mais il y a de la place pour ces réflexions puisque les matérialistes eux-mêmes – s'ils sont nombreux à tenir le libre arbitre pour une illusion – reconnaissent que l'émergence de la conscience à partir d'un tas de matière tient tout de même d'une sorte de miracle.

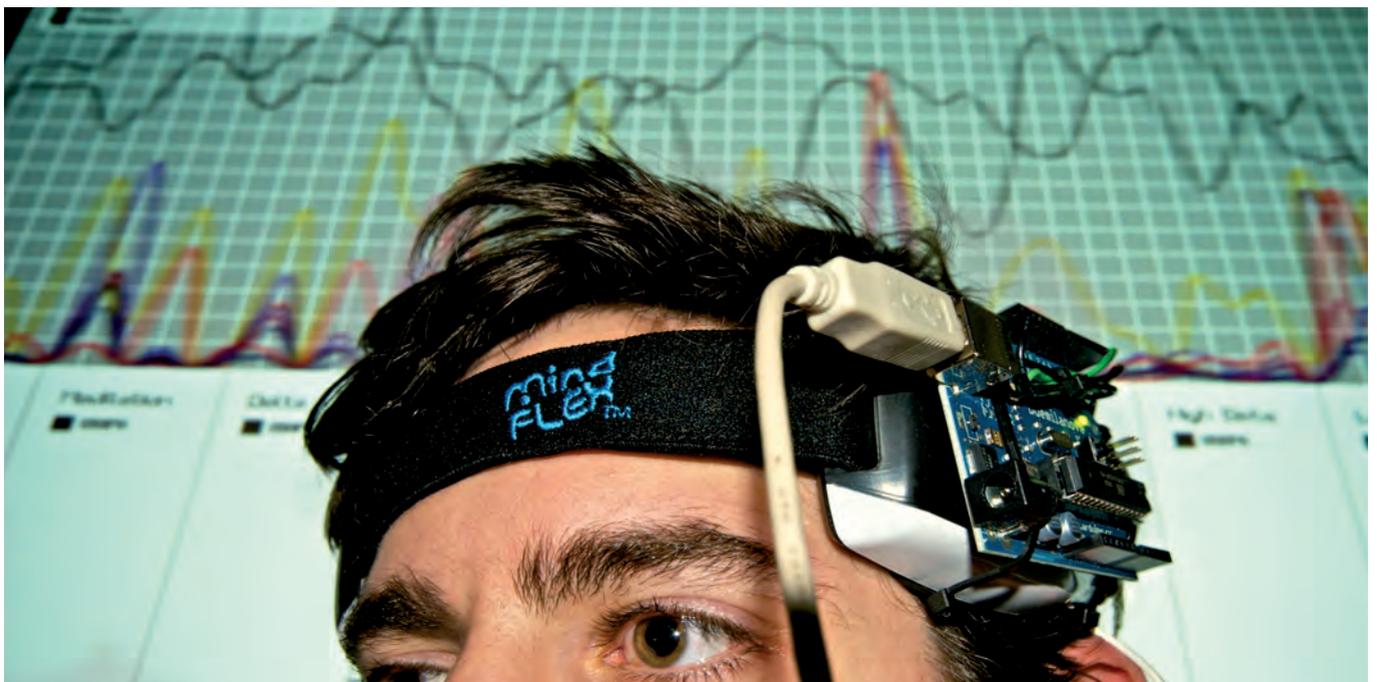
Le « problème difficile »

La spécialiste du cerveau Susan Greenfield estime pour sa part que le passage de l'activité des neurones à la conscience est comme le changement de l'eau en vin. Le philosophe David Chalmers l'a nommé le « problème difficile » (the hard problem). Si le problème de la conscience a longtemps été une question philosophique, observe le Dr Sam Parnia (spécialiste de l'étude des NDE, expériences de mort imminente), il n'y a pas de raison de ne pas l'étu-

dier avec les moyens modernes de la science. Il a annoncé lors de la rencontre de l'ONU le lancement d'une nouvelle étude scientifique à grande échelle sur les NDE. Le graal des chercheurs, c'est la perception hors du corps. Sam Parnia a déjà testé en 2001 un protocole de « cibles cachées » au plafond du service de réanimation d'un hôpital, mais son échantillon fut trop restreint en raison de difficultés logistiques.

Conscience et mort clinique

En 2008, l'étude « *Aware* » a été lancée dans vingt-cinq hôpitaux d'Amérique du Nord, de Grande-Bretagne et d'Europe continentale, avec l'objectif de recruter 1 500 survivants d'arrêts cardiaques. Mais le jeune médecin britannique, spécialiste des soins intensifs, a également engagé un projet de plus grande envergure : *le Human Consciousness Project*, un consortium international qui réunit des médecins, psychiatres, neuroscientifiques, biologistes, etc. Dans ce cadre, plusieurs études sont prévues, dont une qui est menée par Mario Beauregard sur la conscience pendant



Les dernières études tendent à montrer que le cerveau ne génère pas la conscience, mais serait une sorte de filtre, récepteur ou transducteur de celle-ci.

► Fusion sous AVC

Une expérience extraordinaire est arrivée à une spécialiste de l'étude du cerveau, le Dr Jill Bolte Taylor, à la suite d'un accident vasculaire cérébral qui l'a, en quelques heures, privée de l'usage de son hémisphère gauche. Perdant la capacité de parler, marcher, lire, écrire, ou se souvenir, elle s'est sentie « fusionner » avec l'Univers, faire Un avec toutes choses dans un sentiment d'extase totale. Cet état typique de l'expérience mystique, où l'on ne sent plus les limites de son être, a été provoqué par la mise hors service de la moitié gauche de son cerveau, celle qui en temps normal permet de raisonner, analyser, décomposer un problème en ses parties, etc. « Mon AVC m'a obligée à me rendre compte que mon hémisphère droit abritait une forme de conscience dont dépendait ma quiétude, ma joie et mon amour pénétré de compassion pour le reste du monde », écrit-elle dans *Voyage au-delà de mon cerveau* (J.-C. Lattès, 2008).



ou transducteur de celle-ci. Les travaux modernes mentionnés dans l'ouvrage vont des phénomènes « psi » aux expériences mystiques en passant par le génie.

Influence non locale

Un autre phénomène largement observé est celui de patients atteints de démence profonde, du fait d'un Alzheimer avancé, qui redeviennent lucides juste avant de mourir. « Ils se remettent à parler, reconnaissent leurs proches, n'ont plus d'hallucinations, puis ils meurent », explique Bruce Greyson. Nancy Reagan, épouse de l'ex-président des États-Unis Ronald Reagan, a relaté un tel épisode survenu lors du décès de son mari en 2004. Comment comprendre

une telle capacité à « reprendre conscience » alors que le cerveau est irrémédiablement lésé?

Comment trancher entre les modèles de conscience matérialistes et non matérialistes? Selon Mario Beauregard, « une ligne d'investigation est de démontrer que la conscience peut être non locale, qu'elle peut exercer un effet à distance entre humains, avec des animaux, des machines, etc. C'est le champ des recherches sur le psi, qui existent depuis des décennies mais sont taboues.

Pourtant, si l'on regarde

Mario Beauregard :
« Si l'on regarde toutes les observations accumulées, la conscience ne peut pas être associée seulement au corps et au cerveau, car elle a réellement une influence non locale. »

toutes les observations accumulées, la conscience ne peut pas être associée seulement au corps et au cerveau, car elle a réellement une influence non locale. » Il se trouve que la non-localité est une caractéristique fondamentale du comportement quantique des particules subatomiques, et finalement, en l'absence de compréhension claire de ce qu'est la matière, la controverse entre matérialisme et non-matérialisme est peut-être elle-même infondée. ●

les opérations de chirurgie en hypothermie profonde; en référence au fameux cas de Pamela Reynolds qui avait décrit des détails de son intervention alors qu'elle était en état de mort clinique provoquée...

Esprit irréductible

« L'absence de modèle alternatif est l'une des raisons de l'animosité exprimée par certains, explique Bruce Greyson, pionnier de l'étude des NDE. Mais je pense que nous avons aujourd'hui assez de données pour travailler à l'élaboration d'un modèle explicatif. Dans le livre *Irreducible Mind (Esprit irréductible)* d'Edward F. Kelly, nous avons huit cents pages de données d'observation qui ne cadrent pas avec le modèle matérialiste. » Ce livre collectif paru en 2007 réévalue les propositions avancées au début du xx^e siècle par Frederic Myers, William James ou Henri Bergson. Leur idée centrale est que le cerveau ne génère pas la conscience mais serait une sorte de filtre, récepteur



Dieu

➔ Libre arbitre
joue-t-il
aux dés?

Un débat fait rage en physique théorique : sommes-nous véritablement libres de nos choix, ou sommes-nous entièrement déterminés par les conditions issues du passé?

La controverse philosophique n'est pas nouvelle, mais elle est éclairée par des expériences récentes de physique quantique, qui n'en finissent pas de confirmer son caractère éminemment étrange. À tel point que de nombreux physiciens s'accordent aujourd'hui à penser qu'il y a quelque chose au-delà de l'espace-temps...

Les propriétés des particules élémentaires (électron, photon, proton, neutron...) continuent en effet d'intriguer, notamment les chercheurs qui, à la suite d'Einstein, jugent la théorie quantique incomplète car ils n'admettent pas l'indéterminisme quantique. Le déterminisme d'un système signifie que ses « conditions initiales » déterminent son état futur, selon des relations de cause à effet. Or, les conditions initiales d'un système quantique ne permettent pas de prédire son état futur, qui ne peut être décrit que par des probabilités : c'est le « hasard quantique ». Le Prix Nobel 1999 Gerard 't Hooft estime ainsi qu'un déterminisme plus fondamental sous-tend la théorie et qu'il faut chercher dans cette voie. Selon lui, réintroduire le déterminisme permettrait de dépasser le caractère insatisfaisant des prédictions statistiques. Enfin, cela éviterait de se poser la question de la transition entre monde quantique et monde classique, que les physiciens appellent « décohérence ».



Sur le quai 9 ¾ avec Harry Potter

L'indéterminisme quantique est-il une propriété fondamentale de la matière ou la conséquence du caractère incomplet de notre connaissance? Considérons l'expérience d'émission d'un photon à partir d'une source lumineuse et à travers un miroir semi-réfléchissant. Soit il traverse le miroir, soit il est réfléchi. Il peut donc passer par l'un ou l'autre chemin jusqu'à un détecteur, et c'est bien ce qu'il fait à faible intensité. Dans ce cas, un seul détecteur clique : c'est l'effet photoélectrique, qui montre que le photon est une particule. Toutefois, il est impossible de prédire le chemin emprunté, mais seulement la probabilité qu'il prenne l'un ou l'autre. Pourtant, après de nombreux essais, le photon se comporte comme s'il passait par les deux

et physique quantique

voies à la fois, en interférant avec lui-même ! Et les franges d'interférence sont alors caractéristiques des ondes, comme lorsque deux ondes se croisent et dessinent des motifs à la surface de l'eau. Ainsi, explique le physicien Antoine Suarez, ces expériences sont l'entrée dans le monde quantique, tout comme le quai 9 ¾ – un seuil invisible – permet à Harry Potter et ses amis de rejoindre l'école des sorciers.

Intrication quantique

Suarez travaille au Centre de philosophie quantique de Genève et est célèbre pour avoir conçu en 2002 la fameuse expérience dite « avant-avant ». Depuis 1982 et l'expérience d'Alain Aspect, on sait que deux photons émis à partir d'une même source dans des directions opposées restent liés par une influence mystérieuse. On parle de corrélation, ou intrication quantique, qu'Einstein rejetait comme « *effet fantôme à distance* » à l'époque où l'expérience n'était que théorique. En effet, aucun signal ne pourrait voyager entre les deux photons, car cela impliquerait qu'il se déplace plus vite que la lumière. David Bohm et d'autres ont postulé qu'il y a bien une sorte de transfert d'information entre les deux photons, c'est-à-dire qu'une fois que l'état du premier est déterminé, l'autre se comporte en fonction. Le phénomène serait donc ordonné dans le temps. Mais Antoine Suarez et Nicolas Gisin ont démontré que l'intrication persiste même si l'on fait bouger les détecteurs relativement l'un à l'autre, de telle sorte que chaque détecteur « croit » détecter « son » photon avant l'autre. « *Des choses se passent, mais le temps, lui, ne passe pas !* » a conclu Suarez.

Notons d'ailleurs que le physicien Carlo Rovelli a conçu avec le mathématicien Alain Connes une théorie dans laquelle le temps n'existe pas.

Les « anges quantiques »

Il y a bien dépendance entre deux événements qui se produisent dans des régions de l'espace distantes l'une de l'autre, mais sans ordre temporel et donc sans relation de cause à effet.

Suarez en déduit des implications cruciales pour l'existence du libre arbitre. Soit le libre arbitre est une illusion, explique-t-il, soit le phénomène quantique implique un traitement d'information en dehors de l'espace-temps et sans support matériel. Le lien qui unit les deux photons ne peut pas s'expliquer par des causes communes dans leur passé, comme deux frères jumeaux qui se comporteraient de la même façon à cause de leurs gènes. Par référence aux « démons » de Laplace et Maxwell – capables de remonter le temps pour connaître toutes les conditions initiales d'un système et prédire ainsi son état futur –, Suarez nomme « *anges quantiques* » les « *intellec*ts » qui existent dans la



Antoine Suarez :
« *Tout se passe comme si le monde était un dialogue entre de puissants intellects non neuronaux et les intellects humains.* »

nature sans support matériel et calculent des masses d'informations de sorte que le hasard quantique produise le monde matériel tel que nous l'observons, comme « *une animation sur un écran* ». « *Tout se passe comme si le monde était un dialogue entre de puissants intellects non neuronaux et les intellects humains* », conclut Suarez !

Pas de libre arbitre sans hasard quantique

Les mathématiciens de Princeton John Conway et Simon Kochen ont eux aussi montré qu'une théorie déterministe qui sous-tendrait la mécanique quantique nous priverait du libre arbitre. Si le comportement des particules est entièrement déterminé par des causes initiales, expliquent-ils, alors tout comportement d'un être humain est lui aussi déterminé par les causes initiales en remontant jusqu'à l'origine, c'est-à-dire au Big Bang. De la même façon, Suarez estime que la liberté et la créativité excluent que le cerveau fonctionne uniquement selon des chaînes causales d'événements. Le hasard quantique est donc la condition du libre arbitre. Aux neurosciences de confirmer que le cerveau est bien le siège de phénomènes quantiques, comme le proposent plusieurs modèles. Selon Suarez, les progrès des techniques d'imagerie cérébrale permettront de les mettre en évidence... ●

SURMONTER L'EQUATION

Une présentation multimédia grand public
avec le scientifique Nassim Hamein

Préparez-vous à cette opportunité unique de surmonter l'équation avec Nassim Hamein, alors qu'il présente, en Français, sa nouvelle publication récompensée à l'université de Liège sur :

"les atomes, des mini trou noir"

Passionnés de physique, profanes, amateurs de connaissances anciennes... bénéficiez de ces nouvelles compréhension et perception et réalisez comment celles-ci influencent directement notre réalité. C'est en des termes pour non initié que Nassim expose ce nouveau paradigme de la physique quantique qui décrit le noyau atomique comme un mini trou noir.

Dans cette présentation captivante et joyeuse, vous découvrirez les structures fondamentales de l'univers où la conscience et le biologique trouvent enfin leur place.

LE 28 SEPTEMBRE 2010
de 17h30 à 21h30
ESPACE LE MOULIN
48 rue du Fer à Moulin
75005 Paris

Prix :
€ 25

Renseignements :
Isabelle Fouchet
06 10 79 33 84

(publicité)

Il nous est impossible de nous extraire du monde pour l'observer tel qu'il est « en soi ». Selon l'épistémologue Michel Bitbol, c'est ce que nous oblige à admettre la physique quantique, et cela nous libère de ses apparents paradoxes. Mais croyant renoncer à connaître le monde, on atterrit sur la question, plus fondamentale, de notre « être au monde ».



➔ Tout est relatif...

La mécanique quantique et ses fameux paradoxes n'en finissent pas de susciter interprétations et spéculations, sans même parler des inévitables élucubrations qui jouent sur les limites du langage en affirmant péremptoirement que « nos pensées créent le monde ». Pour y voir clair, peut-être faut-il une fois pour toutes renoncer à notre prétention à décrire le monde tel qu'il est vraiment, c'est-à-dire « en soi », indépendamment de nous qui l'observons. C'est à cette démarche que nous invite Michel Bitbol, scientifique et philosophe, spécialiste de la physique quantique et de ses questionnements. Lors d'une conférence magistrale donnée en juillet dernier à Font-Romeu dans le cadre du forum « Spiritualité en Pyrénées », Michel Bitbol a expliqué que cet effort nous est difficile parce que la civilisation occidentale s'est construite sur cette volonté de « comprendre le monde tel qu'il est ». Les révolutions scientifiques de la Renaissance (xv^e-xvi^e siècles) et des Lumières (xviii^e siècle) ont permis « un renouveau prodigieux dans les conceptions du monde », souligne Michel Bitbol, en nous dégageant d'une vision anthropocentrique qui consistait à croire que la Terre était au centre de l'Univers et que l'homme était le sommet de la création.

Retour à l'anthropocentrisme ?

Paradoxalement, la révolution introduite par la mécanique quantique est dans une certaine mesure « un retour à l'anthropocentrisme », poursuit-il, car elle « replace l'homme au centre de l'Univers ». Il s'agit là des propos mêmes de Niels Bohr, l'un des fondateurs de la mécanique quantique. Mais cette formule n'est pas à prendre au pied de la lettre, ce qui ferait de la révolution quantique l'exact inverse de la révolution copernicienne. Bohr veut dire non pas que l'homme est le sommet de l'évolution de l'Univers, mais qu'il en est le « donneur de sens ». De par l'échelle à laquelle il existe (« suspendu entre deux infinis », comme disait Pascal), par son langage qui recourt aux oppositions, et par son activité de recherche, l'homme est devenu « participant de l'ordre de la nature et non plus spectateur extérieur », explique Michel Bitbol, citant Bohr. Cet apparent retour à l'ordre ptoléméen est en fait une extrapolation de la révolution copernicienne.

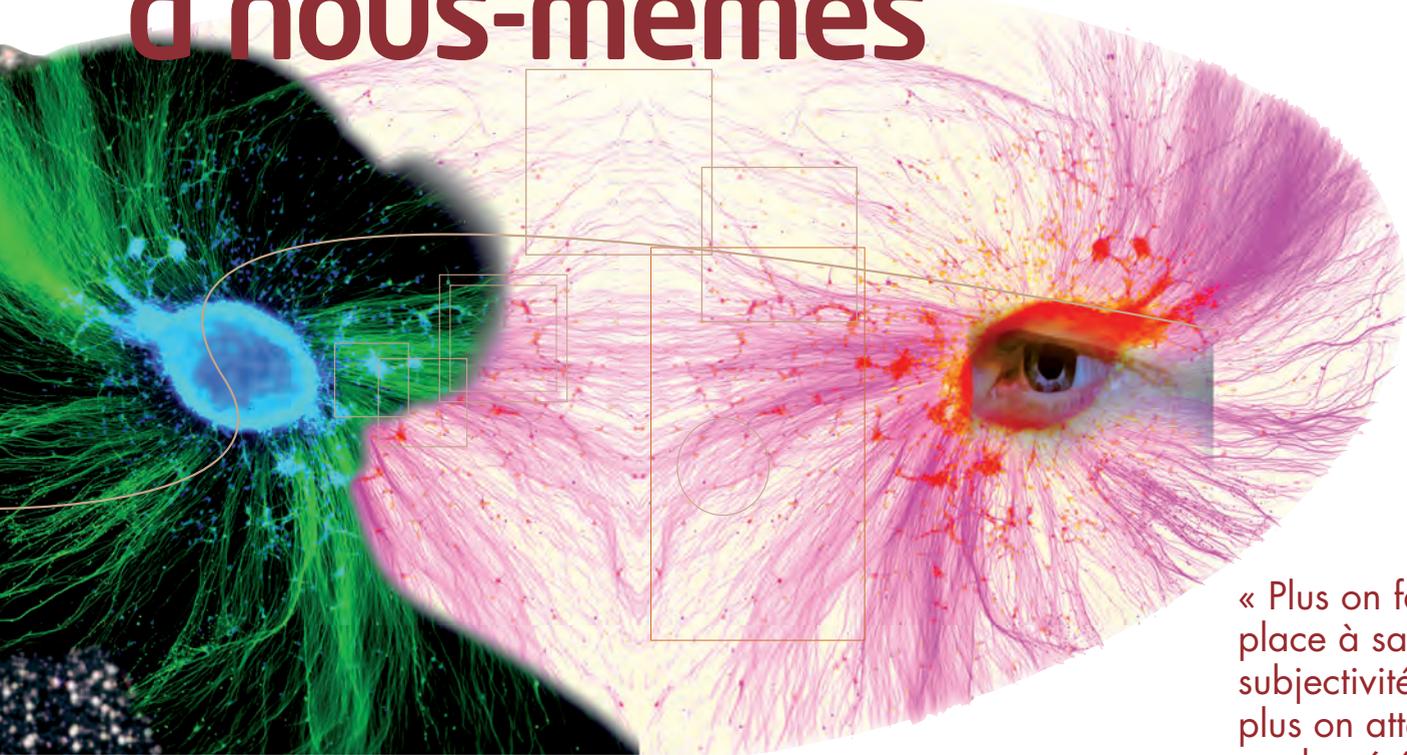
Impossible détachement

Du temps d'Aristote, le but des théories physiques était de découvrir les causes premières et prédicats fondamentaux, c'est-à-dire la nature intrinsèque des choses. Il fallait que tout soit

Pour Michel Bitbol, là où l'on croyait que l'objectivité consistait à « s'extraire du tableau », il s'agit en réalité de « se remettre dans le tableau ».



à nous-mêmes



« Plus on fait place à sa subjectivité, plus on atteint un degré élevé de description objective. »

contenu « dans les choses » elles-mêmes. Puis la révolution classique (Newton, Copernic) a consisté à établir les rapports mutuels entre les choses, les phénomènes qui se produisent dans le monde, sous forme de lois mathématiques. « La révolution quantique est encore plus radicale, observe Michel Bitbol, puisqu'on ne peut même plus parler d'événements se déroulant par eux-mêmes dans la nature. Les événements sont ceux que nous pouvons produire par nos interventions, nos projets ou nos actions expérimentales. » Dès lors, tout ce que nous pouvons faire n'est pas « décrire les événements qui se produisent dans la nature, mais prévoir (dans une certaine mesure, probabiliste) les résultats de nos propres interventions ». Aussi le « détachement du monde » qui était la norme de la science classique est-il devenu impossible, et « cela nous met en face de notre propre intériorité vis-à-vis du monde », selon Michel Bitbol.

Craindre, espérer... ou assumer

Accepter, comme le proposait également Bernard d'Espagnat, que la « réalité en soi » est inaccessible et que le réel nous est définitivement « voilé » peut sembler vertigineux parce que cela sous-entend que le monde n'a pas de fondement (qui nous soit accessible). « Nous avons l'impression que rien d'absolu ne peut être dit sur le monde, mais seulement sur nos relations au monde, souligne Michel Bitbol. Et comme nos relations peuvent être changées sans cesse, il n'y a rien de ferme à quoi se raccrocher. » Dès lors, le choix qui s'offre à nous est d'alterner entre la crainte (qu'il n'y ait pas de fondements) et l'espérance (que la science du futur en découvrira), ou bien d'assumer, d'accepter notre position « inclusive » dans le monde. Là où l'on croyait que l'objectivité consistait à « s'extraire du tableau », poursuit-il, il s'agit en réalité de « se remettre dans le tableau », car c'est là notre véritable et incontournable position. Ainsi, et c'est

un autre paradoxe, « plus on fait place à sa subjectivité, plus on atteint un degré élevé de description objective ».

Ou encore : « Plus nous devenons conscients de notre contribution au phénomène (observé), plus nous résolvons l'énigme qui est supposée porter sur la nature même des choses. » Car c'est la question qu'il faut se poser face à la physique quantique : les énigmes et paradoxes quantiques sont-ils des énigmes et paradoxes du monde ?

Complémentarité plutôt que dualité

Pour Roger Penrose et d'autres chercheurs, c'est en effet le cas, et le monde possède une étrangeté intrinsèque qu'il nous faut admettre en assouplissant notre compréhension. Mais Michel Bitbol explique au contraire qu'accepter l'impossibilité de nous « désimpliquer de notre image du monde » conduit à lever les apparentes énigmes et autres paradoxes, simples reflets de l'étrangeté de notre rapport au monde. En effet, la particule élémentaire n'est une onde que relativement à un certain instrument de mesure (expérience des fentes de Young), et elle n'est un corpuscule que relativement à un autre (chambre à fils ou à bulles). Si nous acceptons de ne pas lui attribuer une nature intrinsèque, nous réalisons que la particule peut prendre l'apparence de l'une ou de l'autre. C'est pourquoi Bohr préférait parler de « principe de complémentarité » plutôt que de « dualité ». Le même raisonnement vaut pour le paradoxe du « chat de Schrödinger » (la physique quantique décrit non pas « l'état » du chat, mais la probabilité que nous avons de le trouver dans l'état mort ou vivant) ou de l'intrication quantique. ●

Pour aller plus loin

Michel Bitbol, *De l'intérieur du monde. Pour une philosophie et une science des relations*, Flammarion 2010.