

## Des faits !

## Conscience & antédating de la perception

Vous êtes allongé sur le sable, le soleil brille et vous inonde de chaleur. Vous entendez le bruit des vagues et les éclats de voix des gens qui rient. Vous fermez les yeux : une douce quiétude vous envahit. Cette sensation de chaleur, les voix en sourdine, les psychologues appellent cela la conscience primaire (ou *conscience phénoménale*). L'expérience subjective la plus banale qui soit, et pourtant une des plus grandes énigmes de la philosophie et de la science.

### • Une conscience primaire

Depuis les années 90, la conscience est devenue un domaine d'étude très fertile. Mais qu'est-ce que la conscience ? Les uns l'identifient à la subjectivité (*ressentir les choses*), d'autres à la conscience de soi (*sentir son corps*), d'autres encore à la conscience réflexive (*observer ses propres pensées et actions*). La plupart des auteurs s'accordent pour distinguer une conscience primaire de la conscience réflexive. La conscience primaire renvoie au fait de ressentir quelque chose, ce que les philosophes de la conscience phénoménale appellent *qualia*. Retournons sur la plage, les *qualia* correspondent à la chaleur du soleil telle que je la sens sur ma peau. Cette conscience primaire a deux caractéristiques : elle est d'abord reliée à l'attention sélective, qui consiste à traiter activement une information en négligeant les stimuli non pertinents. Ainsi, si, allongé sur la plage, je me plonge dans la lecture d'un roman, le bruit des vagues va sortir de mon champ de conscience. Mais si un bruit anormal me parvient aux oreilles, alors mon attention est sollicitée et ma conscience focalisée sur ce bruit. En même temps, le cours de ma lecture s'interrompt. Et c'est la seconde caractéristique de la conscience : elle ne cesse de sauter d'un centre d'intérêt à l'autre (cf. [1]).

## Notre

## existence

### • Où situer la conscience ?

La majorité des spécialistes sont d'accord pour localiser la conscience dans le cerveau. Actuellement, des recherches tendent à faire penser que la conscience n'existerait que chez les primates ayant un système nerveux très développé et apparaîtrait progressivement dans l'enfance, consécutivement au développement des réseaux de neurones connectant entre elles les régions les plus complexes du cerveau. Sous toutes réserves, la fonction de la conscience serait le contrôle supérieur des activités cérébrales les plus complexes. Il semblerait, en fonction des données disponibles, que les structures neurales dont l'organisation spécifique serait à l'origine du phénomène de conscience, seraient un ou des réseaux de circuits spécialisés, localisés dans les régions frontales et dans les régions corticales associatives postérieures de l'hémisphère dominant ou langagier.

### • L'antédating de la perception

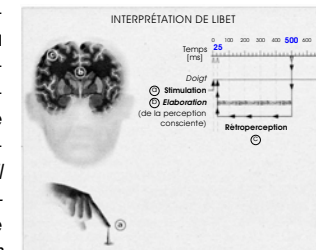
L'hypothèse générale, proposée par le neurologue américain Benjamin Libet, consiste à dire que la plupart des expériences conscientes requièrent une période minimale substantielle d'activation corticale pouvant atteindre 500 millisecondes (ms) pour une stimulation proche du seuil de perception. L'expérience mise en place a montré qu'il existe un délai important (500 ms) entre le moment où une stimulation sensorielle parvient au cortex et le moment où l'activité neuronale est suffisante pour que le sujet fasse l'expérience consciente de cette stimulation. Cependant, les résultats indiquent également que la perception du stimulus est subjectivement référée au moment où le message sensoriel arrive au cortex, soit seulement 15 à 25 ms après la stimulation. Libet nomme **antédating** ce processus de projection rétrograde de la conscience perceptive. Subjectivement la sensation cutanée apparaît donc sans aucun délai significatif en dépit du fait que l'activité neuronale requise pour provoquer cette sensation ne sera atteinte que plusieurs centaines de millisecondes plus tard. En d'autres termes, les sujets testés affirment ressentir la stimulation après environ 15-25 ms alors que le cerveau n'a pas encore développé suffisamment d'activité neuronale pour rendre possible cette prise de conscience (cf. [2]).

Emergence d'un paradigme qui « réenchante » le monde.

## Leur interprétation ?

### • Y a-t-il un lien entre conscience et cerveau ?

Pour Libet, les résultats de ses expériences indiquent clairement qu'il existe une différence entre le moment où l'activité neuronale est adéquate pour produire une expérience subjective et le moment de l'expérience subjective elle-même. Ainsi, la relation entre l'expérience subjective et l'activité neuronale n'est donc pas déductible a priori de l'observation physique du cerveau et « il n'y a pas d'explication logique des rapports entre le niveau neural et le niveau mental ». Libet affirme même que « l'expérience subjective de la conscience et les processus neuronaux sont phénoménologiquement indépendants ». L'étude objective de la conscience reste toutefois problématique puisqu'elle implique de prendre en compte le témoignage des sujets et donc de recourir à l'introspection. Toute la démarche de Libet repose sur l'idée que la conscience ou l'expérience subjective ne sont effectivement accessibles qu'introspectivement par le sujet éprouvant l'expérience en question. Il est cependant évident qu'il existe une relation intime et définissable entre les processus nerveux et l'expérience consciente. Toutefois, insiste Libet, même une connaissance complète des processus neuronaux observables dans le cerveau d'un autre individu ne saurait en soi nous dire ce que, en tant que sujet, cet individu éprouve ou ressent. Ainsi, il n'y a pas de règles *a priori* gouvernant les relations entre événements mentaux conscients et événements cérébraux (cf. [3]).



Après une stimulation (a), le temps d'élaboration d'une sensation consciente (b) est bien de 500 ms, mais quand cette élaboration est faite, la conscience antedate cette sensation (c) en retournant en arrière dans le temps (cf. [0] p. 395ss).

## a-t-elle

## un SENS ?

### • En guise de conclusion provisoire

Bien que compatibles avec différentes interprétations, ses résultats ne contredisent pas l'existence d'une relation entre le niveau neural et le niveau mental mais impliquent « qu'une connaissance complète des événements neuronaux ne permet pas, en soi, de décrire ou de prédire l'activité mentale (l'expérience consciente) ». Ces expériences spectaculaires, dont l'interprétation reste largement ouverte, témoignent pour le moins, du fait que la conscience ou l'expérience subjective ne sont pas réduites à leurs conditionnements neurophysiologiques. L'intérêt philosophique majeur du travail de Libet ne réside pas dans la tentative d'explication du processus d'accès à la conscience qu'il propose mais plutôt dans le fait qu'il met en défaut la thèse identitaire et relance un débat que le scientisme avait prétendu clore en éliminant toute forme de subjectivité.

S'appuyant notamment sur les travaux de Libet, Sir John Eccles, un neurophysiologiste australien, constate que des événements tout à fait localisés dans le cerveau sont susceptibles d'engendrer des actions significatives au niveau moteur. Il envisage qu'une interaction entre le corps physique et l'esprit immatériel (l'âme) **au niveau quantique** se produit dans les neurones de certaines de ces zones. L'interaction se fait sur des molécules situées au niveau des membranes des sacs synaptiques de ces neurones. Eccles est donc un dualiste et, du fait que la science ne lui permet pas d'expliquer le sentiment d'unicité de moi ainsi que la continuité de la conscience, il se sent forcé de se tourner vers l'hypothèse de l'existence d'une âme d'origine divine.

### • Pour aller plus loin

cf. compléments

- [1] "Le réveil de la conscience", Les Grands Dossiers des Sciences Humaines n°3, Juin-juillet-août 2006, p. 34-37.
- [2] J.F. Lambert, "Cerveau et Conscience : bilan et perspectives", <http://www.asmp.fr/travaux/gpw/philosc/rapport3/8lambert1.pdf>, consulté le 22.08.07
- [3] J.F. Lambert, "Pour une approche non réductionniste", [http://www.science-islam.net/article.php3?id\\_article=652&lang=fr](http://www.science-islam.net/article.php3?id_article=652&lang=fr), consulté le 22.08.07

Groupe de branche de PSYCHOLOGIE du LCC en collaboration avec le prof. Jean Staune

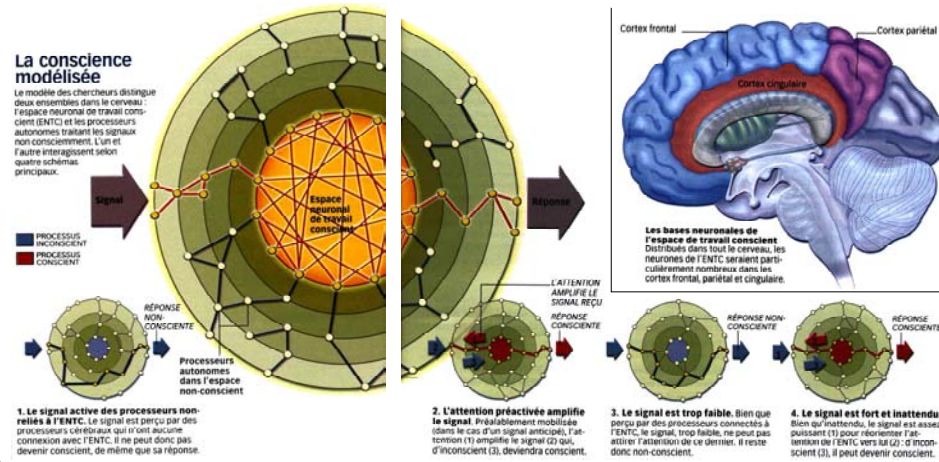
N°12 A suivre...

## Complément 12a

### Où situer la conscience? La conscience modélisée?

• "La science aux portes de la conscience", *Science & Vie*, n°1062, mars 07, 64-65.

Selon S. Dehaene (chef de l'unité de neuro-imagerie cognitive d'Orsay), les récentes données neurologiques conduisent à un modèle théorique qui distingue « deux grands espaces de représentation dans le cerveau. Le premier est constitué de *processeurs cérébraux autonomes*: des groupes de neurones qui traitent en parallèles les différentes stimulations reçues, cela de façon non-consciente. Quant à l'autre partie, il s'agit de l'*espace de travail conscient*: une sorte de vaste "réseau global", qui relie entre eux une grande partie de ces processeurs autonomes. Ce n'est que lorsqu'une stimulation parvient à envahir l'espace de travail conscient tout entier qu'elle devient consciente. »

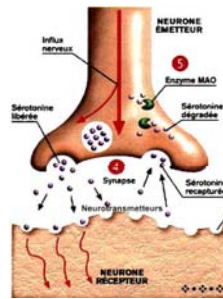


## Complément 12c

### Comment l'esprit peut-il influencer le cerveau sans violer les lois physiques?

Selon Staune (cf. [0], p. 379-80), c'est grâce à Frederick Beck (...) que Eccles a trouvé la solution. Eccles a reçu le prix Nobel pour l'élucidation du fonctionnement de la synapse (...), l'élément essentiel pour le transfert de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre. Or, ce transfert dépend de l'exocytose, c'est-à-dire de l'éclatement d'un petit nombre de vésicules contenant chacune 5 à 10'000 molécules de neurotransmetteurs (cf. figure). L'ouverture de chaque vésicule est du type "tout ou rien" et dépend du déplacement d'une partie infime de la membrane de la vésicule (d'un poids de  $10^{-21}$  kg). Lorsque l'influx nerveux arrive dans le bouton qui termine l'axone, l'exocytose permettant la transmission du "message" au neurone suivant n'a, en général, qu'entre un quart et un tiers de chances de se produire. En réalisant un traitement quantique de l'exocytose, Beck a montré que la probabilité que celle-ci se produise pouvait être augmentée ou diminuée sans que cela constitue en rien une violation des lois de conservation d'énergie, car les masses mises en jeu dans le phénomène d'exocytose sont suffisamment petites pour rentrer dans les incertitudes existant sur le plan quantique.

Le travail de Beck et Eccles publié par l'Académie américaine des sciences est une réalisation historique. Il ne prouve pas que l'esprit agisse sur le cerveau, il montre que c'est *théoriquement possible*. Ainsi, depuis 1992, l'obstacle principal à la prise en compte du dualisme n'existe plus. Il faut le dire : le dualisme est redevenu, sur le plan scientifique, une possibilité. Pour Eccles, l'esprit est comme un scanner qui lit l'état d'activation des neurones et qui influence cette activation de façon analogue à un champ de probabilité quantique, champ qui n'a ni masse ni énergie, mais exerce pourtant une influence causale en modifiant la probabilité que certains événements se produisent. En physique quantique, tout le monde admet l'existence d'un tel champ déterminant les états de la matière et de l'énergie mais ne s'y réduisant pas. Alors pourquoi ne pas admettre cela en neuroscience, demande Eccles? (...) « Il a été amplement démontré par la science que la conscience, l'idéation pure, active effectivement certaines régions déterminées du cortex cérébral. La maîtrise mentale de l'activité cérébrale est si vaste que l'on peut présumer une totale domination du cerveau par la conscience. Et voilà que pour la première fois se trouve formulée une hypothèse sur la manière dont le mental influence l'activité cérébrale sans enfreindre les lois de conservation de l'énergie.

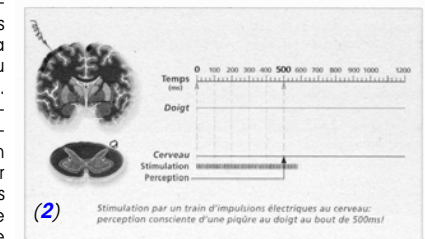
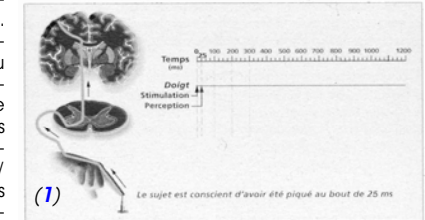


## Complément 12b

### Les expériences de Libet sur l'antédatage de la perception

Lors de certaines opérations du cerveau, l'équipe dirigée par Benjamin Libet de l'université d'Etat de Californie à San Francisco, a obtenu l'autorisation de certains patients de réaliser, en plus des manipulations nécessaires à l'opération, une expérience à ce moment crucial où le sujet est réveillé et où son cerveau est exposé à l'air libre - la boîte crânienne étant ouverte. Il s'agit sans doute de l'une des expériences les plus discutées et commentées depuis vingt ans dans le domaine des neurosciences.

On va stimuler le bout du doigt avec une petite décharge électrique. Un "potentiel évoqué" se propage le long des nerfs jusqu'à la zone du cerveau correspondant à la main. Le sujet ressent une piqûre à la main environ 25 ms après (1), ce qui correspond bien à notre expérience de tous les jours; quand on se pique, on le sent tout de suite. Maintenant, on stimule la zone correspondant, dans le cerveau, à la main. Le sujet va sentir une piqûre à la main et non au cerveau. C'est pour cela que des personnes ayant perdu un bras peuvent très bien avoir mal à leur "membre fantôme". Mais il y a ici deux différences (2): a/ Pour que le sujet sente la piqûre, il faut envoyer un train de chocs pendant 500 ms et non pas un choc unique. C'est seulement après ce délai que le sujet sentira la piqûre. b/ Comme on stimule directement le cerveau, il n'y a pas de potentiel évoqué qui arrive au cerveau depuis l'endroit qui a été stimulé (nous verrons que cela est essentiel). (...) Mais voilà que maintenant, on va combiner les deux démarches. À  $t = 0$ , on stimule le bout du doigt et à  $t_1 = 200$  ms, on commence la série de stimulations au cerveau, toujours dans la zone correspondant au doigt. Le sujet sent une seule piqûre à  $t_2 = 700$  ms, correspondant à la stimulation faite au cerveau. La stimulation faite au bout du doigt n'a pas été ressentie (3.A). (...) On stimule le doigt et maintenant on attend 500 ms pour commencer les stimulations du cerveau (3.B). Toujours rien! La stimulation du bout du doigt n'est pas ressentie alors que la stimulation du cerveau engendre, comme



d'habitude, une sensation de piqûre au doigt après 500 ms. Dernière étape (3.C), on attend plus de 500 ms après avoir stimulé le doigt pour commencer la stimulation du cerveau. Ici tout redevient "normal". La stimulation du bout du doigt est ressentie "tout de suite", c'est-à-dire après 25 ms, le temps que l'influx nerveux arrive au cerveau, et la deuxième piqûre est ressentie 500 ms après le début de la série de chocs au cerveau.

Ces résultats sont proprement stupéfiants. Ils semblent montrer que dans tous les cas, il nous faut 500 ms pour être conscients de quelque chose, puisque, si pendant cette période de temps on intervient sur la zone correspondante du cerveau, nous ne sommes pas conscients de cette sensation. (...) Comment une telle chose est-elle possible? La solution que propose Libet paraît incroyable. Le temps d'élaboration d'une sensation consciente est bien de 500 ms (475 ms en fait, car il faut 25 ms pour que le signal arrive au cerveau, comme nous l'avons vu), mais quand cette élaboration est faite, la conscience antedate cette sensation en retournant en arrière dans le temps de 475 ms (antédatage)!

**On peut effectuer une comparaison avec le cachet de la poste.** Ce dernier atteste que vous avez bien posté votre déclaration d'impôt à temps, même si le contrôleur la lit un mois plus tard. En revanche, s'il n'y a pas de cachet de la poste, le contrôleur ne peut pas savoir quel jour la lettre est arrivée. Tout ce qu'il peut dire, c'est que la lettre est arrivée au plus tard le matin du jour où il l'a ouverte. Ici, le potentiel évoqué qui arrive au cerveau 25 ms après la stimulation "normale" au doigt sert de cachet de la poste. Le cerveau "mouline" pour élaborer la sensation consciente. Quand celle-ci est "prête", la conscience repart en arrière dans le temps pour faire coïncider la sensation subjective d'être piqué avec l'arrivée du potentiel évoqué. C'est uniquement grâce à ce mécanisme que la sensation d'être piqué se produit dans la vie de tous les jours au moment même de la piqûre et non pas une demi-seconde après! Et quand on stimule directement le cerveau, il n'y a pas, comme nous l'avons vu, de potentiel évoqué, donc pas de cachet de la poste, donc pas de retour en arrière possible.

