

L'ESSENTIEL

> Quand nous ouvrons les yeux le matin, nous devenons conscients de ce qui nous entoure. Les scientifiques cherchent à caractériser les processus cérébraux associés à cet état mental particulier.

> La neuro-imagerie révèle que dans le cerveau conscient, différentes aires de cet organe

entretiennent un dialogue à distance, à la fois dense et synchrone.

> La prise de conscience d'un stimulus s'accompagne aussi de certaines manifestations corporelles. Ces liens de la conscience avec le corps ou avec l'environnement restent à étudier.

L'AUTEUR



LIONEL NACCACHE
neurologue et chercheur
en neurosciences cognitives
à l'Institut du cerveau et
de la moelle épinière, à Paris

Observer la conscience

Comment le cerveau humain devient-il conscient d'une information visuelle, auditive ou autre ? Grâce notamment aux techniques d'imagerie cérébrale, les neurobiologistes comprennent mieux aujourd'hui ce qui caractérise la conscience et ses rouages.

L'une des questions fondamentales des neurosciences est de déterminer les relations entre le cerveau et la pensée. Le cerveau « produit-il » l'esprit, ou ce dernier est-il une propriété immatérielle de cet objet matériel branché sur le corps et sur le monde ? Certes, la définition de ce qu'est l'esprit reste en soi une recherche relevant de disciplines croisées. Mais il est clair que la conscience y prend une part importante. Or, ces dernières années, les progrès des neurosciences ont fait naître la possibilité d'observer la conscience dans le cerveau. Ou, plutôt, de repérer des caractéristiques neuronales propres à nos états conscients, qui permettraient de repérer ces derniers par la mesure expérimentale.

SE DOTER D'UNE DÉFINITION DE LA CONSCIENCE

Avant toute chose, il est indispensable de se doter d'une définition de la conscience qui nous permette de délimiter rigoureusement ce dont il sera question. Il est possible de définir la conscience comme notre capacité à nous

rapporter subjectivement nos propres états mentaux, à la manière de ce que nous affirmons quotidiennement : « Je vois ce visage ; j'entends cette voix ; je me souviens de ce coucher de soleil ; je suis en train de me brosser les dents... » Le néologisme « rapportabilité » offre une définition de la conscience dont la spécificité ne fait pas débat : l'immense majorité sinon la totalité des théoriciens de la conscience partagent l'idée que la conscience est nécessaire pour la rapportabilité.

Il est également important de noter que cette rapportabilité interne ne se limite pas à la communication verbale, mais qu'il est possible de la recueillir de manière non verbale chez des bébés, des patients aphasiques (incapables de parler), mais également chez d'autres espèces animales, par exemple chez le macaque. Il s'agit donc d'une capacité à accéder subjectivement à nos propres expériences, à nous les représenter d'une façon ou d'une autre.

Forts de cette définition, il devient possible de bâtir un programme scientifique afin de répondre à deux questions : premièrement, quelles sont les conditions cérébrales

> nécessaires et suffisantes à un état conscient, c'est-à-dire à la possibilité de se rapporter ses propres états mentaux, indépendamment de leur contenu? Deuxièmement, quel est le scénario cérébral de la prise de conscience, autrement dit la suite d'événements neuronaux qui aboutissent à la création d'un état conscient?

Être conscient requiert deux conditions absolument nécessaires. Tout d'abord, le cerveau doit être dans un mode d'éveil, c'est-à-dire que les vastes ensembles de neurones du cortex cérébral doivent être activés. Cette première condition repose sur un réseau de régions sous-corticales qui composent la formation réticulée et qui naissent dans le tronc cérébral (voir l'encadré ci-dessous).

Le tronc cérébral est la structure du système nerveux central située immédiatement au-dessus de la moelle épinière. La formation réticulée y naît, et se prolonge jusqu'au thalamus (un gros noyau gris qui appartient aux ganglions de la base) et jusqu'à d'autres noyaux voisins (tels que le noyau basal de Meynert). Comme le neurologue d'origine portugaise Antonio Damasio l'a très bien décrit en 2001, la formation réticulée reçoit en permanence des informations en provenance du monde extérieur et du corps. Dès qu'elle détecte une menace potentielle dans l'environnement ou un déséquilibre du «milieu intérieur», elle éveille le cortex situé au-dessus d'elle afin de solliciter des solutions stratégiques et élaborées pour assurer ce que l'on appelle, depuis le XIX^e siècle avec Claude Bernard, l'homéostasie – le maintien des fonctions physiologiques, comme le maintien de la glycémie ou de l'acidité des fluides internes autour de valeurs optimales.

IL NE SUFFIT PAS D'ÊTRE ÉVEILLÉ POUR ÊTRE CONSCIENT

Chaque fois que nous sommes conscients, nous sommes aussi éveillés: l'éveil est nécessaire à la conscience! Et les rêves, me direz-vous? Ne sont-ils pas d'authentiques expériences conscientes au cours desquelles nous nous rapportons ce que nous vivons? De sorte qu'une fois éveillés, nous parvenons à nous remémorer certains de ces épisodes qui nous semblent alors très bizarres... Ainsi, les rêves ne sont-ils pas des états de conscience sans éveil?

Non, car en réalité, la plupart des rêves surviennent lors d'un état très paradoxal, découvert dès les années 1950 par le neurobiologiste français Michel Jouvet: vu de l'extérieur, le dormeur n'a nullement l'air éveillé, mais son cerveau vient en fait d'être réactivé par sa formation réticulée. On parle de «sommeil paradoxal» (REM-sleep en anglais, ce qui signifie «sommeil à mouvements oculaires rapides»), qui correspond donc à un état

d'éveil cortical autorisant l'expérience consciente. Notons toutefois que certains rêves surviennent lors d'autres périodes du sommeil, et que leur mécanisme constitue un sujet de recherche très actif, exploré à la fois par les neuroscientifiques, mais également par des chercheurs en sciences humaines tels que le sociologue Bernard Lahire. Durant le sommeil lent profond, il semble que nous ne rêvions que lors de périodes instables caractérisées par des réveils partiels et transitoires du cortex, ce qui semble ainsi en accord avec ce premier principe: la conscience requiert un niveau d'éveil minimal.

UNE « CONVERSATION NEURONALE » PARTICULIÈRE

Pour autant, être éveillé ne suffit pas. Lors de certaines crises d'épilepsie, un malade peut rester éveillé, garder ses yeux ouverts, se tenir debout avec un tonus postural d'éveil, voire même s'engager dans des activités motrices automatiques... mais il n'est conscient ni de lui-même ni de l'environnement. Autrement dit, il existe des états d'éveil sans conscience. Dans un registre plus dramatique, les états dits végétatifs illustrent la même dissociation: un éveil sans conscience de soi ni de l'environnement.

S'il ne suffit ainsi pas d'être éveillé pour être conscient, quel est l'indispensable >

AU FOND DE NOTRE CERVEAU

Notre niveau de conscience est modulé par l'activité d'une structure nerveuse enfouie dans le tronc cérébral et nommée formation réticulée. Alimentée en permanence par des informations sensorielles (auditives, visuelles, tactiles...), elle module, avec le noyau basal de Meynert, l'activité de centres supérieurs tels que le thalamus ou le cortex, créant les conditions nécessaires pour que nous soyons conscients de nous-mêmes et de ce qui nous entoure.

