

> ingrédient cérébral supplémentaire? Un cerveau conscient n'est pas simplement un cerveau éveillé; c'est également un cerveau qui est le siège d'une conversation neuronale très particulière opérant entre des régions distantes du cortex.

Cette structure de notre cerveau est, rappelons-le, constituée d'une mosaïque d'aires dévolues à des fonctions aussi différentes que la vision, le toucher, l'intégration d'informations sur notre environnement social, la perception des visages, l'audition, la planification de l'avenir, etc.

Lorsque nous sommes conscients, différentes aires du cortex, parfois distantes de plusieurs centimètres (une distance considérable à l'échelle des cellules de notre corps), conversent les unes avec les autres d'une façon bien particulière. Elles le font tout d'abord de façon cohérente, c'est-à-dire que l'activité des neurones est, dans ces différentes aires, en partie synchronisée; la communication est par ailleurs complexe, au sens où si l'on cherche à compresser les informations qu'elle véhicule à l'aide d'un logiciel de compression numérique, on conserve malgré tout une information qui reste riche et diverse; enfin, il s'agit d'une information différenciée, dont les caractéristiques diffèrent

Dans le cerveau conscient, des aires distantes ont de riches échanges d'information

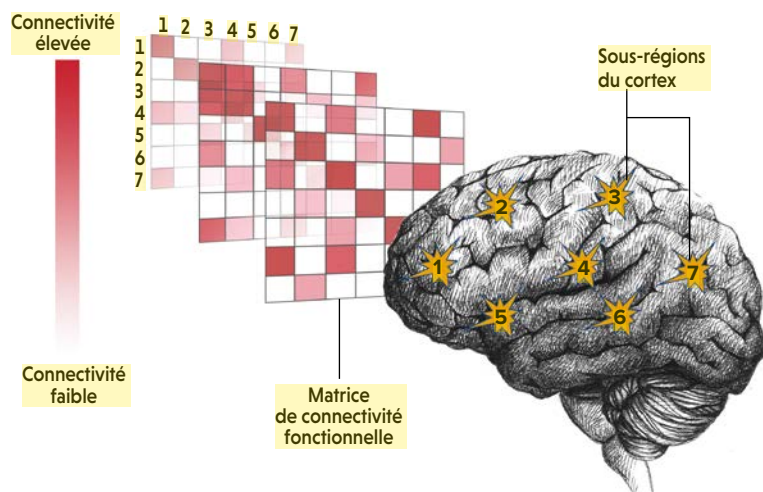
selon les aires corticales engagées dans cette conversation.

Dans certaines situations pathologiques, cette conversation devient excessive, appauvrie et indifférenciée; c'est typiquement ce qui survient lors d'une crise d'épilepsie accompagnée d'une perte de conscience. Autrement dit, pour être conscient, le cerveau doit se trouver dans un mode de communication suffisant, mais non excessif.

Récapitulons: pour être conscient, un cerveau doit être d'une part éveillé, et d'autre part le siège d'une activité spécifique, à la fois cohérente, complexe et différenciée selon les critères qui précèdent. Or il est aujourd'hui possible de détecter dans l'activité cérébrale la combinaison de ces deux conditions nécessaires et suffisantes à l'état conscient. À l'aide de l'IRM fonctionnelle ou de l'électroencéphalographie, nous parvenons à savoir si un cerveau est conscient, s'il est endormi et inconscient, ou encore s'il est éveillé mais inconscient.

UN ÉTAT DE FORTE CONNECTIVITÉ FONCTIONNELLE

Les états conscients se repèrent par la richesse des communications à longue distance entre différentes sous-régions cérébrales (ici, on en a représenté sept, à seule fin d'illustration). À chaque instant, chaque sous-région du cortex est fonctionnellement connectée à certaines autres sous-régions (elles s'activent de manière analogue au même moment), ce que l'on représente dans un tableau appelé matrice: plus deux régions sont connectées, plus la case située à leur intersection dans le tableau tend vers le rouge. Un cerveau conscient se repère à des transitions rapides entre un très grand nombre de telles matrices, reflétant une connectivité fonctionnelle riche et changeante.



DES SIGNATURES CÉRÉBRALES IDENTIFIABLES

À titre d'exemple, une série de travaux réalisés dans les années 2000 conjointement dans mon laboratoire et celui de Stanislas Dehaene, au centre de neuro-imagerie de l'Inserm et du CEA, au sud de Paris, nous ont permis de caractériser ces signatures cérébrales de l'état conscient. Nous les utilisons auprès de malades plongés dans des états où il leur est impossible de communiquer (par exemple, des patients en syndrome *locked-in*, conscients mais paralysés, ou des sujets éveillés dont on ignore s'ils sont conscients ou non).

Pour identifier de telles signatures cérébrales de la conscience, l'une des pistes de recherche les plus prometteuses consiste à s'intéresser à la dynamique des configurations d'activité cérébrale. Voyons, encore une fois, le cortex sous la forme d'un ensemble de