

Un poste de commandement : LE CERVEAU

Par D.E. WOODBRIDGE.

PAR une série d'expériences magistrales, une équipe de savants de la Western Reserve University, de Cleveland, a mis au point des techniques permettant de séparer le cerveau d'un singe de son corps et de le maintenir en vie pendant de longues heures. Mis à nu, à part deux petits morceaux d'os qui servent de supports, les nerfs et les vaisseaux sanguins qui le reliaient naguère à l'organisme du singe étant sectionnés, le cerveau est suspendu au-dessus d'une table de laboratoire. On y branche les tubes d'un cœur mécanique pour maintenir la circulation sanguine puis les conducteurs électriques des instruments enregistreurs. Ces mesures montrent que ce cerveau séparé reste vivant et même, à certains moments, conscient.

Le but immédiat de ces expériences que dirige le Dr Robert J. White, est la mise au point de méthodes pour obtenir des réponses à certaines questions élémentaires concernant la physiologie du cerveau, mais on ne peut s'empêcher de se laisser entraîner à des considérations moins scientifiques, au sens exact du mot, mais peut-être d'une plus grande profondeur philosophique. Les singes de Cleveland, dont l'esprit est ainsi « détaché » des contingences peuvent-ils vraiment être conscients ? Et conscients de quoi ?

Les sensations, par exemple, sont un élément important de l'état conscient. La science biologique nous donne-t-elle la moindre idée des sensations que pourraient éprouver les cerveaux conscients désincarnés des singes de Western Reserve ? Après tout, les nerfs qui servent normalement à transmettre au cerveau les indications du toucher, du goût, de l'odorat, de la vue et de l'ouïe ont tous été sectionnés et les organes sensoriels associés ont été complètement séparés. Faut-il en conclure que pendant ses périodes conscientes, le cerveau séparé du singe flottait dans le vide sensoriel sans aucune fulguration de sens, de douleur, de lumière ou de son pour lui rappeler le genre d'existence qui fut la sienne ?

Bien entendu, on n'en peut avoir aucune certitude, mais la réponse est probablement négative. Nous savons que la partie consciente, « sensible » du cerveau, ne s'étend

pas vers les organes sensoriels de l'extrémité des doigts pour se rendre compte de l'action du milieu ambiant sur la périphérie du corps. En réalité, la « sensation » est le résultat de l'activité électrique dans une partie de l'écorce cérébrale appelée « bande sensorielle » qui sert normalement de « poste récepteur » aux signaux transmis de la surface du corps par le réseau nerveux. C'est l'activité de ce « poste récepteur plutôt que des « conducteurs » qui y aboutissent, qui produit vraiment la sensation consciente, par exemple, qu'on a froid aux pieds.

Si on coupe ou simplement si on maltraite les nerfs qui aboutissent à la bande sensorielle, on peut produire des schémas d'activité électrique qui « illusionnent » la partie consciente du cerveau. C'est pour cette raison qu'un manchot peut sentir une torsion désagréable des doigts de la main plusieurs mois après l'amputation du bras qui portait cette main.

De même, tandis que la vue véritable exige des yeux en bon état et l'ouïe fonctionnelle des oreilles intactes, la sensation de la lumière et du son mettant en jeu des excitations désordonnées mais vives cependant, peut être perçue par un individu sans yeux et sans oreilles.

Tout ce qu'il faut pour cela, c'est la réalisation aux extrémités des nerfs coupés de réactions électrochimiques d'un genre assez simple qui, transmises aux centres visuels et auditifs du cerveau, sont interprétées comme son et lumière.

Le cerveau détaché du singe serait même capable d'éprouver la faim et la soif. Ces sensations sont créées par des courants électriques locaux et l'activité chimique associée dans de petites régions spécialisées ou « centres » de l'épine cérébrale : la partie inférieure « primitive » du cerveau qui est en réalité un prolongement de l'épine dorsale.

Lorsque des pulsations électriques stimulantes sont appliquées par exemple au point convenable du « centre de l'appétit » d'un animal, au moyen d'un conducteur implanté par opération chirurgicale, l'animal manifeste le seul genre d'appétit auquel on peut

vraiment appliquer le qualificatif « insatiable ».

Une faim d'un autre genre serait également possible pour le cerveau séparé du singe. Il existe de petites régions de tissu nerveux dans l'épine cérébrale qui contrôlent les activités associées avec la reproduction et la protection des petits. Bien que la stimulation électrique de ces centres donne des résultats, certains travaux récents parmi les plus intéressants ont fait appel aux hormones. En introduisant les corps chimiques appropriés en certains points précis du cerveau d'un rat, le Dr Alan Fisher, un psychologue de l'Université de Pittsburgh, a pu inciter des rats mâles à se comporter comme de véritables femelles et vice versa. On a pu observer ainsi des mâles qui construisent des nids et, qui transportent avec douceur des bébés rats pour les mettre à l'abri, alors que normalement, ils les auraient dévorés sans scrupule.

Nous pouvons même imaginer l'état d'esprit d'un cerveau séparé de singe pendant ses périodes d'état conscient. S'il pouvait seulement comprendre que ce qu'on lui a fait, il pourrait être furieux ou effrayé. Peut-être a-t-il envie de mordre avec les dents dont il fut naguère armé, ou de griffer ou s'enfuir avec les pattes qui furent autrefois les siennes. S'il en est ainsi, on peut penser que le cerveau a commandé de telles actions sous forme de pulsations électrochimiques aux extrémités des nerfs coupés.

Mais il est aussi possible que le cerveau soit baigné dans un état de bien être et de détente. Il pourrait même se sentir heureux. Car il semble qu'il existe des centres de « plaisir » et de « châtement » dans le cerveau. On sait maintenant que les sensations de colère, de frayeur, d'horreur, d'aisance, de détente, de plaisir et de ravissement, de même que celles de la faim et de la soif, sont branchées et débranchées sélectivement par des circuits locaux d'activité électrochimique dans l'épine cérébrale. Que vous soyez un rat, un chat, un singe ou un être humain, il existe dans les profondeurs de votre cerveau des points repérés où une stimulation électrique produira une sensation d'horreur. D'autres points également repérés donnent à la stimulation des sentiments d'euphorie ou de ravissement.

Les expériences de la Western Reserve sur des cerveaux séparés de singe ne sont qu'un aspect des progrès réalisés en ce moment dans l'étude des mystères de l'état conscient. Par exemple, on a repéré dans le cerveau un « interrupteur » de la conscience. Le Dr Magoun qui est maintenant à l'Université de Californie, à Los Angeles, a pu démontrer qu'un réseau de cellules nerveuses situées dans l'épine cérébrale — le système de déclenchement réticulaire, comme il l'appelle — est la source d'un schéma particulier de pulsations électrochimiques nerveuses qui doivent être transmises au cerveau pour qu'on ait vraiment conscience d'un état de choses.

Au cours d'une opération chirurgicale sous anesthésie générale, des mesures ont montré que les pulsations nerveuses causées par l'action chirurgicale parvenaient aux grands centres cérébraux avec une intensité au moins aussi grande, comme si le patient était conscient.

Il ne les sent pas tout simplement parce que l'anesthésie avait neutralisé le système de déclenchement réticulaire. Sans cet écoulement régulier de pulsations vers les parties supérieures du cerveau, notre perception de l'état des choses est « coupée ».

Mais cet état de conscience n'est pas forcément une question de « tout ou rien » cet « interrupteur » est en réalité un « rhéostat » qui peut doser l'intensité de la perception.

Par exemple, si un chat enfermé dans une cage est exposé à une suite monotone de sons musicaux, les appareils de mesure relèveront une suite correspondante de pulsations électriques dans le nerf qui va de l'oreille au cerveau. Si à ce moment, sans rien changer à l'ordre ou à l'intensité des sons, on expose devant le chat un objet présentant un grand intérêt pour la gent féline — disons, un bocal contenant une souris — les mesures montreront un grand affaiblissement ou même la disparition complète des pulsations d'origine « musicale ».

C'est là qu'intervient le fameux « interrupteur de perception ». L'apparition d'un objet de plus grand intérêt provoque un nouveau signal électrique qui sert à réduire le gain — comme un volume contrôle automatique de radio — du réseau nerveux réglé sur l'objet de moindre intérêt. De cette manière, on peut « concentrer » son attention.

Un des phénomènes les plus intéressants et les plus déroutants associés à la perception a été observé il y a près de 30 ans par le Dr Wilder Penfield qui était à ce moment-là chef de l'Institut Neurologique de Montréal.

Pour faciliter les opérations ayant pour but l'ablation de tumeurs ou de tissus pathologiques du cerveau, le Dr Penfield avait mis au point une nouvelle technique d'électrosonde. Après la trépanation de la partie du crâne qui recouvre la partie du cerveau qu'on croit être le siège du tissu malade, on ranime le patient dans la salle d'opération et on lui demande de décrire ses sensations pendant qu'on plante des aiguilles dans différentes parties du cerveau et qu'on y applique une tension électrique (le cerveau ne contient aucune terminaison nerveuse pouvant être le siège d'une douleur ; le patient ne souffre absolument pas pendant ces sondages). En notant les réactions, on a pu souvent déterminer les confins des tissus pathologiques avec une précision plus grande que par la simple observation visuelle. En 1936, plusieurs années après l'innovation de cette nouvelle technique, Penfield se préparait à opérer une femme dont la lésion se trouvait sur un côté du cortex (la couche superficielle du cerveau) juste au-dessus de l'oreille — une région que des travaux ultérieurs devaient associer avec le mécanisme de la mé-

moire. Lorsque l'aiguille servant d'électrode fut plantée et la tension appliquée, la patiente annonça tout à coup qu'elle se sentait transportée à l'époque de sa première jeunesse, quand elle était tout enfant. Dans cette salle d'opérations, elle revivait en quelque sorte un épisode lointain de son passé, était même saisie de la même frayeur qui avait accompagné l'événement initial.

Ce qu'il y a peut-être de plus étonnant, c'est l'intensité de cette réminiscence induite. Suivant Penfield, ce n'était pas seulement un souvenir, c'était un véritable play-back avec son et lumière — un moment du passé revécu.

Néanmoins, le patient ne perd pas contact avec le présent. Il semble avoir deux existences concurrentes : une dans la salle d'opérations et l'autre dans cette partie du passé qu'il est en train de revivre. L'expression « double perception » est employée par les chirurgiens du cerveau pour décrire cet état particulier du patient.

L'existence de centres de plaisir et de châtimement dans le cerveau, la découverte de « l'interrupteur de perception », l'étrange « double perception » des patients de Penfield, le dédoublement de la personnalité chez les animaux dont le cerveau est dédoublé — ce sont là des variations sur un même thème : le jeu des causes et des effets dans le contenu et la qualité de l'état conscient.

La perception sera-t-elle en fin de compte un phénomène physique prévisible et mesurable comme la pesanteur, une charge électrique ou magnétique ? Ne doit-on plus la considérer que comme une autre propriété de la matière qu'on peut soumettre aux techniques impersonnelles et objectives du mathématicien et du physicien ? Il semble

bien que la perception soit associée à l'intelligence, mais faut-il un jour apprendre qu'elle est automatiquement et inévitablement associée avec les organisations et les états complexes de la matière qui sont nécessaires à l'intelligence, comme la pesanteur est liée à la masse ?

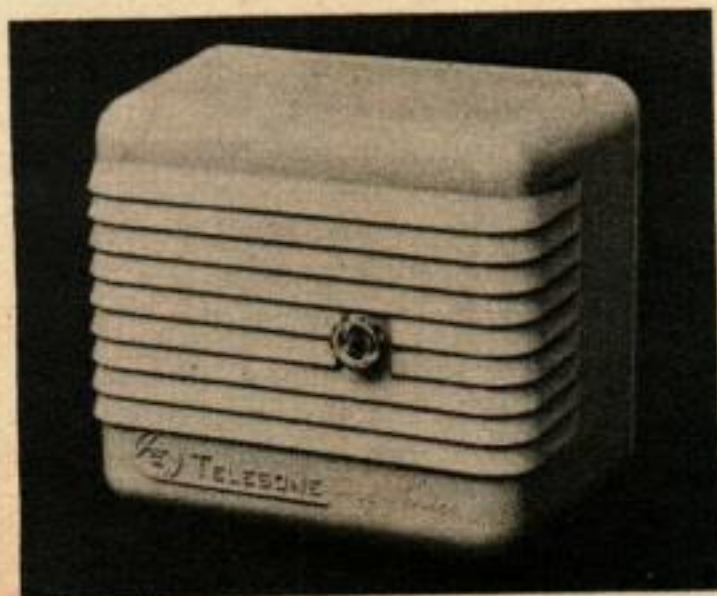
Pourrait-on même imaginer que dans l'enchevêtrement des fils et des transistors de nos ordinateurs électroniques, il se forme déjà un schéma de cet état de perception qui est devenu pour l'homme le bien le plus précieux et le plus intime. Fantastique ? Peut-être.

La première réaction humaine — que la conscience est par essence un phénomène mystérieux et inexplicable — n'est pas en fait très réaliste. Toutes les lois et toutes les propriétés de la nature sont fondamentalement mystérieuses : la science ne peut pas mieux expliquer l'attraction universelle ou la charge électrique que le sens de perception. Le savant défait les relations naturelles et prévisibles entre les quantités ; il n'explique jamais les quantités.

Si les recherches futures continuent à établir des relations naturelles entre les conditions physiques du cerveau et les qualités de la perception, il serait difficile de refuser longtemps à admettre que la perception est une propriété de certaines organisations et de certains états de la matière. La perception ne sera plus alors un sujet de métaphysique mais sera du domaine délimité par les lois de la nature.

Il serait difficile d'imaginer une découverte ayant des conséquences plus importantes pour la science et la philosophie. Ce sera pourtant là le résultat des travaux passionnants qu'on mène à bien en ce moment dans les laboratoires des savants spécialistes du cerveau.

UN CARILLON HARMONIEUX REMPLACE LA SONNERIE DU TÉLÉPHONE



C'est presque un lieu commun d'affirmer que le bruit est devenu, au moins dans les villes, un véritable fléau social.

Du matin au soir et quelquefois même la nuit, le bruit entoure le citoyen, l'accable, use ses nerfs.

C'est pourquoi il ne faut négliger aucune occasion, sinon d'éliminer ses causes, tout au moins d'affaiblir ses effets.

Une des plus anciennes entreprises françaises de matériel électrique, vient de mettre au point un appareil, le « Télésone » qui substitue à la sonnerie du téléphone, souvent stridente, toujours désagréable, un carillon harmonieux et discret.