Vieille et sommeil

Autor(en): **Dolivo, Michel**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Études de Lettres : revue de la Faculté des lettres de l'Université de Lausanne**

Band (Jahr): **6 (1963)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-869846

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

VEILLE ET SOMMEIL *

Les termes attention, conscience, veille, sommeil font partie du langage de tous les jours. Ils sont certainement compris de chacun et pourtant il est difficile d'en donner une définition.

Aucun critère positif ne permet de définir le sommeil, cas particulier d'une perte de l'état de conscience. Cette définition négative en résume d'autres plus précises qui caractérisent le sommeil par une réduction de l'activité psycho-motrice, de l'activité coordonnée, de l'attention aux stimuli du monde extérieur et intérieur, et de la capacité d'association, chacune insistant sur la perte de conscience durant le sommeil profond. Celui-ci comporte encore une réduction des activités végétatives contrôlant la circulation, la respiration et la digestion.

La périodicité du sommeil paraît être le seul élément positif de sa définition.

En dépit de toutes ces caractéristiques négatives, l'importance du sommeil est déjà démontrée par le seul fait que tous les êtres vivants s'y exposent, en dépit du risque que leur fait courir cet état sans défense.

Le sommeil se distingue des autres pertes de conscience, telles que la narcose, l'hypnose ou le coma, par la possibilité d'être interrompu immédiatement, c'est-à-dire par une réversibilité instantanée.

Au lieu de se demander ce qu'est le sommeil, vaudrait-il mieux essayer de définir l'état de veille ? En effet, s'il est difficile de préciser pourquoi on s'endort et ce qui se passe durant le sommeil, chacun est capable de dire pourquoi il se lève : pour aller à l'école ou au travail, pour manger, boire ou accomplir toutes ces choses que les millionnaires ou les clochards ne peuvent faire qu'eux-mêmes.

---

* Texte de la leçon inaugurale du cours de psychologie physiologique prononcée le 29 octobre 1962 à l'Ecole des sciences sociales et politiques.

Cependant, la définition de l'état de veille ne saurait être réduite à celle d'activités motrices répondant à des besoins de l'organisme, car l'état de veille implique l'attention et la conscience. Mais existe-t-il un, ou des critères qui permettent de définir la conscience ou l'attention ? L'attention consiste à éliminer toutes les informations provenant des organes sensoriels, sauf un, dont l'activité devient dominante. Or, à qui n'est-il arrivé de regarder attentivement un objet sans le voir ou de n'avoir pas réagi à un signal attendu parce que l'attention fluctue, au gré de la distraction que causent des pensées étrangères et fugitives, ou de l'attrait soudain d'un autre phénomène.

L'attention et la conscience qui caractérisent l'état de veille varient au cours du temps et peuvent tout à coup faire défaut, sans pour autant qu'on ait passé de l'état de veille à celui de sommeil.

Pendant des années, sommeil, veille et attention ont été considérés comme des objets d'étude ne pouvant être abordés que par des méthodes psychologiques, utilisant les techniques de l'introspection et la description subjective de l'expérience ressentie. Or, la seule description d'un état psychologique peut le modifier.

Dès 1935 le développement des techniques neurophysiologiques a permis l'enregistrement de l'activité électrique du système nerveux central durant les états de veille, d'attention ou de sommeil.

Chez l'homme l'étude des corrélations existant entre le comportement, la description de ce qui est ressenti et l'activité électrique du cerveau fournit les renseignements les plus précieux. Les différences de potentiels qui constituent cette activité électrique peuvent être recueillies par des électrodes placées sur le cuir chevelu. Amplifiées quelques millions de fois, ces variations de potentiel se présentent sous forme d'ondes qui peuvent être enregistrées de façon continue sur du papier. Cette technique, qui s'appelle l'électroencéphalographie, est la seule qui permette d'étudier objectivement les états de veille et de sommeil et les états transitoires qui sont les plus intéressants. Tout autre mode d'exploration, la mesure du temps de réaction en réponse à une excitation par exemple, perturbe l'état même que l'on désire analyser. L'électroencéphalogramme en revanche révèle, sans réveiller le dormeur, la profondeur du sommeil et les états successifs qui caractérisent l'assoupissement. De même, l'électroencéphalographie permet d'étudier les phénomènes d'attention sans distraire le sujet.

Durant l'état de sommeil, ou celui de veille, on enregistre des ondes dont les rythmes et les séquences sont le reflet de l'activité de groupes de neurones parfois assez éloignés les uns des autres, et entre lesquels existent des mécanismes de coordination. L'établissement

chez l'homme de corrélations entre le comportement observable, l'état ressenti décrit subjectivement, et l'électroencéphalogramme enregistré, a bouleversé beaucoup d'anciennes notions.

Cependant, avant de présenter quelques données récentes sur le sommeil, il convient de rappeler quelques-uns des travaux plus anciens.

De nombreux chercheurs ont tenté autrefois de mettre en évidence des modifications organiques ou humorales qui seraient l'expression la plus constante du sommeil, ou même en serait le mécanisme.

En 1881, le physiologiste italien Mosso, d'après des observations faites sur un patient ayant une lésion de la boîte crânienne, prétendait que le sommeil s'accompagnait d'une diminution du volume cérébral. D'autre part, la constatation que la fréquence cardiaque et la pression sanguine diminuent pendant le sommeil a pendant longtemps accrédité l'idée que la fatigue et le sommeil étaient dus à une anémie cérébrale. De très nombreux travaux ont aussi été consacrés à la distribution de la masse sanguine durant le sommeil. Les résultats sont contradictoires ; Shepard par exemple a observé durant l'état de veille une vasoconstriction et une diminution de la masse cérébrale, ce qui s'opposerait aux anciennes observations de Mosso.

Les expériences les plus récentes, en particulier celles de Ketty aux Etats-Unis, montrent qu'il n'y a pas de modification globale de l'irrigation et de l'oxygénation cérébrales durant le sommeil. Il se pourrait cependant que des zones très localisées de l'encéphale consomment moins d'oxygène durant le sommeil. Une telle inégalité de distribution est extrêmement difficile à mettre en évidence de façon certaine.

D'autres chercheurs, en particulier Pieron dès 1913, ont pensé que les mécanismes du sommeil étaient humoraux, c'est-à-dire que l'imprégnation de l'organisme par une substance, un déchet du métabolisme par exemple, serait la cause de la fatigue et du sommeil. Pieron a parlé « d'hypnotoxine » et d'autres auteurs de « substances de fatigue », qui seraient produites par le métabolisme musculaire ; à l'époque on avait pensé à l'acide lactique surtout. Pieron basait sa théorie sur des expériences au cours desquelles il avait injecté le liquide céphalorachidien d'un chien fatigué à des animaux reposés chez lesquels il provoquait ainsi un état de somnolence ou de sommeil. Fatigue et sommeil seraient ainsi l'expression d'une auto-intoxication qui se dissiperait durant le sommeil.

Cette théorie des « substances de fatigue » a souvent été acceptée ou rejetée sur la base d'observations subjectives, ses défenseurs évo-

quant la soudaineté avec laquelle fatigue et sommeil peuvent apparaître, ses détracteurs le fait que chacun devrait se réveiller frais et dispos après les six à huit heures de sommeil nécessaires à l'élimination des substances toxiques. Or, qui ne connaît des gens dont le réveil, et les heures qui le suivent, sont le plus mauvais moment de la journée. Leur rendement intellectuel et physique, lamentable le matin, s'améliore cependant lentement pour devenir excellent le soir, lorsque la plupart des gens vont se coucher. Enfin il n'est pas rare de voir le sommeil s'installer en l'absence de toute fatigue.

En 1939, Ivy et Schneedorf ont répété très soigneusement les expériences de Pieron et ont pu montrer qu'elles étaient entachées d'erreurs qu'il ne pouvait soupçonner à l'époque où il les faisait.

Aucune théorie humorale du sommeil s'appuyant sur des faits valables n'a été avancée depuis lors.

Le rôle des influx nerveux provenant des organes sensoriels dans l'induction et la durée du sommeil ressort d'une expérience journalière : chacun sait en effet combien l'obscurité et le silence, ainsi que le confort d'un lit ni trop dur ni trop mou, facilitent l'assoupissement et prolongent le sommeil.

Il n'est donc guère étonnant que de nombreux chercheurs aient pensé qu'un des mécanismes responsables du sommeil devait résider dans l'absence des influx nerveux provenant des organes sensoriels.

Les expériences de déprivation sensorielle chez l'homme, déjà réalisées partiellement par Kleitman en 1929, ont atteint un degré de perfectionnement très grand au cours de ces dernières années. Elles montrent que l'importance des différents récepteurs sensoriels est très variable: on sait actuellement que seuls les influx nerveux provenant des récepteurs sensibles du muscle jouent un rôle important. Il s'agit de structures appelées fuseaux neuromusculaires qui contrôlent la tension du muscle, entretiennent sa tonicité et permettent ainsi la station debout. Or les influx nerveux provenant des fuseaux neuromusculaires suffisent à maintenir un état de veille chez un sujet dont la vision, l'audition, l'olfaction et le toucher ne sont plus stimulés.

Sans avoir pu prouver qu'il s'agissait spécifiquement des fuseaux neuromusculaires, on savait depuis longtemps que le mouvement et la station debout sont les seuls moyens d'éviter le sommeil. Des volontaires peuvent rester éveillés durant soixante à quatre-vingt-dix heures, c'est-à-dire quatre à six fois la durée de veille normale, pour autant qu'ils soient debout et libres de se mouvoir. Dès qu'ils relâchent leur musculature, ces sujets s'assoupissent. Ce rôle prépondérant des fuseaux neuromusculaires est probablement lié au fait que ces organes sensoriels sont les seuls qui ne présentent pas d'adaptation. On appelle

adaptation, en parlant d'organes sensoriels, le fait que ceux-ci sont surtout, ou même parfois uniquement, sensibles à une modification des conditions du monde extérieur et non à une stimulation constante. L'odorat, par exemple, ne nous fournit pas des informations continues, de telle sorte qu'après très peu de temps on ne sent plus une odeur détectée.

Si la stimulation des récepteurs sensibles de la musculature paraît ainsi essentielle au maintien de l'état de veille, la mise au repos de ceux-ci, par une relaxation musculaire volontaire ou chimique, ne suffit cependant pas à induire le sommeil. L'absence d'influx nerveux sensoriels provenant de la musculature semble être un facteur important, mais non indispensable à l'induction du sommeil. Kleitman, à qui l'on doit la découverte de l'importance des afférences sensorielles musculaires dans le maintien de l'état de veille, a encore attiré l'attention sur un autre facteur, la température corporelle, dont on ne s'était guère occupé avant lui.

On sait combien la température influence les processus vitaux : à la base de toute activité protoplasmique il y a des réactions chimiques qui sont accélérées lorsque la température augmente et ralenties lorsqu'elle baisse. Or, en dépit de sa thermorégulation, la température de l'organisme n'est pas constante : elle augmente pour atteindre sa valeur la plus haute durant l'état de veille, puis redescend jusqu'à son point le plus bas pendant la nuit, durant le sommeil.

Kleitman a constaté qu'un sujet privé de sommeil ressent cette carence surtout au moment où sa température est la plus basse, c'est-à-dire aux premières heures du matin. Une longue privation de sommeil peut faire apparaître une irritabilité, une confusion mentale conduisant à un état onirique éveillé, et un comportement automatique qui souvent confinent à une activité démentielle. Or, ces états de fatigue extrême avec perte du contrôle de soi-même se manifestent de façon cyclique lorsqu'un sujet est privé de sommeil pendant longtemps. Ces moments dramatiques, au cours d'une lutte désespérée contre le sommeil, correspondent toujours à une baisse de la température.

Ces observations sur l'influence de la tonicité musculaire et le rôle de la température mettent en évidence un phénomène élémentaire de régulation des états de veille et sommeil. En effet, la baisse de la température déclenche les mécanismes de thermorégulation qui permettent à l'organisme de maintenir une température constante. Or le moyen mis en jeu pour fournir de l'énergie calorique à l'organisme n'est autre que la contraction musculaire, sous forme de tremblements. Ainsi lorsque la température baisse trop et que l'état de

veille tend à diminuer, la thermorégulation activant la musculature, stimule aussi l'état de veille. Réciproquement, lorsque la musculature se relâche par fatigue, la température s'abaisse et l'état de veille diminue.

Il est peut-être intéressant de se souvenir ici que le sentiment de peur s'extériorise de la même façon que la thermorégulation contre le froid, par une contraction clonique de la musculature striée, et que dans cet état la vigilance est considérablement accrue.

Les récepteurs sensoriels responsables du tonus musculaire et ceux qui sont sensibles à la température empêchent ou favorisent l'établissement du sommeil. Mais cette fonction régulatrice, quelque importante qu'elle soit, n'explique rien du point de vue des mécanismes fondamentaux du sommeil. En effet, toute régulation devrait s'exercer sur un centre nerveux dont l'activation ou l'inhibition est responsable de l'état de veille ou de sommeil.

Mais où situer un tel centre ? à supposer qu'une fonction dont les effets sont si généraux puisse être localisée.

Pavlov, dont les travaux ont ouvert tant de voies nouvelles, pensait que les mécanismes responsables du sommeil étaient corticaux. Il a montré que dans certaines circonstances expérimentales une stimulation conditionnée peut conduire à une inhibition localisée, puis généralisée, des fonctions corticales et à l'apparition du sommeil. Plus tard Hernández-Péon et ses élèves ont également attiré l'attention sur l'importance du cortex cérébral dans le sommeil, mettant en évidence le rôle de l'accoutumance à une stimulation, autrement dit de la monotonie, dans l'apparition du sommeil. On n'a pas fini d'explorer les bases neurophysiologiques des phénomènes observés par Pavlov et Hernández-Péon et il y a là un travail important à réaliser.

La participation du cortex cérébral aux mécanismes régissant le sommeil ressort encore d'observations qui n'ont rien d'expérimental : l'enfant nouveau-né ne reste éveillé que durant de courtes périodes qui, ajoutées les unes aux autres, représentent environ seize heures de sommeil sur vingt-quatre. Peu à peu cependant, sous l'influence du milieu dans lequel il se développe, le petit enfant tend à rapprocher ses heures de sommeil nocturne et à faire un seul somme durant le calme de la nuit. Les heures de sommeil diurne se rassemblent aussi en deux périodes, le matin et l'après-midi, et enfin dès l'âge d'une année il ne subsiste plus qu'une période de sommeil diurne, l'après-midi. Au fur et à mesure que les centres supérieurs du système nerveux, et plus particulièrement le cortex cérébral, s'organisent, le temps de veille s'allonge. Plus l'enfant grandit, moins il dort, et l'être humain adulte passe presque deux fois plus de temps éveillé qu'endormi.

Cette importance du cortex cérébral dans les alternances de veille et sommeil ressort encore de l'observation du comportement des nouveau-nés anencéphales, c'est-à-dire atteints d'une malformation congénitale qui les fait naître sans cortex cérébral. Ces enfants, dans certains cas, ont survécu un à deux ans. Sensibles à la lumière et au bruit, mais dépourvus d'une conscience sensorielle ou motrice et ainsi privés de la mémoire des sons et des objets, les anencéphales sont incapables d'apprendre ou d'acquérir une expérience. Ils ne reconnaissent pas ceux qui s'occupent d'eux, l'expression de leur affectivité se limite à des accès de pseudo-rage que seul apaise l'apport alimentaire. Les anencéphales ne présentent aucune alternance de veille et de sommeil : périodiquement ils donnent des signes d'éveil durant lesquels on peut les nourrir, après quoi ils retombent endormi.

Ces observations conduisent à deux conclusions : le cortex cérébral est indispensable à l'apparition de l'alternance de veille et de sommeil correspondant au rythme de vie de notre société. D'autre part, l'être qu'une malformation congénitale prive de ses fonctions corticales est capable de dormir. Il doit donc exister des centres nerveux, c'est-à-dire des groupements de neurones qui, placés plus bas que le cortex cérébral, commandent le sommeil.

Dès 1890 et 1891, Mauthner, un neurologue, avait attiré l'attention sur des lésions du tronc cérébral pouvant entraîner un état d'hypersomnie et de léthargie, s'accompagnant d'une paralysie des muscles occulomoteurs. Ayant observé des lésions anatomo-pathologiques de la substance grise située autour de l'aqueduc de Sylvius, Mauthner pensait que dans cette région du cerveau moyen devait se trouver un centre régulateur du sommeil. Il avait aussi émis l'idée que les lésions observées pourraient éventuellement comprimer les voies sensorielles afférentes au cortex et, ce faisant, le priver des influx nerveux qui proviennent des organes sensoriels et qui le maintiendraient en état de veille.

En 1917 et 1918, Von Economo, à Vienne, a décrit une affection qui est une complication de la grippe : l'encéphalite léthargique. Les manifestations cliniques sont les mêmes que celles décrites par Mauthner, mais les lésions qui en sont la cause se situent au niveau du diencéphale et du mésencéphale surtout ; elles sont donc beaucoup plus étendues. D'une étude très précise de l'évolution clinique des patients atteints d'encéphalite léthargique et des contrôles anatomo-pathologiques qu'il a pu faire, Von Economo a conclu qu'il ne devait pas exister un centre spécifiquement responsable de l'apparition du sommeil. Selon lui, une région du nevraxe, allant du mésencéphale à l'hypothalamus et aux ganglions de la base, était impliquée dans la

régulation des états de veille et de sommeil. Il pensait cependant que dans la partie la plus antérieure de ces régions phylogénétiquement plus anciennes que le cortex, se trouvait un centre capable d'inhiber les fonctions corticales et thalamiques et de faire apparaître ainsi un sommeil qu'il appelait cérébral. Plus bas, au niveau du mésencéphale, devait se trouver un autre centre, inhibiteur des fonctions végétatives et animales et responsable d'un sommeil dit somatique.

Von Economo a pensé que l'encéphalite léthargique causait un état apparenté au sommeil vrai car, quelque profonde que soit la somnolence dans certains cas, et même lorsqu'elle dure des jours et des mois, les patients peuvent être éveillés par une sollicitation auditive ou visuelle. Cette réversibilité différencie l'encéphalite léthargique des comas et autres états cliniques s'accompagnant d'une perte parfois irréversible de la conscience.

Mauthner et Von Economico ont donc décrit des lésions qui, touchant des structures sous-corticales, sont responsables d'un état de léthargie qui ressemble au sommeil physiologique. On peut se demander s'il s'agit là d'un accès de sommeil dû à l'activité permanente d'un centre qui n'est plus inhibé périodiquement ou s'il s'agit, plus simplement, d'une perte de l'état de veille. La question du point de vue neurophysiologique n'est pas aussi vaine qu'on pourrait le croire : elle nous conduit à un débat qui n'est pas terminé mais qui a contribué à établir les bases neurophysiologiques du sommeil.

L'un des protagonistes de ce débat, le physiologiste zurichois Hess, a excité électriquement chez des animaux libres une région localisée du thalamus, utilisant pour ce faire la technique qui a fait sa célébrité. Lorsque cette région est stimulée deux à trois fois par seconde durant soixante secondes environ et à quelques minutes d'intervalle, l'animal s'endort, après avoir pris la position caractéristique qu'il adopte habituellement durant le sommeil. Ses pupilles sont contractées, les fréquences cardiaque et respiratoire diminuent, une prédominance certaine de l'innervation par le système nerveux végétatif parasympathique s'établit. L'animal reste assoupi tant que dure la stimulation.

Ces faits expérimentaux ont conduit Hess à faire du sommeil une fonction végétative parasympathique, commandée activement par un centre thalamique. Le sommeil ferait partie de ce qu'il a appelé les fonctions « trophotropes » qui contrôlent l'intégrité tissulaire de l'organisme. A ces fonctions « trophotropes » Hess a opposé les fonctions « ergotropes », qui régissent les relations entre l'individu et le monde extérieur.

La logique des faits expérimentaux rapportés jusqu'ici devrait nous conduire à affirmer qu'il existe un centre exerçant activement

un contrôle inhibiteur sur le cortex cérébral et d'autres structures supérieures. Ce centre induirait et entretiendrait le sommeil.

Dans l'encéphalite léthargique, la perte des neurones modérateurs ou inhibiteurs de ce centre ferait apparaître une somnolence et une léthargie permanentes.

Une organisation de ce type admet implicitement que l'état de veille est l'état physiologique fondamental, périodiquement coupé par des phases nécessaires de récupération que commande le centre du sommeil.

Dans notre civilisation on est évidemment tenté de penser que l'état de veille est l'état normal. L'adulte passe plus des deux tiers de son temps éveillé, et souvent il prolonge ses périodes de veille au-delà du temps nécessaire à son travail, par des heures durant lesquelles il se distrait, se pose des questions, ou travaille encore.

Cependant, quelques observations naïves pourraient faire douter que l'état de veille soit physiologique. Par exemple, le sentiment visiblement désagréable, s'exprimant par une explosion de mauvaise humeur, que provoque l'interruption du sommeil chez l'enfant ou le jeune animal ; sitôt la perturbation dissipée, l'état de repos est d'ailleurs rapidement rétabli.

L'idée que l'état de veille est l'état physiologique a égaré les chercheurs, les conduisant à imaginer qu'il y avait des « substances de fatigue » et à interpréter tous les faits observés en fonction de l'existence d'un centre du sommeil.

Or, la neurophysiologie moderne montre que ce n'est pas l'état de veille, mais de sommeil, qui représente l'état physiologique naturel du système nerveux central.

Les données qui ont ainsi bouleversé l'ancienne façon de penser ont été apportées par l'utilisation de l'électroencéphalographie (EEG). Il s'agit donc de l'enregistrement des variations de potentiel électrique recueillies à la surface du crâne ou du cerveau, variations de potentiel qui sont le témoin global de l'activité des neurones corticaux.

Les ondes de l'EEG ont des formes et des fréquences très variables selon l'état de conscience du sujet. Lorsque celui-ci est éveillé, tranquille, les yeux fermés, on enregistre des ondes dont la fréquence est environ huit à douze par seconde, intitulées ondes α. Leur amplitude est sujette à une certaine modulation, variable d'un individu à l'autre. Il y a donc une sorte de vague d'activation qui, huit à douze fois par seconde, balaie le cortex cérébral, comme le pinceau d'électrons balaie la face de l'écran de télévision.

Dès que survient un événement nouveau exigeant un état de vigilance accru, les ondes α font place à une activité de fréquence

beaucoup plus élevée et d'amplitude plus basse. Tout se passe comme si la pulsation synchronisée des cellules nerveuses disparaissait, remplacée par une activité individuelle. De même, les électrons du tube de télévision quittent leur trajectoire commune pour dessiner une image sur l'écran.

Lorsque le sujet dort profondément, la fréquence des ondes de l'EEG baisse encore, on parle d'ondes δ qui se manifestent une à quatre fois par seconde. A un sommeil plus léger correspond une activité électroencéphalographique de fréquence intermédiaire.

Lindsley a décrit très soigneusement les relations entre l'état psychologique, le degré de vigilance, la qualité du comportement et la forme de l'électroencéphalogramme qui se révèle être un témoin fidèle de l'état de veille ou de sommeil. On sait ainsi que celui-ci est le plus profond environ une heure après son début et devient beaucoup plus léger trois heures plus tard déjà, coupé régulièrement de rêves qui altèrent l'électroencéphalogramme.

Le tracé de l'électroencéphalogramme est perturbé dès qu'une variation d'énergie, mécanique, électromagnétique ou chimique, survenant dans le monde extérieur ou intérieur, est détectée par des organes sensoriels. Ceux-ci transforment ces variations en influx nerveux, c'est-à-dire en signaux électrochimiques qui sont transmis par les nerfs afférents aux centres d'analyse. Ces signaux électrochimiques sont de nature identique, quel que soit l'organe sensoriel dont ils proviennent. La seule chose qui les distingue est la voie nerveuse qu'ils suivent et l'endroit du cortex où ils sont conduits. Autrement dit l'endroit du cortex cérébral où aboutissent les voies sensorielles afférentes détermine la nature de la sensation perçue. Au niveau du lobe occipital, par exemple, les ondes électromagnétiques reçues par la rétine deviennent lumière et au niveau du lobe temporal les ondes de pression transmises par l'air et détectées par l'oreille deviennent des bruits ou des sons. Dans le monde extérieur, il n'y a donc que des variations d'énergie mécanique ou électromagnétique, les tonalités ou les couleurs n'existent que dans notre monde intérieur.

Il en est de même pour toutes les voies sensorielles afférentes qui gagnent le cortex après avoir traversé divers centres d'analyse ou d'association.

Chaque fois qu'un groupe d'influx nerveux porteur d'informations provenant des récepteurs sensoriels arrive à son lieu de projection, le tracé de l'électroencéphalogramme s'altère à cet endroit et acquière les caractéristiques d'un électroencéphalogramme de vigilance. Mais, simultanément, ou même parfois un peu avant, tout le cortex cérébral passe de l'état de repos à celui de veille.

Les travaux de Adrian, de Bremmer dès 1935 et surtout de Magoun, de Moruzzi dès 1949, de Dell et de Jouvet ont montré que cette réaction d'éveil de l'ensemble du cortex cérébral est commandée par la substance réticulée du tronc cérébral. Cette structure nerveuse dont on ne connaissait pas la signification fonctionnelle il y a quelque quinze ans est constituée de petits neurones pris dans un réseau de fibres nerveuses défiant toute analyse morphologique. Elle occupe tout le tronc cérébral s'étendant du bulbe jusqu'au noyau de la base.

La substance réticulée reçoit des branches collatérales de toutes les voies sensorielles afférentes et par conséquent des impulsions nerveuses chaque fois qu'un organe sensoriel est stimulé.

L'éveil général du cortex que commande la substance réticulée conduit à l'activation de groupes de neurones selon une constellation définie et reproduisible. Cette activité simultanée des cellules nerveuses dans plusieurs régions cérébrales est nécessaire à l'apparition d'un état de conscience.

Lorsque la substance réticulée est lésée les impulsions nerveuses afférentes, provenant des organes sensoriels, modifient encore l'électroencéphalogramme à l'endroit où elles aboutissent, mais le reste du cortex ne s'éveille pas, et l'activité des organes sensoriels n'est pas transformée en une information consciente.

Magoun a eu le mérite de démontrer que la substance réticulée maintient en éveil non seulement le cortex cérébral, mais encore les neurones moteurs de la moelle épinière. Lorsque la partie de la substance réticulée qui contrôle les neurones moteurs spinaux est lésée, ceux-ci ne peuvent plus être stimulés et toute la musculature est paralysée.

La substance réticulée à elle seule, en l'absence de toute afférence sensorielle, suffit à maintenir l'état de veille.

Elle ne commande d'ailleurs pas seulement la vigilance des neurones corticaux et spinaux, mais opère encore un tri des informations afférentes, éliminant les unes, amplifiant les autres, exerçant ainsi un contrôle qui permet l'attention. Dans certains états pathologiques, ou d'intoxication, l'absence de ce contrôle est responsable d'hallucinations.

L'activité de tout le système réticulé est à son tour sous le contrôle des centres supérieurs qui, par son intermédiaire, règlent la sensibilité des organes sensoriels eux-mêmes. Ainsi l'œil et l'oreille qui, par définition, paraissent des organes dont le seul rôle est d'envoyer des messages vers le système nerveux central, en reçoivent à leur tour qui modifient leur réceptivité. Ce contrôle permet de

diriger l'attention, d'écouter au lieu d'entendre, d'observer au lieu de voir.

L'organisation de la substance réticulée apparaît d'année en année plus complexe, révélant encore des régions qui sont inhibitrices du système nerveux central.

Depuis dix ans, des travaux de plus en plus nombreux montrent que l'ensemble du système nerveux est maintenu en état de veille, non pas globalement, mais de façon très différenciée et cohérente par la substance réticulée du tronc cérébral.

C'est au niveau de ce système que siègent les lésions décrites par Mauthner, puis par Von Economo.

Quant aux résultats de Hess, ils s'expliquent par l'utilisation d'une fréquence de stimulation qui fait apparaître au niveau cortical une activité électroencéphalographique lente, synchronisée, génératrice de l'ennui et du sommeil. Morison et Dempsey, en stimulant le même endroit, mais à des fréquences différentes, ont obtenu un état de vigilance accru de l'animal.

Il semble donc actuellement qu'il n'y ait pas de centre du sommeil, interrompant périodiquement l'état de veille. Au contraire, au cours de ces dernières années on a acquis la certitude que le sommeil est l'état physiologique fondamental du système nerveux central et que la substance réticulée du tronc cérébral doit entretenir constamment l'état de veille. Il est évident que tout n'est pas encore connu et expliqué. C'est probablement de l'étude, déjà en cours, des états intermédiaires entre veille et sommeil que viendront des données nouvelles.

Michel Dolivo.