

encore été déterminées, mais on suppose qu'elles se trouvent au niveau de la base du cerveau, en avant de la fosse de Sylvius.

L'observation clinique de l'homme et l'anatomie pathologique ont apporté leur appui à cette théorie, en montrant que la région corticale de l'optique ou la sphère visuelle est située dans le lobe occipital, principalement au niveau de sa partie moyenne ; que la région corticale du nerf acoustique ou la sphère auditive se trouve dans le lobe temporal, principalement au niveau de l'extrémité antérieure de la circonvolution temporale supérieure.

En résumé, nos connaissances sur la situation des centres moteurs sont claires et précises ; quant au siège des régions sensorielles il est encore imparfaitement connu et il appartient à l'avenir de le préciser davantage.

Les fonctions motrices et sensorielles ne comprennent pas encore la totalité de l'activité de l'écorce cérébrale. L'expérience nous apprend que les processus de notre pensée et de notre perception retentissent et se font sentir sur la vie végétative. La colère nous fait pâlir et la honte rougir, nous nous couvrons de sueur quand nous avons peur ; ces faits montrent donc qu'il existe des relations intimes entre les phénomènes vaso-moteurs et sécrétoires de la périphérie, d'un côté, et les excitations de l'écorce cérébrale de l'autre.

Si nous nous figurons l'écorce cérébrale comme une région dans laquelle pénètrent les diverses excitations sensorielles et d'où irradient certaines excitations motrices et végétatives, nous n'aurons encore déterminé qu'une partie du travail de l'écorce cérébrale. Un exemple le fera bien comprendre. Au quartier général d'une armée parviennent les renseignements les plus divers : signaux optiques, signaux auditifs, dépêches, rapports à haute voix ; les troupes se concentrent autour du quartier et l'entourent ; on souffre du froid, quelquefois de la faim et de la soif et l'on doit s'en préoccuper. Les ordres partent du quartier général et, transmis aux troupes, se manifestent sous forme de mouvements et de faits d'ordre chimique, physiologique et pathologique (marches, fusillades, encouragements, blessures). Mais qu'est-ce qui se passe dans le quartier général lui-même ? C'est justement la question qui se pose pour les fonctions supérieures, autrement dit pour les fonctions psychiques de l'écorce cérébrale. Le quartier général perçoit les renseignements qui le rendent gai ou triste, il réfléchit, prend une résolution et la met à exécution. L'écorce cérébrale

comparée du lobe limbique ou lobe olfactif constitué par la bandelette olfactive, le bulbe olfactif, la circonvolution de l'hippocampe et celle du corps calleux.

(A. B.)

perçoit également les sensations, leur fait subir un travail de logique, d'esthétique ou d'éthique, et prend finalement une décision qui est suivie d'exécution. Entre la perception du monde extérieur et la réaction contre ce dernier se trouve l'élaboration des matériaux, c'est-à-dire l'activité psychique.

Il est donc évident que l'intelligence, comprise comme un travail, s'effectue dans la totalité de l'écorce cérébrale. Il doit exister des ponts, des passages entre la sphère auditive et le centre du langage, entre les sphères visuelle et olfactive et les centres moteurs des extrémités ; il doit exister des sentiers dans lesquels vont et viennent les excitations. Somme toute, le problème ne consiste pas en ce que les excitations centripètes d'un point de l'écorce provoquent des excitations centrifuges d'un autre, car le problème ainsi conçu pourrait être résolu par un simple mécanisme ; le problème réside plutôt dans ce fait que tout ce jeu nous apparaît avec un cachet de logique, d'esthétique et d'éthique. C'est en ceci que consiste le fonctionnement de l'écorce cérébrale, et sous ce rapport elle doit être considérée comme exerçant des actions solidaires, comme étant un tout indivisible.

Cette façon de voir ne s'oppose pas à ce qu'on puisse se représenter une certaine région de l'écorce comme chargée de fonctions particulières dans ce travail d'ensemble. Revenons à l'exemple que nous avons choisi : le général en chef et le chef de son état-major avec leurs collaborateurs immédiats forment, dans le quartier général d'une armée, les points principaux du quartier dans lesquels s'élabore le travail décisif et définitif.

En effet, aujourd'hui encore on a conservé la tendance à considérer certaines régions de l'écorce cérébrale comme des points où l'activité psychique élevée est particulièrement marquée. Les lobes frontaux seraient justement cette région, et cette supposition s'appuie sur les faits suivants :

1° Les lobes frontaux sont plus développés chez l'homme que chez les animaux. Chez l'homme ils forment 41 0/0 de la masse totale des circonvolutions, 35 0/0 seulement chez le singe, 30 0/0 chez l'ours etc. (Meynert) ;

2° Les lobes frontaux sont plus développés chez les races supérieures que chez les races inférieures ;

3° Chez les individus particulièrement bien doués les lobes frontaux sont très développés ;

4° Lorsque, dans un cas de maladie cérébrale, la faiblesse intellectuelle est un des symptômes prédominants, les lésions sont particulièrement marquées au niveau des lobes frontaux.

Je me rappelle encore l'impression que me produisit la lecture d'une

observation de Larrey qui disait avoir pu se convaincre, sur un individu atteint d'un traumatisme du crâne, que le cerveau était réellement le siège des fonctions psychiques. Ce savant a donc apporté son observation personnelle à l'appui de l'hypothèse. Nous devons toujours l'imiter. Le chirurgien, en effet, a souvent l'occasion d'observer des traumatismes du cerveau, qui peuvent quelquefois présenter la valeur décisive d'une expérience : qu'il observe bien, alors, afin de contribuer au progrès de la science. Dans les pertes de substance du crâne le chirurgien trouve également l'occasion d'étudier certains phénomènes qui se passent à l'intérieur du crâne et même de faire des expériences, sans inconvénient pour le malade.

Nous pouvons nous arrêter ici dans notre étude anatomique de l'écorce cérébrale en tant que région pouvant et devant intéresser au premier chef le chirurgien.

Mais la chirurgie moderne exige en outre des connaissances physiologiques sur les régions plus profondes du cerveau. Actuellement, en effet, elle revendique pour son domaine certaines lésions sous-jacentes à l'écorce cérébrale.

Une ancienne terminologie désigne l'écorce hémisphérique sous le nom de manteau et lui oppose la masse centrale. Celle-ci est formée d'abord par quatre ganglions volumineux : le noyau caudé, le noyau lenticulaire (désignés tous les deux sous le nom de corps strié, terminologie exacte en ce sens qu'ils sont réunis par des stries), le *thalamus opticus* et les tubercules quadrijumeaux ; ensuite par la protubérance annulaire et le bulbe.

Les recherches anatomiques ont montré que les *fibres* du cerveau peuvent être divisées en trois groupes : 1° Le système des fibres associées, c'est-à-dire des fibres servant à réunir les éléments nerveux du même hémisphère ; 2° Les fibres commissurales qui réunissent les éléments opposés des deux hémisphères ; 3° Les fibres périphériques qui relient l'écorce cérébrale aux parties sous-jacentes, et la mettent plus loin en communication avec la périphérie.

Ces dernières, considérées séparément, se divisent en deux groupes. Les fibres périphériques *directes* passent de l'écorce cérébrale dans le pédoncule et pénètrent dans la moelle sans traverser les ganglions cérébraux ; les fibres périphériques *indirectes* pénètrent d'abord dans un ou plusieurs de ces ganglions et suivent ensuite les voies qui les relient à la périphérie.

Parmi les systèmes de fibres périphériques directes, le *faisceau pyramidal* est le plus important. Les fibres parties des deux circonvolutions centrales, du lobule paracentral et de quelques régions corticales voisines, traversent le centre ovale, convergent fortement vers

la capsule interne au niveau de laquelle elles se réunissent, pénètrent dans le pied du pédoncule cérébral, traversent sous forme d'un faisceau rond la face inférieure de la protubérance et ressortent comme faisceau pyramidal du bulbe. La plus grande partie des fibres subit ici l'entrecroisement, passe de l'autre côté de la ligne médiane et se continue dans le cordon antéro-latéral de la moelle (faisceau pyramidal latéral). En se recourbant au niveau des cornes grises antérieures et en prenant une direction horizontale, elles quittent les cordons latéraux et se mettent en communication avec les grosses cellules motrices des cornes antérieures où se forment ensuite les racines antérieures motrices de la moelle.

Le faisceau pyramidal commande directement aux mouvements volontaires. Comme ses fibres convergent à mesure qu'elles s'éloignent de l'écorce, il suffira d'une lésion peu étendue, dans la région de la capsule interne ou de la protubérance, pour provoquer une paralysie étendue du côté du corps opposé à la lésion. La paralysie se complique à la longue d'une dégénérescence descendante de ces fibres, dégénérescence qui, partie du point où la lésion s'est produite, se dirige en bas (Türk) ; la contracture qui se développe progressivement dans les membres paralysés est considérée comme le résultat cliniquement appréciable à la périphérie de cette dégénérescence.

Sous le nom de *faisceau sensitif cortical* on a décrit un faisceau qui, parti du lobe pariétal, traverse la capsule interne, pénètre dans la calotte de la protubérance et, après avoir subi en se recourbant la décussation, se décompose en plusieurs parties dont une, la plus grande, se rend au noyau du cordon grêle et au noyau du cordon cunéiforme, et l'autre aux cordons antérieurs de la moelle. On suppose que dans ce faisceau se trouve la voie psycho-sensorielle directe de la sensibilité cutanée.

Les autres voies périphériques directes nous sont encore très incomplètement connues.

Quant aux voies périphériques indirectes, on sait, principalement par les travaux de Meynert, qu'il existe des fibres rayonnantes qui, en sortant des ganglions cérébraux, se divisent en deux parties dont l'une remonte vers l'écorce cérébrale, tandis que l'autre descend vers la périphérie. Mais nous ne savons rien sur le rôle physiologique de ces fibres. Nos connaissances sur le rôle du noyau caudé, du noyau lenticulaire et du *thalamus opticus* ne présentent non plus rien de précis. Ce qui est bien démontré c'est qu'au niveau des tubercules quadrijumeaux antérieurs sortent une racine pour les bandelettes optiques et les fibres radiées qui se rendent au noyau du moteur

oculaire commun. C'est à ce niveau également que se trouve le siège du réflexe pupillaire.

Nos connaissances sur les fonctions du cervelet ne sont guère plus avancées que sur celles des ganglions cérébraux.

Il résulte de ce que nous venons de dire que les problèmes diagnostiques ne pourront être résolus que dans les cas où la lésion siègera dans une région où passent les faisceaux conducteurs, c'est-à-dire dans la capsule interne, le pédoncule cérébral, la protubérance. Les chirurgiens trouvent rarement l'occasion d'exercer leur sagacité dans ces cas difficiles. Ceux qui voudront étudier la question de plus près, la trouveront exposée avec une grande lucidité dans le travail de Mendel paru dans le *Real-Encyclopedie*, travail auquel j'ai fait de nombreux emprunts.

Mais pour le chirurgien existe encore la question de l'origine des nerfs crâniens.

Un certain nombre de nerfs crâniens président aux mouvements du globe de l'œil, aussi leur connaissance est-elle plus importante pour l'oculiste que pour le chirurgien. Tout d'abord, on ne sait rien sur l'origine corticale des moteur oculaire commun, pathétique et moteur oculaire externe. Les noyaux de ces nerfs sont situés en partie sur le plancher du IV^e et en partie sur le plancher du III^e ventricule. Ils sont assez bien connus.

Pour ce qui concerne les nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et spinal, nous connaissons bien leurs noyaux mais ne savons pas grand'chose sur leur origine corticale.

Le nerf olfactif tire son origine de l'extrémité antérieure de la circonvolution de l'hippocampe, de la tête du noyau caudé, des bandelettes et du bulbe olfactif.

Parmi les origines du nerf optique on connaît le lobe occipital, le *thalamus opticus*, les corps genouillés, les tubercules quadrijumeaux et le cervelet.

Pour le nerf acoustique on suppose que son origine se trouve dans le centre auditif; on connaît encore le noyau de la racine postérieure (du n. cochléaire).

Il reste encore le facial et l'hypoglosse. La partie du facial qui innerve les muscles situés autour de la bouche (facial buccal ou inférieur), prend son origine, comme nous l'avons déjà dit, dans le tiers inférieur de la circonvolution centrale antérieure; la partie qui innerve les muscles situés autour de l'orbite (facial oculaire ou supérieur) provient du *gyrus angularis*. Au niveau du raphé médian du bulbe et de la protubérance, les fibres du facial subissent un entrecroisement.

Le nerf hypoglosse tire son origine de la partie inférieure de la circonvolution frontale ascendante et de la partie adjacente de la troisième circonvolution frontale. Ses fibres subissent également la décussation au niveau du bulbe.

Le facial et l'hypoglosse traversent après cela la capsule interne et se rendent dans des noyaux situés au-dessous du plancher du quatrième ventricule.

Si nous jetons un regard d'ensemble sur la structure du cerveau, nous arrivons aux conclusions suivantes: la moelle épinière nous apparaît comme une réunion des voies conductrices, et ce qui résulte de son activité propre en tant que centre nerveux peut être désigné sous le nom de *réflexe*. Le manteau cérébral se présente à nous comme une réunion de centres étendus en surface, et ce qui résulte de son activité propre en tant que centre peut être désigné sous le nom d'*association*. La masse cérébrale interposée entre les hémisphères et la moelle possède une structure très compliquée, et est dévolue à des fonctions compliquées dont le caractère essentiel est la *coordination* prise dans le sens le plus large du mot. Ainsi, on trouve dans le bulbe un mécanisme coordinateur, régulateur du rythme des mouvements du cœur et de la tension de la couche musculaire des vaisseaux, un centre régulateur du rythme respiratoire (centre inspireur et expirateur, le premier à irritation automatique, le second à irritation réflexe, tous les deux pouvant être influencés par la volonté); dans la même région on trouve encore un point dont la lésion provoque l'apparition du sucre dans l'urine; dans la substance grise du quatrième ventricule paraît exister un mécanisme régulateur du mouvement, de la voix et de la parole.

Des fonctions coordinatrices plus élevées appartiennent aux parties de la masse encéphalique en relation avec les nerfs sensoriels, avec les noyaux et les origines de l'optique, de l'acoustique, du glosso-pharyngien, du trijumeau, d'un côté, avec les noyaux des nerfs crâniens moteurs de l'autre (moteur oculaire commun, pathétique, moteur oculaire externe, facial, hypoglosse, branche motrice du trijumeau). L'occlusion réflexe des paupières à la vue d'un objet menaçant pour l'œil, la dilatation ou le rétrécissement pupillaires variant avec l'intensité de lumière sont des exemples de cette sorte de coordination. Mais on ne peut se représenter la somme des coordinations multiples qui se passent dans la masse encéphalique qu'en songeant à l'action coordinatrice et régulatrice nécessaire pour le maintien de l'équilibre, la station debout, la marche, l'action de courir ou de se balancer, ou en pensant au pianiste qui, sans faire attention, peut exécuter d'une façon automatique des morceaux difficiles et fort compliqués.