

à l'animal les matériaux de ses jugements: ils sont le siège de l'intelligence, et de la plupart des instincts chez les animaux.

La fonction des lobes cérébraux, comme organes de l'intelligence, se trouve établie non seulement par la physiologie et la pathologie, mais encore par l'anatomie comparée, c'est-à-dire par les rapports évidents entre le degré d'intelligence et le degré de développement des hémisphères. L'encéphale de l'homme blanc pèse en moyenne 1300 grammes; dans ce chiffre, le cerveau proprement dit représente environ 1200 grammes. L'encéphale du cheval pèse environ 650 grammes; celui du bœuf 500 grammes. Toutes les fois que, chez un homme blanc, le cerveau pèse moins de 1000 grammes, le sujet peut être classé parmi les idiots. Dans l'anomalie remarquable connue sous le nom de *microcéphalie* et caractérisée par un arrêt de développement des lobes cérébraux (on en a trouvé dont le cerveau ne pesait que 300 grammes), l'observation a établi que cet état coïncide toujours avec un avortement plus ou moins complet des facultés intellectuelles. Par contre, la plupart des hommes d'une intelligence supérieure ont eu un gros cerveau. Celui de Cuvier pesait 1830 grammes, celui de Broca 1484. Mais ceci n'a rien d'absolu, car on cite quelques exceptions, c'est-à-dire que des hommes incontestablement éminents ont pu présenter à l'autopsie un poids cérébral un peu inférieur à la moyenne; dans ces cas on trouve d'ordinaire des circonvolutions très riches en méandres (cas de Gambetta: poids du cerveau 1160 grammes, circonvolutions cérébrales très développées¹).

Le phénomène central de la *volonté* nous échappe, du reste, à moins qu'il ne rentre dans la série des associations d'idées². Mais nous savons du moins que les lésions du cerveau détruisent les manifestations dites volontaires, paralysent les mouvements volon-

¹ Voir Mathias Duval. *Description morphologique du cerveau de Gambetta* (Bulletin de la Soc. d'anthrop., 1886, p. 399); — *L'aphasie depuis Broca* (Ibid., 1887, p. 743 et 765).

² « Cette hypothèse ferait disparaître la difficulté de chercher dans l'organe central le commencement et la fin d'une série de dégagements non rythmiques et non continus (c'est-à-dire spontanés et sans cause physique). Dans ce cas, les phénomènes matériels qui se passent dans l'organe central ne se distingueraient des simples phénomènes réflexes que par une extension plus grande, soit dans le temps, soit dans l'espace, localisée dans de nombreux organes dont l'excitation est unie à la manifestation d'idées. Or, comme l'on peut admettre que toutes les idées forment des séries non interrompues (des chaînes de pensées) dont le point de départ se rattache à une excitation nerveuse (sensation) et dont le point terminal est à son tour une idée unie à une excitation nerveuse (volonté?).. on n'aurait donc à chercher l'origine de toute excitation nerveuse volontaire que dans l'excitation d'un organe terminal nerveux périphérique. » (Hermann, *Physiologie*, trad. française, p. 437.)

taires d'une manière *croisée*: les mouvements du côté droit du corps sont abolis par une lésion siégeant dans l'hémisphère gauche, et vice versa. Les nerfs centrifuges conducteurs de la volonté s'entre-croissent donc en s'éloignant du cerveau. Mais nous avons vu (p. 65, et fig. 37, étude du faisceau géniculé et du faisceau de l'aphasie, comparativement au faisceau pyramidal) qu'il ne faut pas localiser cet entre-croisement uniquement à l'extrémité inférieure des pyramides (collet du bulbe rachidien; faisceaux pyramidaux); il se fait sur une région plus vaste, depuis ce point jusqu'à la partie la plus antérieure de la protubérance d'une part (faisceau géniculé); et une lésion qui siègera en un point de cette étendue pourra donc atteindre à la fois des fibres déjà entre-croisées et des fibres qui ne le sont point encore, et produire ainsi ces curieuses *paralysies alternes*, qui siègent du côté droit pour la face, par exemple, et du côté gauche pour le reste du corps. Nous savons d'autre part, qu'une portion des faisceaux pyramidaux (faisceau de Turk ou *pyramidal direct*) ne s'entre-croise que dans la moelle épinière, au moment d'atteindre la corne antérieure (voir les figures 23 et 24).

Nous trouvons pour les phénomènes volontaires et pour les phénomènes de motilité en général des associations analogues à celles que nous avons trouvées pour la sensibilité. Un centre entrant vivement en action peut le faire de telle sorte que son activité s'irradie jusque sur des centres voisins. C'est là le mécanisme de tous les tics et de bien des mouvements involontairement associés. C'est ainsi que pendant un effort général et intense, pour soulever un poids, par exemple, on contracte involontairement le muscle frontal; que dans l'éternement, on ferme énergiquement les yeux, etc.

On peut dire qu'en général *tous nos mouvements volontaires sont des mouvements associés*, car nous ne pouvons contracter à part un muscle, mais bien un groupe de muscles; cette association est toute faite dans la moelle par certains groupements de cellules et de fibres, et le cerveau ne fait qu'exciter ce groupe de cellules; cette association se retrouve dans les mouvements purement réflexes comme les mouvements de défense que l'on observe expérimentalement sur les animaux décapités (*Physiol. de la moelle*, p. 76).

Fonctions spéciales de quelques centres cérébraux ou encéphaliques proprement dits. — Nous avons déjà rapidement esquissé le rôle des différents centres de substance grise qui se trouvent à la base de l'encéphale, en les rattachant à la physiologie de la moelle épinière; nous avons vu qu'il existait, au point de vue physiologique, une transition ménagée entre les centres médullaires et les centres cérébraux proprement dits (V. *Protu-*

berance, p. 95). Si nous abordons l'étude de ces derniers, nous nous trouvons en général en face de données scientifiques très incertaines, et nullement en rapport avec l'impatience que les philosophes et les physiologistes ont montrée de tout temps à pénétrer les phénomènes intimes de la *perception*, de la *pensée* et de la *volonté*; aussi n'entrerons-nous pas dans le détail des nombreuses hypothèses qui, jusqu'aux recherches expérimentales de l'école moderne, ont constitué la physiologie des organes encéphaliques. Jusqu'à ces derniers temps les philosophes (psychologues) et les physiologistes s'étaient refusés à chercher dans de justes limites un mutuel secours dans leurs études respectives; on reconnaît aujourd'hui qu'on ne peut étudier judicieusement l'homme en le dichotomisant, en l'étudiant, par exemple, simplement dans l'esprit sans tenir compte de la matière. De nombreux efforts ont été faits pour amener une utile fusion entre la psychologie et la physiologie.

Couches optiques. — La physiologie des couches optiques est encore aujourd'hui entourée d'obscurité, malgré les travaux nombreux dont ces gros noyaux encéphaliques ont été l'objet. Nous ne nous arrêterons pas sur l'étude des mouvements de manège ou de rotation que leurs lésions peuvent amener, parce que ces troubles du mouvement peuvent être dus à ce que la lésion a atteint en même temps les pédoncules cérébraux sous-jacents, ou les pédoncules cérébelleux qui pénètrent dans les couches optiques. Nous ne nous arrêterons pas non plus à discuter l'opinion de Serres qui plaçait dans les couches optiques les centres des mouvements des membres antérieurs, et dans les corps striés ceux des mouvements des membres postérieurs; ni les faits expérimentaux ni les faits cliniques n'ont confirmé cette manière de voir.

D'après Luys, qui croit voir dans chaque couche optique une série de noyaux en rapports les uns avec l'olfaction, les autres avec la vision, la sensibilité générale, l'audition, etc. (les recherches plus récentes d'anatomie n'ont pas confirmé ces hypothèses), la couche optique, avec ses centres distincts pour chaque espèce de sensibilité, serait un premier lieu de réception des impressions sensibles: « Les impressions sensorielles, dit Luys, traversent la série de ganglions qui se trouvent sur le trajet des différents nerfs sensitifs et y subissent des modifications successives. Après avoir été ainsi successivement perfectionnées et épurées, ces impressions viennent toutes se concentrer dans les cellules ganglionnaires des différents centres de la couche optique. Ces noyaux absorbent ces impressions, les travaillent en quelque sorte, en leur faisant subir une action métabolique qui, en leur donnant une forme nouvelle, les rend plus perfectionnées et plus assimilables pour les éléments de la substance corticale où elles vont se répartir. » Mais, à moins qu'on ne tienne à se payer de mots, on

ne voit pas ce que peut entendre l'auteur par ces termes d'impressions perfectionnées et épurées, par cette sorte de conception d'une digestion des impressions.

D'autre part, les troubles observés dans les cas de lésions pathologiques des couches optiques ne donnent que des résultats difficiles à interpréter, parce que les lésions des couches optiques atteignent, soit directement, soit indirectement, les faisceaux blancs (capsule opto-striée) situés en dehors d'elles, et qu'il est bien démontré aujourd'hui que ces faisceaux blancs sont des conducteurs des impressions sensibles dans leur partie postérieure, des excitations motrices dans leur partie antérieure (voir ci-après les localisations dans la capsule interne, page 107). Nous en dirons autant des lésions expérimentales produites par E. Fournié sur des animaux, en pratiquant des injections interstitielles selon le procédé général déjà indiqué par Beaunis¹: en injectant, après perforation du crâne, dans la substance cérébrale, quelques gouttes d'une solution caustique de chlorure de zinc colorée en bleu avec de l'aniline, ou une solution concentrée de soude caustique colorée avec du carmin, on produit sur des chiens des troubles divers qui ont été soigneusement notés; puis, l'animal ayant été sacrifié et autopsié, les résultats de l'observation des symptômes ont été disposés sous forme de tableau en regard des lésions reconnues à l'autopsie. De trente-six expériences de ce genre, Fournié conclut que les couches optiques sont des centres de perception. Le sentiment, dit Fournié, a été aboli cinq fois sur sept lorsqu'il y a eu destruction totale d'une couche optique; le sens de l'odorat a été aboli par la lésion de la partie antérieure des couches optiques; le sens de l'ouïe a été détruit avec la lésion du tiers postérieur de la couche optique. Mais ces injections de substances caustiques sont passibles d'une objection capitale: non seulement le caustique détruit la partie dans laquelle il est déposé, mais il étend son action sur les parties voisines et jusqu'à une distance qu'il est impossible de préciser, de telle sorte que ces lésions prétendues localisées sont, au contraire, extrêmement diffuses et qu'il est impossible d'en tirer des déductions rigoureuses. Et en effet, Fournié lui-même avoue que lorsqu'on injecte, sur un chien, une solution caustique dans une seule couche optique, celle de droite par exemple, la lésion qu'on y produit s'étend jusque sur celle du côté opposé, sur la couche optique gauche dans l'exemple choisi: « soit que, par une sorte de rayonnement, l'influence du caustique s'étende jusqu'au côté opposé, soit que la destruction des vaisseaux sanguins et des tissus d'un côté retentisse dans la partie homologue du côté opposé; toutes les fois que nous avons détruit une couche optique, nous avons trouvé celle du côté opposé fortement injectée ou ramollie. »

Meynert, d'après des considérations anatomiques, fait des couches optiques un centre réflexe des mouvements inconscients. D'après

¹ Beaunis, *Des injections interstitielles* (Bull. de l'Académie de méd., juillet 1868; Gazette médic. de Paris, 1872).

cet auteur et d'après Wundt, les couches optiques se comporteraient avec la surface sensible tactile comme les tubercules quadrijumeaux avec le nerf optique; elles seraient les centres de relation des impressions tactiles et des mouvements de locomotion¹. C'est cette interprétation qui est aujourd'hui généralement adoptée, sans qu'il soit possible de la préciser autrement qu'en disant que les couches optiques sont des ganglions cérébraux, sièges des réflexes et voies de conduction.

Corps striés. — Il en est de même des corps striés. Actuellement la plupart des auteurs ne voient dans les corps striés qu'une masse ganglionnaire à fonctions réflexes mal définies. Cependant l'embryologie de l'encéphale nous montre que le corps strié représente un îlot de substance grise corticale du cerveau, îlot qui s'est détaché du manteau cortical pour se développer dans la profondeur². Or, comme la région corticale d'où provient le corps strié est reconnue aujourd'hui comme ayant des fonctions motrices (voir ci-après), il nous paraît que le corps strié pourrait avoir des fonctions semblables; en d'autres termes, le corps strié étant anatomiquement non l'analogue de la couche optique, mais bien une dépendance de l'écorce cérébrale, ses fonctions physiologiques sont probablement de même ordre que celles de cette écorce. Il ne faut donc pas rejeter de parti pris l'opinion des nombreux physiologistes qui ont fait des corps striés les centres des mouvements des membres; les divergences se sont produites seulement quand on a voulu en faire les centres de certains mouvements particuliers: c'est ainsi que Serres en faisait les centres des mouvements des membres abdominaux; c'est ainsi que Magendie admettait dans les corps striés un centre présidant aux mouvements de recul. Aujourd'hui on a renoncé à ces distinctions trop subtiles, en désaccord avec les résultats expérimentaux et cliniques, mais on a nettement établi que les corps striés donnent passage et peut-être naissance aux fibres qui commandent les mouvements volontaires. Chez l'homme, la lésion du corps strié droit s'accompagne toujours d'une paralysie du mouvement du côté gauche, et *vice versa*. Les recherches expérimentales amènent à la même conclusion, pour le noyau caudé (extra-ventriculaire) comme pour le noyau lenticulaire (intra-ventriculaire). Nothnagel a observé, chez les lapins, qu'après la destruction des noyaux lenticulaires, l'animal est privé du

¹ V. Huguenin, *Anatomie des centres nerveux*, trad. franç., Paris, 1879, p. 183 et suiv.

² Mathias Duval, *Le développement de la région lenticulo-optique dans le cerveau humain* (Société de biologie, 21 juin 1879).

mouvement volontaire; il admet, en conséquence, que ces noyaux constituent un carrefour où passent les nerfs des impulsions psychomotrices. Les résultats sont les mêmes pour les noyaux caudés. D'après Ferrier, l'application des électrodes sur ces noyaux détermine chez le chien un pleurothotonos très énergique. Carville et Duret ont pratiqué avec succès l'extirpation complète du noyau et ont produit une paralysie du mouvement, une hémiplegie dans le côté opposé.

Au corps strié se rattache l'*avant-mur* (A M, fig. 38), mince lame grise placée dans la capsule externe, sur les fonctions de laquelle nous ne possédons encore aucune donnée, mais que tous les anatomistes s'accordent à considérer comme une dépendance de l'écorce cérébrale.

Substance des hémisphères proprement dits. — Les recherches expérimentales et les observations cliniques tendent aujourd'hui à établir, dans la substance blanche et dans la substance grise corticale des hémisphères, des localisations spéciales de conducteurs sensitifs ou moteurs (volontaires) pour la première substance, de *centres moteurs* ou de *facultés intellectuelles* pour la seconde. Ce sont ces recherches, dont le nombre a été si considérable dans ces dernières années, que nous allons rapidement exposer, en en discutant les résultats.

Localisations dans la substance blanche (capsule interne). Rappelons d'abord que l'épanouissement du pédoncule cérébral dans le centre de l'hémisphère forme une cloison, dite *capsule interne* (la série des parties marquées, F, A, G, P, S, dans la fig. 38), qui est placée entre le noyau lenticulaire (NL, fig. 38), d'une part, et d'autre part, le noyau caudé (*strié* proprement dit) et la couche optique (NC et CO, fig. 38), de telle sorte qu'on peut distinguer à cette capsule une partie antérieure ou *lenticulo-striée*, et une partie postérieure ou *lenticulo-optique*.

Les expériences de vivisections aussi bien que les faits cliniques montrent que la partie postérieure de la région lenticulo-optique renferme des conducteurs centripètes ou sensitifs, à savoir le faisceau sensitif (S, fig. 37 et 38) du pied du pédoncule, et le Ruban de Reil, dont il a été précédemment question (voy. p. 96, et la figure 37 en R). Dans la découverte de ce fait de localisation, c'est la clinique et l'anatomie pathologique qui ont ouvert la voie: Turck (de Vienne) a été le premier à constater dans quatre autopsies que l'anesthésie de toute une moitié du corps avait été produite par une lésion de la partie postérieure de la capsule interne du côté opposé. Ensuite sont venues les observations et les nécropsies confirmatives de Jackson, de Charcot, de Vulpian; puis une série de monographies parmi lesquelles il faut citer, comme la plus complète, celle de A. F. Raymond (thèse, Paris, 1876). De ces différentes recherches il résulte aujourd'hui que l'abolition de la sensibilité de toute une moitié du corps, abolition per-

sistante, présentant les mêmes caractères pendant toute sa durée, a pour origine des lésions diverses portant sur la région S de la figure 38 (faisceau sensitif de la capsule interne; voir sa continuité avec le faisceau le plus externe du pied du pédoncule). Par des vivisections sur les animaux, Veyssière a confirmé ces résultats de l'observation clinique. En se servant d'un trocart capillaire muni d'un petit ressort qui redressait sa pointe lorsqu'il était enfoncé à une profondeur déterminée, il est parvenu à couper circulairement la partie postérieure de la capsule, et il a toujours produit ainsi, lorsque la section de cette partie se trouvait complète, une anesthésie absolue dans la moitié opposée du corps.

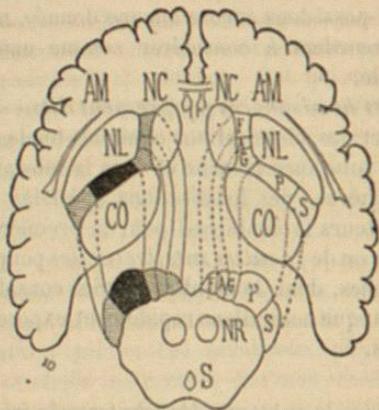


FIG. 38. — Schéma des divers faisceaux de la capsule interne et de leur continuité avec les faisceaux du pied du pédoncule cérébral*.

Le reste de la capsule interne présente, en allant d'arrière en avant, les faisceaux suivants, dont la signification a été établie par l'étude des dégénérescences : — 1° C'est d'abord le *faisceau pyramidal* (P, fig. 38) dont nous avons déjà si souvent parlé à propos de la moelle, du bulbe de la protubérance et des pédoncules cérébraux (voy. les fig. 23, 24, 25, 30, 37). Nous savons avec quelles parties de la moelle il est en connexion en bas; ajoutons qu'en haut il est en connexion avec les régions dites motrices de l'écorce-cérébrale, c'est-à-dire avec les circonvolutions dites frontale ascendante, et pariétale ascendante (voir figure 40 les centres

* Les hémisphères cérébraux ont été écartés par leurs extrémités postérieures, afin de pouvoir représenter schématiquement le trajet des faisceaux du pied du pédoncule vers la capsule interne. Dans le pédoncule les faisceaux divers sont représentés comme dans la figure 37, c'est-à-dire à gauche ombrés de traits divers, à droite désignés par des lettres; les mêmes traits et lettres se retrouvent sur les faisceaux correspondants de la capsule interne. — AM, l'avant-mur (dans la capsule externe); NC, tête du noyau caudé du corps strié; — NL, noyau lenticulaire; — CO, couche optique; — S, faisceau sensitif; — P, faisceau pyramidal; G, faisceau géniculé; — A, faisceau de l'aphasie; — F, faisceau frontal.

des mouvements des membres dans ces circonvolutions). — 2° Plus en avant, dans l'endroit où la partie postérieure (lenticulo-optique) de la capsule interne se continue avec sa partie antérieure (lenticulo-striée) en formant un angle à ouverture externe (*genou* de la capsule) est le *faisceau géniculé*, ainsi nommé à cause de sa situation dans ce genou; nous avons vu précédemment (p. 97) que ce faisceau est en bas en connexion avec les noyaux moteurs du bulbe; ajoutons qu'en haut il est en connexion avec la partie inférieure de la circonvolution frontale ascendante. — 3° Dans la région lenticulo-striée proprement dite est ensuite le *faisceau de l'aphasie* (A, fig. 38) et enfin le *faisceau frontal* (F, fig. 38) sur la signification desquels nous nous sommes expliqué en étudiant le pied du pédoncule cérébral (p. 97 et fig. 37).

Toute la partie antérieure de la capsule interne renferme donc des faisceaux moteurs, les conducteurs des mouvements volontaires. L'hémiplégie motrice, sans accompagnement de troubles de la sensibilité, est le résultat des lésions qui atteignent soit les parties antérieures des noyaux intra ou extra-ventriculaires du corps strié, en intéressant la capsule blanche qui les sépare, soit cette capsule seule: l'hémiplégie est d'autant plus prononcée que la capsule est complètement atteinte, et, dit Charcot, les lésions de cette capsule donnent lieu à une hémiplégie motrice non seulement très prononcée, mais encore de longue durée et souvent même incurable.

Localisations dans la substance grise corticale. — Le système de Gall⁴ fut une tentative célèbre de localisations cérébrales, tentative entièrement hypothétique, sans bases anatomiques ni physiologiques sérieuses. Ce système devait être abandonné de tous les esprits sérieux, et on s'étonne aujourd'hui du succès immense qu'il obtint pendant longtemps. L'insuccès de la *phrénologie* de Gall s'explique facilement, car, en réalité, Gall est parti de la *cranioscopie*, sa première hypothèse étant que certaines dispositions intellectuelles répondraient à certains renflements extérieurs de la tête.

La chute du système de Gall a jeté longtemps un profond discrédit sur le principe des localisations cérébrales; cette réaction fut trop absolue. Broca fut un des premiers à revenir à des idées plus justes, faisant remarquer qu'un principe n'est pas démontré faux par cela seul qu'il a pu recevoir de fausses applications. L'anatomie humaine et l'anatomie comparée prouvent que les circonvolutions fondamentales des hémisphères sont, jusqu'à un certain point, des organes distincts; d'autre part, l'analyse psychologique montre que les facultés cérébrales ne sont pas absolument solidaires les unes des autres, et la pathologie cérébrale nous fait assister à l'abolition de telle faculté isolée. Il paraît donc probable que là où il a à la fois des organes multiples et des fonctions multiples, chaque organe pourrait bien avoir des attributions particulières, distinctes de celles des autres organes.

⁴ Gall, médecin allemand (1758-1828), auteur de travaux réellement importants sur l'anatomie du cerveau, mais complètement égaré ensuite dans son trop fameux *système phrénologique*.

Aujourd'hui ce principe a reçu sa démonstration par les recherches anatomo-pathologiques, d'une part, et par les expériences de vivisections. Les premières ont eu pour point de départ la découverte de Broca sur le siège de la *faculté du langage*; les secondes établissent certaines localisations des *mouvements volontaires*.

1° Broca¹ étudiant les cerveaux des individus qui avaient présenté pendant leur vie le symptôme de l'*aphémie* ou *aphasie*, c'est-à-dire l'abolition ou l'altération de la faculté du langage articulé, sans paralysie des muscles de l'articulation, était arrivé à cette conclusion, que l'exercice de la faculté du langage articulé est subordonné à l'intégrité d'une partie très circonscrite des hémisphères cérébraux et plus spécialement de l'hémisphère gauche. Cette partie est située sur le bord supérieur de la scissure de Sylvius², vis-à-vis de l'insula de Reil, c'est-à-dire dans la moitié ou même seulement le tiers postérieur de la troisième circonvolution frontale (en 1, fig. 40, page 113). En effet, c'est cette partie qu'on a trouvée lésée dans l'immense majorité des cas d'*aphasie*, c'est-à-dire des troubles, variés dans leurs formes, mais pouvant toujours se résumer en cette formule : perte totale ou partielle de la mémoire de l'articulation des mots. Cette localisation dans la troisième circonvolution frontale gauche est assez précise pour être utilisée en chirurgie; par exemple, un homme étant devenu aphasique à la suite d'une chute violente sur la tête, on a appliqué sur la région temporale gauche une couronne de trépan, et, par le trou ainsi pratiqué au crâne, retiré un fragment d'os qui comprimait précisément cette région de la circonvolution : le symptôme aphasie a aussitôt disparu.

Mais on a dû se demander pourquoi la faculté du langage articulé est plus particulièrement en rapport avec la troisième circonvolution frontale du côté gauche. Dès 1863 (*Société anatomique*, juillet 1863), Broca présentait de ce fait l'interprétation qui est actuellement adoptée : les circonvolutions frontales de droite et celles de gauche ont, disait-il, comme toutes les parties symétriques des organes pairs, les mêmes propriétés essentielles; mais le langage articulé étant en quelque sorte une fonction artificielle et conventionnelle, qui ne s'acquiert que par une éducation spéciale et par une longue habitude, on conçoit que l'enfant puisse contracter l'habitude de diriger de préférence avec l'un ou l'autre des deux côtés du cerveau la gymnastique toute spéciale de l'articulation. C'est ainsi que la plupart des actes qui exigent le plus de force ou d'adresse sont exécutés de préférence avec la main *droite*, et dirigés par conséquent par l'hémisphère *gauche* du cerveau; mais de même qu'il y a quelques auteurs qui dirigent ces mêmes actes avec l'hémisphère droit, de même

¹ Broca (Paul), chirurgien et anatomiste (1824-1880), professeur à la Faculté de médecine de Paris. L'anthropologie fut son étude favorite et c'est à lui que nous devons la création de la *Société d'anthropologie*, de l'*Ecole d'anthropologie*, et du *Laboratoire d'anthropologie* de l'Ecole des Hautes-Études.

² Sylvius, médecin français (1478-1555). Son nom était Dubois (Jacques), qu'il a traduit en latin par Sylvius.

il y a quelques individus qui dirigent de préférence le langage articulé avec la troisième circonvolution frontale droite. Ces hypothèses si ingénieuses de Broca ont été depuis confirmées par des observations qui parlent toutes dans le même sens, c'est-à-dire, d'une part, par les observations où on a vu des gauchers devenus aphasiques après une lésion du territoire du côté droit (qui pour eux est l'hémisphère actif), et, d'autre part, par les observations de gauchers non aphasiques, malgré une lésion de la troisième circonvolution frontale gauche. Enfin, lorsqu'un individu qui a appris à parler, selon le cas ordinaire, avec l'hémisphère gauche, est privé, par suite d'une lésion pathologique ou traumatique, de l'action de la troisième circonvolution frontale gauche, il cesse de parler parce que la circonvolution du côté droit est incapable de lui servir, mais il peut, au bout d'un temps plus ou moins long, à la suite d'une éducation nouvelle, suppléer en partie, à l'aide de cette circonvolution droite, aux fonctions abolies du côté opposé. Ces observations rendent compte de tous les faits en apparence si contradictoires qu'a fournis l'étude de l'aphasie (Broca, *Société d'anthropologie*, 1865).

Aujourd'hui, grâce aux travaux de Wernick, Kussmaul, Magnan, Charcot, etc., on a analysé d'une manière beaucoup plus complète la faculté du langage, en entendant par langage aussi bien la parole parlée que la parole écrite; on a reconnu que cette faculté est complexe, et se compose de fonctions cérébrales distinctes ayant des organes cérébraux également distincts¹. Ces organes cérébraux sont au nombre de quatre, savoir :

La première circonvolution temporale gauche, au moins dans sa partie postérieure (MAV, fig. 39) est le siège de la *mémoire auditive des mots*; les sujets qui ont une lésion de cette partie de l'écorce cérébrale sont atteints de ce qu'on a appelé la *surdité verbale*, c'est-à-dire que, quoiqu'ils entendent les sons des bruits, quoiqu'ils sachent rapporter ces bruits à l'objet qui les produit, ils ne comprennent plus le *sens* des mots parlés, ni de tous les sons devenus conventionnellement représentations d'idées. Un tel sujet peut parler, lire et écrire, parce qu'il a conservé les autres mémoires dont il va être question; le seul trouble qu'il présente, c'est que les sons qu'il entend n'éveillent plus en lui une idée correspondant au langage; les mots sont pour lui comme s'il les entendait pour la première fois; il a perdu le souvenir des mots parlés; son cerveau ne possède plus aucune *image auditive des mots*.

Le lobule pariétal inférieur, avec ou sans participation du lobule du pli courbe (MVV), est le siège de la *mémoire visuelle des mots*; les sujets qui ont une lésion de cette partie de l'écorce cérébrale sont atteints de ce qu'on a appelé la *cécité verbale* (Kussmaul), c'est-à-dire qu'il leur est impossible de lire les lettres, les mots écrits, les signes figurés divers placés sous les yeux, quoiqu'ils en distinguent la silhouette, la position

¹ Voy. Mathias Duval, *L'aphasie depuis Broca* (*Bulletin de la Société d'anthropologie*, 1887, p. 743). — Pour la morphologie comparée, voyez : G. Herve, *La Circonvolution de Broca*, thèse de Paris, 1888.

relative, l'arrangement général, comme ils voient et reconnaissent, du reste, tous les objets qui les entourent. Un tel sujet comprend les mots qu'il entend prononcer, puisqu'il n'a pas perdu la mémoire de la signification des sons vocaux. Il peut parler, il peut même écrire, puisqu'il n'a pas perdu les autres mémoires dont il va être question; mais il écrit comme il le ferait dans l'obscurité, guidé seulement par la conscience des mouvements de l'écriture; il est ensuite incapable de lire ce qu'il a écrit. La vue des mots écrits n'éveille plus en lui une idée correspondant au langage; ces mots écrits sont pour lui comme s'il les voyait pour la première fois: il a perdu le souvenir des mots écrits; son cerveau ne possède plus aucune *image visuelle* des mots.

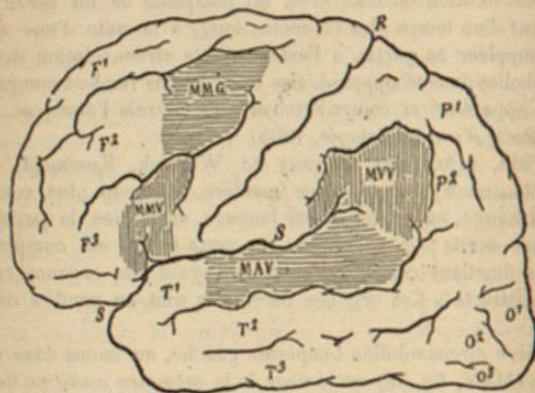


FIG. 39. — L'hémisphère gauche du cerveau*.

Le pied de la seconde circonvolution frontale (MMG, fig. 39) est le siège de la *mémoire des mouvements de l'écriture*; les sujets qui ont une lésion de cette partie de l'écorce sont atteints d'*agraphie* ou d'*aphasie de la main*, selon l'expression de Charcot, c'est-à-dire qu'il leur est devenu impossible de coordonner les mouvements nécessaires pour écrire; ils sont comme s'ils n'avaient pas appris à écrire; ils peuvent du reste lire (conservation de la mémoire visuelle des mots), comprendre la parole (conservation de la mémoire auditive des mots), et parler eux-mêmes (conservation de la mémoire motrice verbale, ci-après); mais ils ont perdu le souvenir de leur éducation au point de vue de l'écriture; leur cerveau ne possède plus aucune *image motrice graphique*.

Enfin, comme l'avait établi Broca (ci-dessus, page 110), mais sans bien dis-

* R, Sillon de Rolando; — F1, F2, F3, première seconde et troisième circonvolutions frontales; — P1, P2, première et seconde pariétales; — T1, T2, T3 les trois temporales.

MMV, Siège de la mémoire motrice verbale; — MMG, siège de la mémoire motrice graphique; — MVV, siège de la mémoire visuelle verbale; — MAV, siège de la mémoire auditive verbale.

tinguer cette dernière faculté d'avec les précédentes, le pied de la troisième circonvolution frontale gauche est le siège de la *mémoire des mouvements de l'articulation de la voix*; les sujets qui ont une lésion bien limitée de cette partie de l'écorce cérébrale sont atteints d'*aphasie motrice* (type Bouillaud-Broca), c'est-à-dire qu'ils ont perdu la parole articulée, quoiqu'ils ne soient ni paralysés, ni déments, ni aphones. Ils comprennent ce qu'on leur dit, peuvent lire et écrire, mais ne peuvent parler; ils sont comme l'enfant qui n'a pas encore appris à parler; ils ont perdu la mémoire motrice d'articulation; leur cerveau n'a rien conservé de son éducation au point de vue de la parole parlée; il n'a plus aucune *image motrice verbale* ou d'articulation.

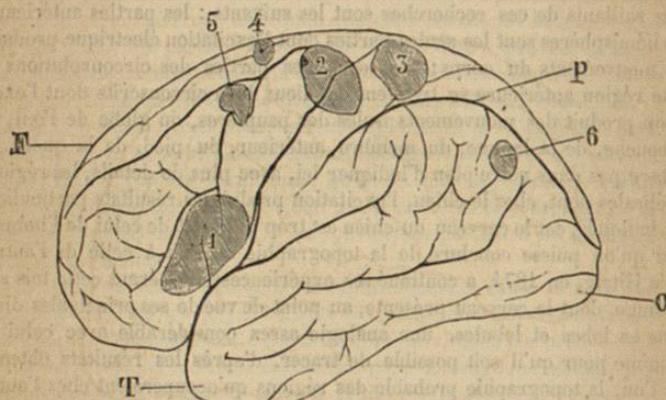


FIG. 40. — Schéma probable des centres moteurs volontaires chez l'homme*.

2° Des localisations cérébrales (dites *motrices*) pourraient être également déterminées et circonscrites par des excitations expérimentales portées sur certaines parties de l'écorce cérébrale. Cependant on admettait généralement jusqu'à ce jour que la substance grise, à l'inverse de la substance blanche, n'est pas directement excitable; mais ce principe ne saurait être posé d'une manière absolue; il n'y a pas en physiologie de principe semblable qui puisse être considéré comme de nature à faire dire non avenue des résultats bien établis par l'expérience. Malheureusement les expériences d'excitation directe de l'écorce cérébrale ne sont pas à l'abri des objections. En présence des résultats contradictoires obtenus par divers expérimentateurs, nous devons procéder à un exposé méthodique des expériences produites et des explications mises en avant, en discutant les objections faites à la théorie des *localisations corticales motrices*; nous arriverons ainsi

* F, Lobe frontal; — P, lobe pariétal; — O, lobe occipital; — T, lobe temporal (ou sphénoïdal); — 1, centre du langage articulé (siège des lésions dans l'aphasie); — 2, centre des mouvements du membre supérieur; — 3, centre pour le membre inférieur; — 4, centre pour les mouvements de la tête et du cou; — 5, centre pour les mouvements des lèvres; — 6, centre pour les mouvements des yeux.

à une conclusion qui, sans nier les localisations, attribuera les phénomènes observés bien plus à l'excitation ou à la lésion de la substance blanche qu'à celle de la substance grise corticale située au-dessus de la partie blanche en question.

Les recherches actuelles sur l'excitation expérimentale de certaines circonscriptions corticales des hémisphères ont eu pour point de départ les expériences de Fritsch et Hitzig. Ces auteurs, mettant à nu une certaine étendue des hémisphères d'un chien, portèrent une excitation électrique sur certaines parties de l'écorce cérébrale et produisirent ainsi des mouvements des membres et de la face. Ferrier institua à Londres des expériences semblables et observa les mêmes phénomènes¹. Les résultats les plus saillants de ces recherches sont les suivants : les parties antérieures des hémisphères sont les seules parties dont l'excitation électrique produise des mouvements du corps; dans certaines parties des circonvolutions de cette région antérieure se trouvent des lieux bien circonscrits dont l'excitation produit des mouvements isolés des paupières, du globe de l'œil, de la bouche, de la langue, du membre antérieur, du pied, de la queue. Il n'entre pas dans notre plan d'indiquer ici, avec plus de détails, les régions cérébrales dont, chez le chien, l'excitation produit les résultats particuliers sus-indiqués, car le cerveau du chien est trop différent de celui de l'homme pour qu'on puisse conclure de la topographie de l'un à celle de l'autre. Mais Hitzig, en 1874, a continué ses expériences en opérant cette fois sur un singe, dont le cerveau présente, au point de vue de ses principales divisions en lobes et lobules, une analogie assez considérable avec celui de l'homme pour qu'il soit possible de tracer, d'après les résultats obtenus sur l'un, la topographie probable des régions qu'occuperaient chez l'autre les points supposés homologues quant à leurs fonctions motrices. La figure 40 nous montre cette situation probable des centres moteurs chez l'homme. On voit que tous ces centres seraient situés au niveau ou dans le voisinage immédiat des deux circonvolutions ascendantes qui limitent le sillon de Rolando². Tout en haut de la circonvolution pariétale ascendante serait le centre des mouvements du membre inférieur (3, fig. 40); en avant de celui-ci et à cheval sur le sillon de Rolando, le centre des membres supérieurs (2); à la partie postérieure de la première circonvolution frontale le centre des mouvements de la tête et du cou (4); un peu plus bas, le centre pour le mouvement des lèvres (5); enfin tout à fait en bas (en 1) le centre des mouvements de la langue (c'est le lieu où siège la faculté du langage; partie postérieure de la troisième circonvolution frontale).

On sait qu'il est de règle, en physiologie expérimentale, pour étudier les fonctions d'une partie, d'observer non seulement les résultats de son excitation, mais encore ceux de sa destruction. Carville et Duret ont entrepris, pour les centres désignés par Fritsch, Hitzig et Ferrier, ce second

¹ Ferrier, *Les Fonctions du cerveau*, trad. par H. C. de Varigny, Paris, 1878.

² Rolando, anatomiste italien (1578-1625).

ordre de recherches : ils ont enlevé, à l'aide d'une curette, la substance grise dans les lieux désignés (chez le chien ou le chat) comme centres, et à la suite de ces ablations, ils ont observé des paralysies limitées à des groupes de muscles particuliers.

Nous avons vu que les expériences sur le singe permettaient jusqu'à un certain point de déterminer la situation probable chez l'homme des centres appelés moteurs (psycho-moteurs) par Fritsch, Hitzig et Ferrier. C'est ainsi que les pathologistes ont été amenés à rechercher si, dans les cas de convulsions partielles avec lésions localisées des hémisphères, il n'y aurait pas concordance entre le siège de ces lésions et le lieu indiqué par les expériences précédentes comme centre moteur correspondant aux mouvements observés. Charcot¹ a reconnu que dans ces cas les lésions siégeaient toujours dans les parties antérieures du cerveau; que les convulsions débutant par le membre supérieur se rapportaient à des lésions de l'extrémité supérieure et postérieure de la première circonvolution frontale, au voisinage de la frontale ascendante; que dans plusieurs cas d'épilepsie partielle débutant par la face, la lésion cérébrale occupait la partie moyenne de la circonvolution frontale ascendante, qu'en un mot la pathologie permet de cantonner dans le voisinage du sillon de Rolando les circonscriptions corticales dont les lésions produisent les convulsions partielles ou générales du corps et des membres.

Tels sont les faits cliniques et expérimentaux. Mais il s'en faut de beaucoup que tous les physiologistes et tous les cliniciens considèrent ces faits comme démonstratifs, c'est-à-dire qu'ils y voient la preuve de véritables localisations motrices corticales; nous allons donc passer rapidement en revue les objections faites à la théorie de ces localisations.

Brown-Séquard s'est principalement appliqué à opposer aux faits cliniques sus-énoncés des faits cliniques qui parlent en sens inverse. Dans une série de communications à la Société de biologie (1876), il a développé, avec de nombreux exemples à l'appui, cette thèse que, quand il s'agit d'une lésion du cerveau, il n'y a pas de symptômes qui ne puisse être observés, en quelque endroit du cerveau que siège la lésion; que les lésions les plus considérables peuvent ne donner lieu qu'à des phénomènes à peine appréciables. Brown-Séquard a communiqué, en effet, l'observation d'un cas où il avait trouvé à l'autopsie tout un lobe cérébral entièrement détruit, et n'avait cependant pas constaté pendant la vie d'autres manifestations qu'une amaurose et quelques douleurs de tête. Toutes les fonctions dépendant du cerveau pourraient donc persister, dit Brown-Séquard, malgré la destruction complète d'un lobe cérébral entier; il serait donc impossible d'admettre des centres parfaitement localisés, c'est-à-dire répartis dans une portion bien limitée de l'encéphale.

Les objections de Brown-Séquard visent surtout les faits cliniques; les faits expérimentaux ne sont pas moins susceptibles de diverses interprétations. C'est l'excitation électrique qui donne des résultats dans les expériences instituées selon le procédé de Fritsch, Hitzig et Ferrier. Or, on sait combien il est difficile de limiter l'action des courants électriques

¹ Charcot, *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau*.

aux parties sur lesquelles sont appliqués les électrodes; ne peut-il pas se faire que dans ces expériences, par le fait de courants dérivés, l'excitation électrique n'exerce pas réellement son action sur la substance grise cérébrale, mais aille, à travers cette substance grise, exciter les fibres blanches sous-jacentes? En effet, si l'on détruit par le fer rouge une partie de l'écorce grise désignée comme centre de certains mouvements, on obtient ces mêmes mouvements en appliquant les électrodes sur l'escarre ainsi produite, c'est-à-dire en excitant les fibres blanches sous-jacentes. Cette expérience démontre que l'intégrité de la substance grise corticale n'est pas la condition nécessaire de la production expérimentale des mouvements localisés; elle permet de croire que, dans les expériences par excitation électrique, ce sont les fibres blanches sous-jacentes aux prétendus centres corticaux qui sont excitées, mais elle ne renverse pas la doctrine des localisations motrices; à la formule d'abord adoptée elle substitue celle-ci: au-dessous de certaines parties de l'écorce cérébrale se trouvent des faisceaux blancs assez nettement circonscrits, dont l'excitation provoque des mouvements localisés dans telle partie du corps, dans tel groupe de muscles.

Ramenée à cette formule, la théorie des localisations nous paraît parfaitement établie. Mais du moment qu'on admet des faisceaux blancs sous-jacents à la substance grise et formant les conducteurs spéciaux de certains mouvements, on peut se croire autorisé à considérer comme origine, comme centre de ces faisceaux, la partie de substance grise immédiatement superposée. Cette induction, qui ramène aux localisations corticales, est celle adoptée aujourd'hui par la plupart des auteurs; cependant elle n'est pas rigoureusement légitime, ainsi que le démontre l'étude des effets immédiats et ultérieurs produits par l'ablation d'un de ces prétendus centres corticaux moteurs. En effet, si, après avoir déterminé, au moyen de l'électricité, chez un chien, le centre des mouvements de la patte antérieure, ce centre cortical est enlevé avec une curette, on observe une paralysie des mouvements volontaires dans les muscles dont la contraction était précédemment produite par l'excitation électrique appliquée sur la région en question; mais cette paralysie guérit au bout de peu de jours. En présence de ce fait, nous ne voyons que deux interprétations possibles: ou bien la lésion produite par l'ablation de la substance grise a compromis momentanément le fonctionnement du faisceau blanc sous-jacent, qui est un conducteur dans lequel se localisent spécialement certains actes moteurs; ou bien l'ablation de la substance grise a réellement détruit un centre cortical moteur, dont la fonction a été suppléée par le fonctionnement plus énergique du centre correspondant dans l'hémisphère opposé; il y a en *suppléance*. Or, cette dernière interprétation n'est pas satisfaisante, en présence des résultats suivants: si, après guérison de la paralysie produite par l'ablation d'un centre cortical du côté droit, on enlève le centre cortical homologue du côté gauche, la paralysie se produit de nouveau, mais elle guérit aussi dans un temps relativement court; si alors les mouvements reparaisent malgré l'ablation bilatérale de leurs prétendus centres corticaux, il n'y a plus lieu d'admettre l'existence réelle de ces centres.

Telle est aussi l'interprétation à laquelle était arrivé Vulpian (*Académie des sciences*, 23 mars 1885) à la suite de ses recherches expérimentales sur ce sujet. Les preuves de l'excitabilité de l'écorce, déduites des effets de l'excitation électrique de cette écorce, ne sont valables, disait Vulpian, qu'à la condition que les effets moteurs en question se manifestent de manières tout à fait différentes selon que l'électrisation ne porte que sur la substance grise corticale ou qu'elle atteint les faisceaux blancs sous-jacents. Cette diversité dans les résultats expérimentaux est admise en effet par les partisans de l'excitabilité corticale du cerveau. D'abord, disent-ils, la couche corticale, dans les régions motrices, est plus excitable que les faisceaux sous-jacents, car un courant faradique tout juste suffisant pour provoquer des mouvements quand on le fait agir sur la région corticale dite par exemple centre moteur des membres postérieurs, n'est plus capable d'amener cette même réaction motrice, quand on a enlevé par excision cette région de la substance grise corticale, et qu'on applique le courant en question sur les faisceaux blancs sous-jacents. Sans doute, disait Vulpian, mais la section qui met à découvert ces faisceaux blancs diminue leur excitabilité par suite de l'ébranlement traumatique et de l'hémorragie. Pour agir dans des conditions bien comparables, Vulpian excitait la substance blanche à l'aide d'un fil de cuivre revêtu de gutta-percha et mettait à nu seulement son extrémité libre; en portant ainsi l'excitation, à travers la substance grise, sur les faisceaux blancs bien intacts, on constate que ceux-ci sont bien plus facilement excitables que la couche corticale. « Je me crois donc, conclut Vulpian, autorisé à dire que les arguments expérimentaux, à l'aide desquels on a voulu prouver l'excitabilité motrice de la substance grise corticale du cerveau, dans certains points déterminés, sont dépourvus de valeur et ne peuvent servir à étayer l'hypothèse des localisations fonctionnelles cérébrales. Il importe de faire remarquer que les fibres nerveuses destinées à porter les incitations motrices cérébrales à telle ou telle partie peuvent sortir de l'écorce cérébrale par un point déterminé, sans qu'il en résulte que ce point soit un centre de mise en action de ces fibres. »

Nous arrivons donc, en définitive, à ne pas trouver dans les faits expérimentaux et cliniques des preuves suffisantes de *localisations motrices* dans la substance grise corticale; mais notons avec soin que ce résultat n'est nullement en contradiction avec le fait qu'une localisation corticale très précise, celle de la faculté du langage, est aujourd'hui parfaitement établie et admise par tous; dans le cas du langage, il s'agit de la localisation d'une *faculté intellectuelle* complexe, de centres qui sont le siège de diverses *mémoires* (voy. la fig. 39); dans les cas de localisations motrices corticales, il s'agirait purement et simplement de *centres moteurs*. Or, les mouvements du membre antérieur ou postérieur, ceux de la face, des yeux, ont pour origine des phénomènes psychiques complexes, ayant eux-mêmes leur point de départ dans les impressions apportées par les divers organes des sens; les sources de ces mouvements doivent donc être multiples. On comprend bien que leurs conducteurs, provenant de parties corticales multiples, se groupent en faisceaux particuliers, pour venir ensuite prendre part à la constitution de la capsule interne, lieu de pas-

sage de tous les conducteurs des mouvements volontaires; mais on ne voit pas *a priori* la nécessité de centres moteurs corticaux distincts.

Sommeil. — L'observation démontre que, pour tous les organes, tout état d'activité prolongée amène un épuisement qui doit être réparé par un temps de repos fonctionnel. Pour les organes qui, comme le cœur, paraissent incessamment en fonction, il n'est pas difficile de voir que cette fonction même n'est qu'une succession rapide d'alternatives de relâchement et de contraction, c'est-à-dire de repos et d'activité. La loi est donc observée aussi bien par les organes de la vie de nutrition, que par ceux de la vie de relation; mais pour ces derniers, le repos se produit d'une manière plus prolongée, et selon une forme qui résulte de la cessation et de la diminution d'activité à la fois dans les organes périphériques sensitifs ou moteurs et dans les organes centraux. Comme, dans l'état d'activité, les fonctions de relation résultent de l'association nécessaire des organes des sens, du cerveau qui apprécie les impressions et veut les mouvements, et enfin des muscles qui exécutent ces mouvements, de même dans l'état de repos de ces fonctions, ce sont à la fois les organes des sens, le cerveau et les muscles qui entrent en inactivité. On donne le nom de *sommeil* à cette *cessation réparatrice*, totale ou partielle, des fonctions de relation. Le sommeil est donc caractérisé d'abord par une suspension des impressions extérieures; puis par un arrêt dans l'élaboration cérébrale, et enfin par une cessation des réactions motrices encéphaliques connues sous le nom de mouvements volontaires. Hâtons-nous cependant d'ajouter que si les organes des sens, les nerfs sensitifs, le cerveau, les nerfs moteurs et les muscles dorment, ils sont encore, les uns comme les autres, parfaitement excitable; mais leur excitabilité partiellement mise en jeu par telle circonstance particulière, ne sollicitera pas, dans l'ensemble de l'appareil de relation, les réactions coordonnées et régulières qui sont caractéristiques de l'état de veille. Une impression périphérique provoquera de simples phénomènes réflexes médullaires, mais non des actes cérébraux voulus, ou bien réveillera dans le cerveau des élaborations sensorielles incohérentes, mal associées et non des mouvements volontaires; le cerveau lui-même pourra être le siège du retour spontané d'images antérieurement perçues et qui réapparaissent d'une manière désordonnée. Ce qui est donc essentiellement aboli pendant le sommeil, c'est la fonction régulière qui lie les impressions extérieures avec le travail cérébral et celui-ci avec les réactions volontaires, c'est la coordination normale des fonctions de relation.

Le sommeil, succédant à une grande fatigue intellectuelle ou musculaire, peut s'établir brusquement, d'emblée; mais d'ordinaire il envahit successivement les diverses parties de l'appareil de relation: après les bâillements, la diminution de l'attention et des mouvements spontanés, survient, dans un ordre assez régulier, l'inertie de certains muscles: d'abord ceux de la nuque, d'où ces oscillations de la tête que son poids entraîne en avant vers la poitrine; puis ceux des membres et enfin le muscle releveur de la paupière. Dès lors les sensations visuelles sont supprimées; celles de l'ouïe subsistent encore un temps, mais affaiblies, comme lointaines: puis avec elles disparaît la conscience du moi et de ses rapports avec le monde

extérieur et le sommeil est établi. Quand le sommeil est complètement et profondément établi, le sujet est comparable à l'animal auquel le physiologiste vient d'enlever les hémisphères cérébraux; chez l'un comme chez l'autre, tout mouvement volontaire a disparu; mais aussi les mouvements réflexes, à centres médullaires, subsistent et sont même devenus plus faciles; on sait que chez l'homme, où à l'état de veille les centres cérébraux commandent complètement aux centres médullaires, ce n'est guère qu'en surprenant un sujet dans le sommeil qu'on peut constater des mouvements purement réflexes, et, par exemple, amener, en chatouillant la peau de la plante du pied, le retrait du membre inférieur par flexion de la jambe sur la cuisse et flexion de la cuisse sur le bassin, mouvement identique à celui de la grenouille décapitée sur la patte de laquelle on dépose une goutte d'eau acidulée. Et si, sur la grenouille décapitée, une irritation un peu plus forte (acide moins dilué) produit une réaction réflexe plus générale, un mouvement de fuite coordonné (par les centres médullo-bulbaires), de même chez l'homme endormi, une cause de gêne quelconque (attitude douloureuse pour un membre, piqûres d'insectes, etc.) amène des mouvements de déplacement complet, des changements d'attitude dans le lit, mouvements bien connus, incessamment renouvelés parfois pendant toute la durée du sommeil et qui sont de l'ordre des phénomènes purement réflexes.

Les anciens croyaient que l'état de sommeil serait la conséquence d'une compression opérée sur le cerveau par l'accumulation dans le crâne d'une grande quantité de sang; le fait que l'homme prend, pour dormir, une position voisine de l'horizontale, et dans laquelle la tête devient relativement déclive, semble avoir été l'origine de cette théorie et, en effet, les anciens supposaient que dans le sommeil la pression du sang sur le cerveau s'exerçait surtout à la partie postérieure de la tête, au point où les vaisseaux veineux de la dure-mère viennent aboutir dans le confluent central dit *torcular* ou *pressoir d'Hérophile*; l'expression de *vis* ou *pressoir d'Hérophile* était, du reste, une figure qui n'exprimait pas autre chose que cette idée d'un point central de compression en rapport avec l'établissement de l'état de sommeil. En 1860, un médecin anglais, Durham, vint contredire expérimentalement cette vieille théorie et montrer que le sommeil est caractérisé, au contraire, par un état d'anémie. A cet effet, il pratiquait une couronne de trépan chez des chiens et examinait directement, par cette fenêtre crânienne, l'état de la circulation cérébrale pendant le sommeil naturel et pendant l'action des anesthésiques; il vit, quand l'animal s'endormait, le cerveau devenir pâle, exsangue, en même temps qu'il diminuait de volume et s'affaissait notablement au-dessous de la plaie osseuse; enfin il constata que les petits vaisseaux se vidaient de sang et devenaient incolores, au point d'être bientôt invisibles. Par contre, dès que l'animal se réveillait, le cerveau reprenait son volume ordinaire, sa coloration rouge accoutumée. Ces expériences et d'autres analogues, reprises par divers auteurs, et notamment par Cl. Bernard, ont démontré d'une manière absolue que, dans le sommeil, les vaisseaux de l'encéphale renferment moins de sang; ils sont contractés (entrée en jeu des *nerfs vaso-constricteurs*) et le cerveau est anémié comme l'est tout organe (les glandes par exemple) dans la période de repos.