

1864. — GUBLER, LARCHER. Op. cit. — DESNOS. Hémorragie de la protubér. annulaire (Bull. de la Soc. méd. des hôp., 1873, p. 87). — DEROVE. Hémorragie de la protubér. annulaire (Sec. anat., 23 mai 1873).

MALADIES DU CERVEAU

 CONSIDÉRATIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.
 DES LOCALISATIONS CÉRÉBRALES.

A une époque où le cerveau était considéré comme une masse de substance nerveuse à peu près homogène dont les différentes parties concouraient dans une mesure égale aux phénomènes psychiques, le médecin pouvait se contenter de notions anatomiques élémentaires sur la structure de ce centre nerveux; les recherches modernes sur les localisations cérébrales ont démontré la nécessité de la connaissance exacte de la topographie du cerveau, et ont si bien rattaché la pathologie à l'anatomie et à la physiologie qu'il est impossible aujourd'hui de traiter des maladies du cerveau, sans entrer au préalable dans quelques considérations anatomiques et physiologiques. Nous négligerons dans cette rapide étude tous les faits qui sont généralement connus et bien exposés dans les livres classiques d'anatomie, pour insister seulement sur les détails de structure qui ont une application directe à la pathologie, ainsi que sur la théorie des localisations cérébrales qui depuis plusieurs années a fait l'objet de nombreuses discussions.

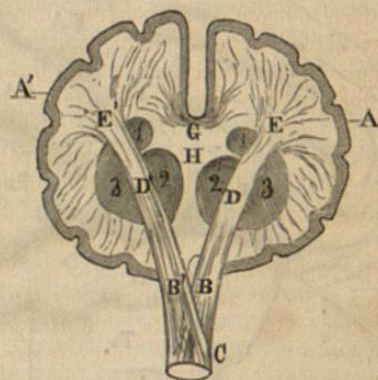
Le cerveau se compose de deux hémisphères à peu près symétriques, reliés entre eux par des commissures dont la plus importante est le corps calleux, et rattachés à la protubérance annulaire par les pédoncules cérébraux.

Chaque hémisphère se compose de trois parties bien distinctes: 1° la substance grise périphérique qui tapisse les circonvolutions; 2° les masses grises centrales qui sont accolées au prolongement du pédoncule cérébral constituant la *capsule interne*; 3° une masse de substance blanche qui remplit l'espace situé entre la substance grise périphérique et la substance grise des masses centrales.

La figure 35 représente le schéma d'une coupe verticale du cerveau. On voit que la substance grise centrale se divise de chaque côté en trois noyaux qui sont: les noyaux intraventriculaires du corps strié (1, 1), les couches optiques (2, 2) et les noyaux extraventriculaires du corps strié (3, 3).

Circonvolutions cérébrales. — Lorsqu'on examine la surface du cerveau humain, il paraît tout d'abord impossible de se reconnaître au milieu de ce dédale de scissures, au milieu de ce fouillis de circonvolutions qui se replient sur elles-mêmes, changent de direction et s'embranchent les unes sur les autres. L'anatomie comparée a fourni heureusement d'importants points de repère; le cerveau du singe présente une structure analogue à celle du cerveau de l'homme, mais beaucoup moins compliquée, si bien qu'il a pu servir en quelque sorte de schéma pour l'étude des circonvolutions du cerveau humain.

FIG. 35. — Schéma du cerveau, coupe passant par les noyaux gris centraux. — AA', substance grise des circonvolutions. — BB', pédoncules cérébraux s'entre-croisant en partie au niveau du bulbe C. — DD', capsules internes. — EE', couronnes rayonnantes. — G, pont de Varole. — H, cavité des ventricules. — 1, 1, noyaux caudés ou intraventriculaires des corps striés. — 2, 2, couches optiques. — 3, 3, noyaux lenticulaires ou extraventriculaires des corps striés.



Aujourd'hui il est facile de distinguer les unes des autres les différentes circonvolutions et, une lésion étant donnée, de dire sur quelle circonvolution elle siège, à quel endroit de cette circonvolution, tandis qu'autrefois on se contentait de noter si la lésion portait sur les parties antérieure, moyenne ou postérieure des hémisphères cérébraux.

Chaque hémisphère présente deux faces principales: une face externe et une face interne qui ne devient visible que lorsqu'on a séparé les deux hémisphères.

Sur la *face externe* on remarque d'abord une scissure profonde dans laquelle se loge l'artère cérébrale moyenne; cette scissure très apparente et connue depuis longtemps est la *scissure de Sylvius* (ss, fig. 36); une autre scissure également très importante est la *scissure de Rolando* (sr) qui vient tomber à peu près perpendiculairement sur la scissure de Sylvius; chez le singe on trouve à la partie postérieure de l'hémisphère cérébral une scissure profonde dite *scissure perpendiculaire externe* qui chez l'homme

n'est représentée que par une échancrure (*sop*). Si l'on prolonge par une ligne fictive la scissure de Sylvius jusqu'à la scissure perpendiculaire externe, on voit que chaque hémisphère cérébral est partagé en trois parties ou lobes par les scissures que nous venons de nommer : *lobe frontal* situé en avant du sillon de Rolando ; *lobe pariétal* entre le sillon de Rolando et la scissure de Sylvius prolongée ; *lobe temporo-occipital* au-dessous de cette dernière scissure et de la scissure perpendiculaire externe.

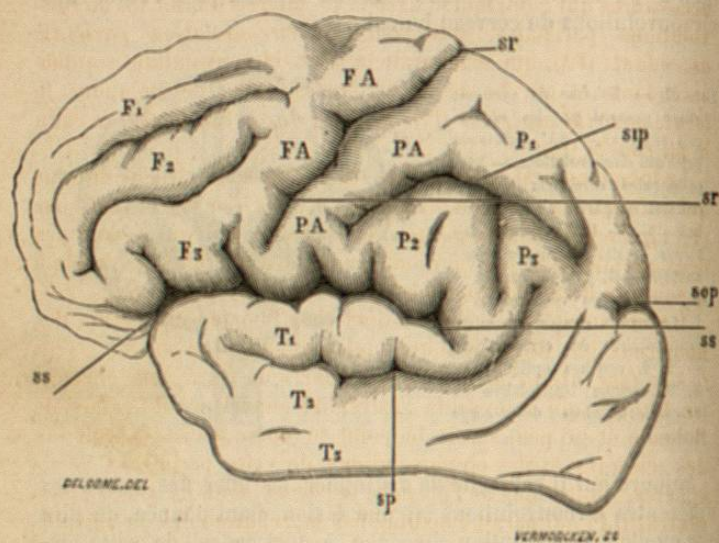


FIG. 36. — Surface externe d'un des hémisphères cérébraux. — *ss, ss*, scissure de Sylvius. — *sr, sr*, scissure de Rolando. — *sip*, scissure interpariétale. — *sp*, scissure parallèle. — *sop*, scissure pariéto-occipitale externe. — *F₁, F₂, F₃*, première, deuxième et troisième circonvolutions frontales. — *P₁*, lobule du pli pariétal. — *P₂*, lobule du pli courbe. — *P₃*, pli courbe. — *T₁, T₂, T₃*, première, deuxième et troisième circonvolutions temporales. (D'après M. Charcot, *Lec. sur les localis. dans les malad. cérébrales*, p. 15.)

Le lobe frontal comprend : 1° trois étages de circonvolutions horizontales qui ont pris les noms de *première, deuxième et troisième circonvolutions frontales*, la première circonvolution frontale (*F₁*) étant la plus élevée, tandis que la troisième (*F₃*) confine par sa partie postérieure à la scissure de Sylvius ; les recherches de Broca ont établi le rapport qui existe entre les lésions de la partie postérieure de cette circonvolution du côté

gauche et l'aphasie, d'où le nom de *circonvolution de Broca* qui lui a été donné par quelques auteurs. La deuxième circonvolution frontale (*F₂*) est intermédiaire aux deux autres. 2° En arrière de ces trois étages de circonvolutions horizontales on trouve une circonvolution verticale qui borde en avant le sillon de Rolando (*FA*) et qui a reçu le nom de quatrième circonvolution frontale ou de *circonvolution frontale ascendante*.

Le lobe pariétal est divisé en deux parties par une scissure dite interpariétale (*sip*), et il présente en outre quelques scissures accessoires qui contribuent avec la première à limiter les circonvolutions pariétales, qui sont : la *circonvolution pariétale ascendante* (*PA*), qui est parallèle à la circonvolution frontale ascendante et qui borde en arrière le sillon de Rolando ; le *lobule pariétal supérieur* (*P₁*) ; le *lobule du pli courbe* (*P₂*) et enfin le *pli courbe* (*P₃*).

Le lobe temporal se divise en trois étages de circonvolutions qui ont reçu les noms de *première* (*T₁*), *deuxième* (*T₂*) et *troisième* (*T₃*) *circonvolutions temporales*. La scissure (*sp*) qui sépare les deux premières circonvolutions temporales et qui est parallèle à la scissure de Sylvius porte le nom de *scissure parallèle*.

Le lobe occipital est peu distinct chez l'homme en raison des nombreux plis de passage qui l'unissent aux lobes voisins.

A la face interne de chaque hémisphère on trouve une encoche (*sr*, fig. 37) qui représente l'extrémité supérieure du sillon de Rolando et qui peut servir de point de repère pour la description des scissures et des circonvolutions de cette partie des hémisphères. Au-dessous de l'encoche existe un lobule dit *lobule paracentral* (*LP*) qui paraît constitué par la réflexion des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes sur la face interne ; au point de vue physiologique comme au point de vue anatomique, ce lobule se rattache à ces dernières circonvolutions. Le sillon calloso-marginal (*scm*) limite le lobule paracentral en bas et en arrière, le sillon qui limite le lobule en avant est moins profond ; enfin un petit sillon dit *sillon transverse* (*st*) existe au centre du lobule paracentral.

En avant du lobule paracentral, le sillon calloso-marginal divise la face antéro-interne de l'hémisphère cérébral en deux étages, l'un supérieur (*CF*) qui représente la *face interne de la première circonvolution frontale*, l'autre inférieur, qui a reçu le nom de *circonvolution du corps calleux* (*CC*) et qui se prolonge au-dessous du lobule paracentral.

En arrière du lobule paracentral, on trouve un lobule quadri-

latère, *lobe carré* ou *avant-coin*, limité en arrière par une scissure assez profonde (*spo*) dite *scissure pariéto-occipitale*, puis un lobule triangulaire ou *coin* très bien circonscrit par la scissure pariéto-occipitale en haut et par une autre scissure profonde, la *scissure calcarine* (*sc*) en bas. Au-dessous de la scissure calcarine

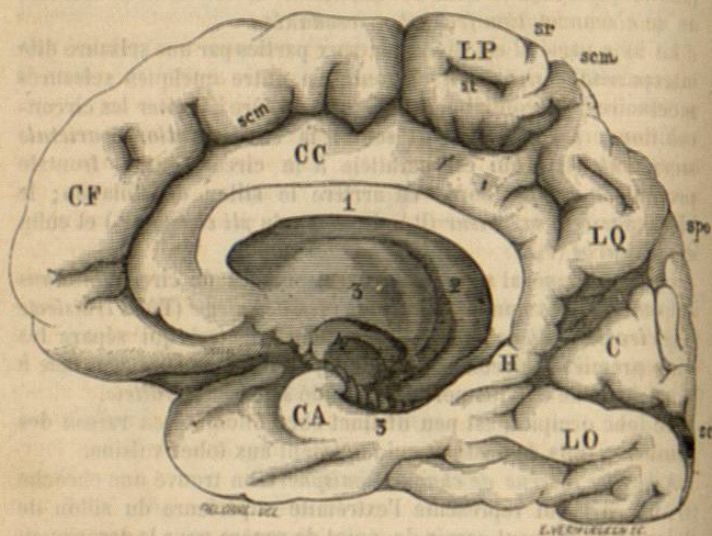


FIG. 37 — Face interne d'un des hémisphères cérébraux. — *sr*, extrémité supérieure du sillon de Rolando. — *scm*, scissure callosomarginale. — *st*, sillon transversal du lobule paracentral. — *spo*, scissure pariéto-occipitale. — *sc*, scissure calcarine. — *LP*, lobule paracentral. — *CF*, face interne de la première circonvolution frontale. — *CC*, circonvolution du corps calleux. — *LQ*, lobe carré. — *C*, lobule cunéiforme ou coin. — *LO*, lobe occipital. — *H*, circonvolution de l'hippocampe. — *CA*, circonvolution de la corne d'Ammon. — 1, coupe du corps calleux. — 2, cavité du ventricule latéral. — 3, couche optique. — 4, coupe du pédoncule cérébral. — 5, corps godronné. (D'après M. Charcot, *Localis. dans les malad. cérébrales.*)

se trouvent les circonvolutions du lobe occipital (LO). La *circonvolution de l'hippocampe* (H) et la *corne d'Ammon* (CA) méritent aussi d'être signalées; enfin on voit sur la coupe représentée dans la figure 37 : le corps calleux (1), la cavité des ventricules latéraux (2), la couche optique (3), et une partie du pédoncule cérébral aboutissant à cet hémisphère (4).

La substance grise des circonvolutions n'a pas partout une structure identique; lorsqu'on pratique des coupes histologiques par le procédé que nous avons indiqué pour la moelle, au niveau

des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, on constate, en allant de la superficie vers la profondeur : 1° une couche très pauvre en éléments nerveux et en vaisseaux; 2° une couche plus épaisse que la première, caractérisée par des cellules nerveuses de petites dimensions; 3° une troisième couche dans laquelle les cellules nerveuses deviennent de plus en plus volumineuses; 4° une couche granuleuse; 5° enfin des éléments fusiformes dont la nature n'est pas exactement connue. Les cellules nerveuses sont constituées ici d'après le même type que dans la moelle, leur forme est seulement plus régulière; toutes les cellules ont une forme conique, le sommet du cône étant dirigé vers la superficie des circonvolutions; on retrouve les prolongements protoplasmiques et le prolongement nerveux ou de Deiters qui vient aboutir à la base des petits cônes formés par les cellules; enfin il existe dans chaque cellule un noyau, un nucléole et des corpuscules de pigment. Au niveau des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, ainsi qu'au niveau du lobule paracentral, les grandes cellules nerveuses sont en plus grand nombre que partout ailleurs, ce qui a fait donner à ce département le nom de zone des cellules gigantesques (Betz); ce détail de structure est d'autant plus intéressant qu'il paraît correspondre, ainsi que nous le verrons plus loin, à une différenciation fonctionnelle.

Au niveau des lobes occipitaux, la substance grise présente une disposition spéciale : elle est divisée en deux bandes par un tractus de substance blanche ou *ruban de Vicq d'Azir*.

Masses grises centrales. — Les masses grises centrales se composent pour chaque hémisphère de trois gros noyaux qui sont accolés à la capsule interne, prolongement du pédoncule cérébral. Lorsqu'on pratique une coupe transversale d'un des hémisphères au niveau du sillon de Rolando (fig. 38), on distingue facilement les détails qui suivent : un tractus blanc (CI) continue le pédoncule cérébral, c'est la *capsule interne* : à la face supérieure et interne se trouvent deux noyaux de substance grise; l'un, volumineux (CO), représente la coupe de la *couche optique*, l'autre, plus petit et situé au-dessus du précédent (NC), répond à la coupe du *noyau caudé* ou *intraventriculaire du corps strié*; à la face inférieure et externe est accolé un troisième noyau qui, sur la coupe, a une forme triangulaire, c'est le *noyau lenticulaire* (NL) ou *extraventriculaire du corps strié*; la coloration de ce dernier noyau n'est pas uniforme; on distingue facilement trois zones (1, 2, 3); la zone externe, la plus fortement colorée, a

reçu le nom de *putamen*; en dehors du noyau lenticulaire, on trouve un tractus blanc, étroit (*ce*), ou *capsule externe*, puis une bandelette de substance grise qui a reçu le nom d'*avant-mur*, enfin les circonvolutions qui forment la scissure de Sylvius (*ss*) et qui à ce niveau ont reçu le nom de *circonvolutions de l'insula*.

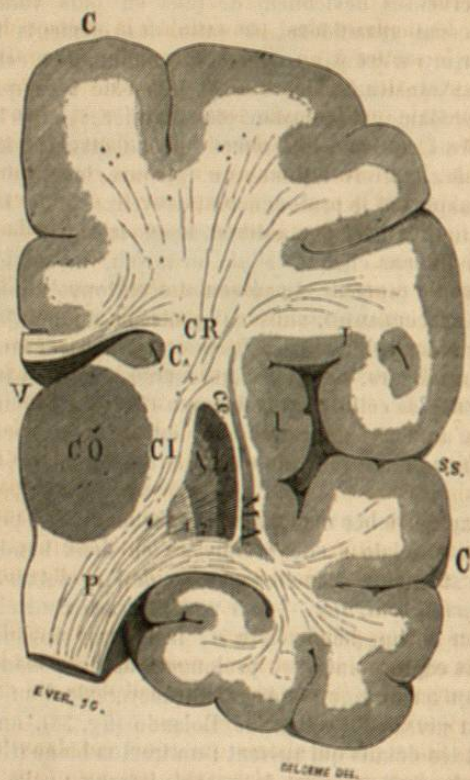


FIG. 38. — Coupe verticale d'un des hémisphères cérébraux. — P, pédoncule cérébral. — CI, capsule interne. — CR, couronne rayonnante. — CO, couche optique. — NL, noyau caudé ou intraventriculaire du corps strié. — NL, noyau lenticulaire ou extraventriculaire du corps strié avec ses trois étages, 1, 2, 3. — MA, avant-mur. — ce, capsule externe. — II, circonvolutions de l'insula. — ss, scissure de Sylvius. — C, C, circonvolutions cérébrales. — V, cavité des ventricules.

Lorsqu'on fait la coupe classique des ventricules, on met à nu les couches optiques et les noyaux caudés ou noyaux intraventriculaires du corps strié, auxquels on donne assez souvent le

nom de *corps striés*. La couche optique constitue dans chaque hémisphère un noyau ovoïde à peu près libre sur ses faces supérieure et interne, tandis que sa face externe adhère à la capsule interne. Le noyau caudé est piriforme, situé en avant et en dehors de la couche optique, sa face externe adhère également à la capsule interne.

Le noyau lenticulaire n'est pas visible à la surface des ventricules; pour le mettre à nu, il est nécessaire de pratiquer des coupes transversales ou longitudinales. Sur les coupes transversales, on constate que le noyau lenticulaire a la forme triangulaire avec les trois segments décrits plus haut; sur une coupe longitudinale, le noyau lenticulaire apparaît comme un amas de substance grise qui dépasse en longueur le noyau caudé et la couche optique; par sa face interne, le noyau lenticulaire adhère à la capsule interne.

Masse blanche centrale et pédoncules cérébraux. — Chacun des pédoncules cérébraux présente deux étages de substance blanche; l'un inférieur ou *pied*, l'autre supérieur ou *tegmentum*; séparés par un noyau de substance grise qui a reçu le nom de *locus niger de Sæmmering*. Les fibres du pédoncule cérébral pénètrent entre les noyaux gris centraux, elles s'étalent pour constituer la *capsule interne* et plus haut la *couronne rayonnante* (CR, fig. 38).

La capsule interne présente à considérer : 1° une partie antérieure située entre le noyau lenticulaire et le noyau caudé; 2° une partie postérieure située entre le noyau lenticulaire et la couche optique; 3° au point de réunion de ces deux parties un angle ou *genou*.

Parmi les fibres pédonculaires, les unes plongent dans les noyaux gris centraux, les autres se rendent, soit dans les circonvolutions antérieures (fibres motrices), soit dans les circonvolutions postérieures (fibres sensibles).

Parmi les fibres pédonculaires qui pénètrent dans les noyaux lenticulaires, bon nombre n'arrivent pas jusqu'aux segments moyen et externe, d'où la coloration plus foncée de ces segments, qui renferment moins de fibres blanches que le segment interne.

Les noyaux gris centraux sont reliés par des fibres rayonnantes à la substance grise corticale; ces dernières fibres réunies aux fibres pédonculaires directes constituent la *couronne rayonnante* qui à l'œil nu paraît se continuer directement avec la capsule interne; les fibres émanées de la couronne rayonnante vont aboutir aux circonvolutions.

La substance blanche centrale des hémisphères cérébraux est

en outre constituée par des fibres dites d'association : fibres transversales du corps calleux réunissant les deux hémisphères cérébraux, commissures antéro-postérieures, fibres arciformes, etc.

Les faisceaux pyramidaux de la moelle qui correspondent aux pyramides antérieures du bulbe occupent dans les pédoncules cérébraux l'étage inférieur ou pied, et d'une façon plus précise encore la partie moyenne de l'étage inférieur. Les faisceaux pyramidaux peuvent être suivis au delà des pédoncules cérébraux dans la profondeur des hémisphères ; ils occupent dans la capsule interne les deux tiers antérieurs du segment postérieur ou lenticulo-optique : M. Charcot a proposé de donner à cette partie de la capsule interne le nom de région pyramidale. Toute altération portant sur cette partie de la capsule entraîne une dégénérescence descendante du faisceau pyramidal correspondant au côté lésé. Le faisceau pyramidal va se rendre, en fin de compte, à la zone corticale motrice.

D'après les recherches de Flechsig, le développement du faisceau pyramidal se fait par une espèce de bourgeonnement dont le point d'origine est dans la zone corticale motrice. L'étude du cerveau des nouveau-nés démontre bien l'indépendance des fibres nerveuses du faisceau pyramidal (Flechsig, Parrot) ; lorsqu'on pratique une coupe longitudinale du cerveau d'un enfant âgé de quinze jours environ vers la partie moyenne d'un des hémisphères cérébraux, on constate que les lobes antérieur et postérieur sont grisâtres (par suite de l'organisation imparfaite des tubes nerveux et du manque de myéline), tandis que dans les lobes moyens on trouve deux tractus blancs auxquels Parrot a donné le nom d'anse rolandique ; ces tractus correspondent aux circonvolutions motrices et ils paraissent être en continuité avec les faisceaux pyramidaux. D'après Parrot, il y aurait pour ces faisceaux deux centres de formation, l'un dans les noyaux centraux, l'autre dans la substance grise des circonvolutions.

L'importance des troubles oculaires dans les maladies du cerveau nous oblige à entrer dans quelques détails relativement aux racines des nerfs optiques. Les nerfs optiques, après avoir constitué le *chiasma*, se continuent par les *bandelettes optiques*, que l'on suit facilement jusqu'aux *corps genouillés* ; d'autres faisceaux d'origine des nerfs optiques se rendent dans les *tubercules quadrijumeaux* et dans les *couches optiques*, puis de ces différents noyaux d'origine partent des fibres qui, se réunissant aux autres fibres sensitives, vont se rendre à la partie postérieure

de la couronne rayonnante et dans les circonvolutions occipitales.

Lorsqu'une lésion siège sur le trajet d'un des nerfs optiques, en A par exemple (fig. 39), on comprend qu'il en résulte une amblyopie du même côté ; si elle siège sur la bandelette optique au point B, on observe une hémioptie latérale qui s'explique très bien par l'ingénieuse hypothèse de l'entre-croisement incomplet

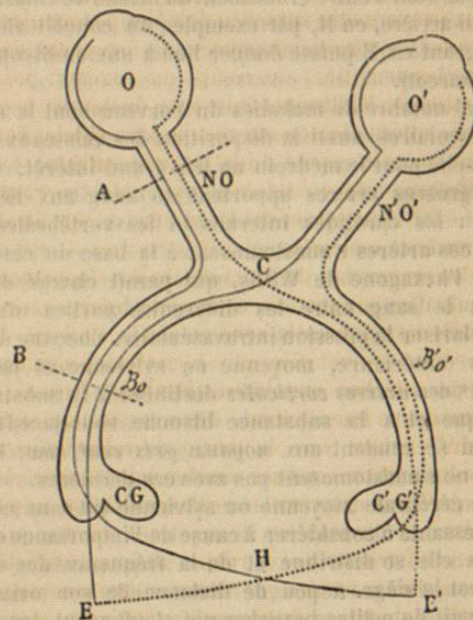


FIG. 39. — Figure schématique destinée à faire comprendre l'entre-croisement des fibres des nerfs optiques d'après Charcot. — NO, NO', nerfs optiques. — O, O', globes oculaires. — Bo, B'o', bandelettes optiques. — CG, C'G', corps genouillés. — La marche des fibres dans les bandelettes optiques est figurée d'un côté par des traits pleins, de l'autre côté par un pointillé ; on voit que les fibres qui ne s'entre-croisent pas en avant au point C s'entre-croisent en arrière au point H.

des nerfs optiques au niveau du chiasma ; les traits pleins indiquant sur la figure le trajet des fibres nerveuses intéressées montrent que les moitiés gauches des rétines deviennent insensibles à l'action de la lumière ; le malade ne voit plus que la moitié gauche des objets qui sont placés devant lui, autrement dit il existe une *hémioptie latérale*. Une lésion siégeant au point C

intéresserait les fibres qui se rendent aux parties internes des deux rétines, d'où une forme particulière d'hémiopie, l'*hémiopie temponale*.

Les lésions qui portent sur la partie postérieure de la couronne rayonnante entraînent non pas l'hémiopie, ainsi qu'on aurait pu s'y attendre, mais l'*amblyopie croisée* (Charcot); pour expliquer ce phénomène, on peut admettre que les fibres des nerfs optiques qui n'ont pas subi d'entre-croisement au niveau du chiasma s'entre-croisent en arrière, en H, par exemple; on conçoit alors qu'une lésion siégeant en E puisse donner lieu à une amblyopie du côté opposé (Charcot).

Un grand nombre de maladies du cerveau sont le résultat de lésions vasculaires, aussi la disposition des vaisseaux cérébraux présente-t-elle pour le médecin un très grand intérêt.

Quatre grosses artères apportent du sang aux hémisphères cérébraux: les carotides internes et les vertébrales; on sait comment ces artères s'anastomosent à la base du cerveau pour constituer l'hexagone de Willis, qui paraît chargé de répartir également le sang entre les différentes parties du cerveau et de régulariser la pression intravasculaire. Chacune des artères cérébrales (antérieure, moyenne ou sylvienne et postérieure) fournit: 1° des *artères corticales* destinées à la substance grise périphérique et à la substance blanche sous-jacente; 2° des *artères* qui se rendent aux *noyaux gris centraux*; les artères corticales ne s'anastomosent pas avec ces dernières.

L'artère cérébrale moyenne ou sylvienne est sans contredit la plus intéressante à considérer à cause de l'importance des parties auxquelles elle se distribue et de la fréquence des altérations dont elle est le siège. A peu de distance de son origine, cette artère fournit de petites branches qui s'enfoncent dans les trous déchirés antérieurs et qui sont destinées aux noyaux gris centraux; puis elle se divise au niveau des circonvolutions de l'insula, en quatre ou cinq branches qui elles-mêmes vont se ramifiant; ces dernières branches, relativement assez volumineuses, rampent à la surface des circonvolutions, dans l'intérieur de la pie-mère, et donnent naissance à un grand nombre d'artérioles qui s'enfoncent en droite ligne dans l'intérieur des circonvolutions et s'arrêtent, les unes dans la substance grise corticale, les autres dans la substance blanche sous-jacente. Lorsqu'on pratique une coupe du cerveau, on voit sourdre au bout de quelques instants un grand nombre de gouttelettes de sang qui sont fournies par ces artérioles, phénomène qui a été décrit sous

le nom de *piqueté* ou *sablé cérébral*; le piqueté est naturellement d'autant plus marqué que les artérioles renferment plus de sang.

Chaque branche artérielle a son territoire vasculaire spécial; ses anastomoses avec les artérioles voisines sont très peu développées ou manquent complètement; il en résulte que la circulation se rétablit difficilement quand une branche artérielle, même peu volumineuse, vient à être oblitérée. La partie postérieure de la troisième circonvolution frontale est nourrie par une des branches de la sylvienne; l'oblitération de cette branche entraîne la nécrose de cette petite zone cérébrale et provoque l'aphasie si la lésion siège à gauche; de même, l'oblitération des deuxième et troisième branches de l'artère sylvienne a pour conséquence le ramollissement des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes qui sont nourries par ces artères, etc. Les branches de l'artère sylvienne destinées aux parties profondes nourrissent la plus grande partie des noyaux gris centraux; les unes se distribuent au noyau lenticulaire, les autres ne font que traverser ce noyau et se rendent: les antérieures ou *lenticulo-striées* au noyau caudé, les postérieures ou *lenticulo-optiques* à la couche optique; ces artérioles donnent aussi des branches à la capsule interne.

L'artère cérébrale antérieure fournit: 1° des branches corticales; 2° des artérioles destinées aux parties centrales et en particulier à la tête du noyau caudé.

L'artère cérébrale postérieure, outre ses branches corticales, fournit aux parties profondes des artérioles qui pénètrent par les trous déchirés postérieurs et qui sont destinées principalement à la couche optique.

Duret a fait en 1874, dans les *Archives de physiologie*, une étude très complète de la circulation cérébrale à laquelle nous renvoyons le lecteur pour plus de détails.

Les artérioles du cerveau sont entourées de *gaines lymphatiques* (Ch. Robin), espèces de manchons formés par une membrane anhiste; à la face interne de cette membrane, on distingue de petits tractus qui la réunissent à la membrane externe ou *adventice* des artérioles et des noyaux appartenant à des cellules plates qui forment un revêtement très incomplet.

Les fonctions du cerveau sont extrêmement complexes: c'est dans les hémisphères cérébraux que les idées s'élaborent, se coordonnent; là est le siège de la mémoire, du jugement, de l'imagination, de la volonté, des sentiments affectifs; c'est de là

que partent les ordres de mouvement pour les différentes parties du corps, c'est là enfin que les impressions de la sensibilité se transforment en sensations. Toutes les parties des hémisphères cérébraux concourent-elles à chacun de ces actes, ou bien au contraire chaque circonvolution, chaque lobule a-t-il une fonction spéciale? En d'autres termes, s'agit-il d'un organe unique, homogène au point de vue fonctionnel, ou bien d'une réunion, d'une fédération de centres nerveux, suivant l'expression de Charcot? Jusque dans ces dernières années, les physiologistes ont défendu à peu près exclusivement la première de ces hypothèses; mais, depuis 1870, des faits nombreux sont venus témoigner en faveur de la théorie des localisations cérébrales, qui trouve dans la clinique de précieux arguments. Les recherches ont porté presque exclusivement sur le rôle des différentes parties du cerveau au point de vue de la motilité et de la sensibilité; on conçoit que l'étude des autres fonctions cérébrales présente des difficultés encore plus considérables.

Pour Flourens et Longet, la substance grise corticale des hémisphères cérébraux était inexcitable; en 1866, M. Vulpian écrivait encore que rien n'autorisait l'hypothèse des localisations dans la substance corticale (*Leçons sur la physiol. du syst. nerv.*, p. 719). Dès cette époque la localisation de la faculté du langage dans la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche, démontrée par Broca, fournissait un puissant argument aux partisans de la localisation; mais ce fait, malgré son importance, était trop isolé pour entraîner la conviction. H. Jackson avait aussi cherché à démontrer que certaines lésions superficielles de l'encéphale pouvaient déterminer une forme spéciale d'hémiplégie; les théories physiologiques régnantes firent qu'on n'accorda pas aux faits publiés par Jackson et par Bravais, qui avait précédé l'auteur anglais dans cette voie, toute l'attention qu'ils méritaient.

En 1870, Fritsch et Hitzig reprirent la question de l'excitabilité de l'écorce corticale du cerveau et conclurent de leurs expériences, faites principalement sur des chiens, que si un grand nombre de points de l'écorce grise étaient inexcitables, ainsi que l'avaient observé Flourens et Longet, l'excitation électrique portée sur certains points bien déterminés des hémisphères provoquait constamment des mouvements, et que, par suite, il y avait à la surface du cerveau des zones excitables situées, chez le chien, au niveau du sillon crucial dans les lobes antérieurs.

Ferrier répéta avec succès les expériences de Fritsch et Hitzig,

d'abord sur des lapins, des chats et des chiens, puis sur des singes; le cerveau du singe se rapprochant beaucoup, au point de vue de sa structure, du cerveau de l'homme, ces derniers faits ont un grand intérêt et nous croyons devoir indiquer les principaux centres psycho-moteurs d'après les expériences de Ferrier.

La figure 40 représente la face externe du cerveau d'un singe magot d'après Broca et Gromier; on distingue facilement les scissures de Sylvius (*ss*) et de Rolando (*sr*), les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes situées de chaque côté du sillon de Rolando, les circonvolutions frontales, les scissures parallèle (*sp*) et perpendiculaire externe (*spe*).

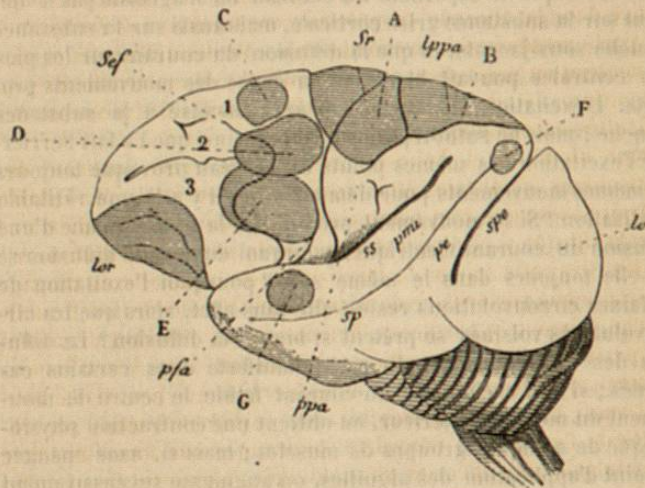


FIG. 40. — Face externe du cerveau du singe magot, d'après Broca et Gromier. Situation des centres moteurs d'après les expériences de Ferrier. — *ss*, scissure de Sylvius. — *sr*, sillon de Rolando. — *scf*, sillon courbe frontal. — *spe*, scissure perpendiculaire externe. — *sp*, scissure parallèle. — *pfa*, pli frontal ascendant. — 1, 2 et 3, premier, deuxième et troisième pli frontal. — *ppa*, pli pariétal et ascendant. — *lppa*, lobule du pli parietal et ascendant. — *pmi*, pli marginal inférieur. — *pc*, pli courbe. — *lo*, lobe occipital. — *lor*, lobe orbitaire. — A, centres pour les mouvements volontaires du membre antérieur. — B, centres pour le membre postérieur. — C, mouvements de rotation de la tête et du cou. — D, mouvements des muscles de la face. — E, mouvements de la langue, des mâchoires. — F, certains mouvements des yeux, vision. — G, centre en rapport avec les mouvements des oreilles et de l'audition.

D'après les expériences de Ferrier, les centres pour les mouvements du membre antérieur se trouvent dans la zone A, c'est-à-dire qu'en excitant à l'aide du courant électrique la substance

grise comprise dans cette zone on provoque à volonté des mouvements dans le membre antérieur du côté opposé ; la zone B correspond aux centres moteurs du membre postérieur ; l'excitation du point C donne lieu à des mouvements de rotation de la tête et du cou, celle du point D à des mouvements des muscles de la face ; celle du point E à des mouvements de la langue et des mâchoires ; celle du point F à certains mouvements des yeux ; enfin le point G serait en rapport avec les mouvements des oreilles. Ces centres moteurs sont groupés, comme on voit, autour du sillon de Rolando.

On a objecté à ces expériences qu'en excitant à l'aide du courant électrique la superficie du cerveau on n'agissait pas seulement sur la substance grise corticale, mais aussi sur la substance blanche sous-jacente, et que la diffusion du courant sur les parties centrales pouvait bien être la cause des mouvements produits. L'excitation est certainement transmise à la substance blanche ; mais ne suffit-il pas de prouver, ainsi que l'a fait Ferrier, que l'excitation des mêmes points du cerveau provoque toujours les mêmes mouvements pour démontrer qu'il y a là une véritable localisation ? Si le mouvement produit est la conséquence d'une diffusion du courant électrique, pourquoi donc cette diffusion se fait-elle toujours dans le même sens ? pourquoi l'excitation de certaines circonvolutions reste-t-elle sans effet, alors que les circonvolutions voisines se prêtent si bien à la diffusion ? La diffusion des excitations est du reste manifeste dans certains cas donnés ; si l'on excite avec un courant faible le centre de mouvement du membre antérieur, on obtient une contraction physiologique de quelques groupes de muscles ; mais si, sans changer le point d'application des aiguilles, on augmente successivement l'intensité du courant, on voit se produire d'abord une contraction des muscles du membre antérieur, puis des mouvements convulsifs de la face et du membre postérieur du même côté, enfin une attaque épileptiforme. Ces conditions expérimentales sont réalisées chez l'homme lorsqu'il existe une tumeur au niveau des circonvolutions motrices ; on observe alors la forme particulière d'épilepsie qui a été décrite par Bravais et Jackson et qui est désignée sous les noms d'*épilepsie hémiplegique* et d'*épilepsie jacksonienne*.

Carville et Duret ont contrôlé les expériences de Ferrier à l'aide d'une méthode nouvelle qui consiste dans l'ablation des zones de la substance grise corticale qui sont le siège des centres moteurs. On détermine ainsi une paralysie ou plutôt une parésie des

groupes musculaires qui sont sous la dépendance des zones enlevées. On peut encore, par l'excitation de la substance blanche sous-jacente à la substance grise enlevée, provoquer des mouvements ; mais l'animal en expérience n'exécute plus ces mouvements *volontairement* ; la substance grise des zones motrices doit donc être considérée comme servant de point de départ aux mouvements *voulus*, d'où le nom de points *psycho-moteurs* appliqué aux points de l'écorce grise du cerveau dont l'excitation physiologique ou artificielle provoque des mouvements. Lorsque la substance grise a été enlevée dans une très petite étendue, la parésie disparaît au bout de sept ou huit jours ; lorsque, au contraire, elle a été détruite sur une grande surface des circonvolutions motrices, la paralysie est beaucoup plus complète et plus persistante. Pour expliquer la disparition des accidents, on est obligé d'admettre que les zones de substance grise voisines de celle qui a été enlevée peuvent agir par *suppléance*, et l'on s'explique que cette action soit d'autant plus rapide et complète que la zone enlevée est moins étendue.

Un grand nombre de faits empruntés à la pathologie témoignent également en faveur des localisations corticales et méritent d'être rapprochés des résultats obtenus par l'expérimentation sur les animaux.

La localisation de la faculté du langage dans la troisième circonvolution frontale gauche est sans contredit un des faits les plus favorables à la théorie des localisations ; les quelques observations qui ont été données comme contradictoires à la loi de Broca pèchent toutes par le côté clinique ou par le côté anatomopathologique, et les faits conformes à cette loi sont aujourd'hui si nombreux, qu'on ne prend plus la peine de les enregistrer. Les lésions qui produisent l'aphasie peuvent être exactement limitées à la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche ; c'est ce qui arrive lorsqu'un embolus vient oblitérer la première branche de l'artère sylvienne.

Comment se fait-il que la faculté du langage soit sous la dépendance de l'hémisphère cérébral gauche ? La symétrie des fonctions des hémisphères cérébraux est donc incomplète ? La meilleure explication de ce fait a été donnée par P. Broca, qui a dit que l'homme était *gaucher du cerveau*, c'est-à-dire qu'il prenait l'habitude de se servir de l'hémisphère gauche de préférence à l'hémisphère droit, peut-être parce que le premier de ces hémisphères se développe plus rapidement et reçoit plus de sang que l'hémisphère du côté opposé ; cette *gaucherie cérébrale* explique comment

la main droite est plus habile que la main gauche et comment la faculté du langage se localise dans l'hémisphère gauche.

La suppléance peut, du reste, se faire au moyen de l'hémisphère droit; bon nombre d'aphasiques récupèrent la faculté du langage, bien que les lésions cérébrales qui ont provoqué l'aphasie subsistent. Le docteur J. Luys a cité en 1877 un très bel exemple de cette suppléance; il s'agissait d'une femme qui à la suite d'une endocardite rhumatismale avait été atteinte d'hémiplégie du côté droit avec aphasie; l'aphasie avait complètement disparu depuis plusieurs années lorsque la malade succomba à une affection intercurrente; l'autopsie démontra qu'il y avait une atrophie complète de la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche, tandis que la circonvolution homologue du côté droit présentait un relief anormal, une véritable hypertrophie compensatrice (*Société médicale des hôpitaux*, 13 juillet 1877).

On a distingué dans ces dernières années plusieurs formes d'aphasie. A côté de l'aphasie proprement dite ou aphasie motrice, qui correspond au type décrit par Broca, les auteurs reconnaissent aujourd'hui: 1° l'*agraphie*, qui consiste dans la perte de l'usage des signes écrits et des signes mimiques; 2° la *surdité verbale*, consistant dans la perte de l'audition des mots; 3° la *cécité verbale*, caractérisée par la perte de la vision des signes écrits. Les lésions qui produisent l'agraphie, paraissent se localiser dans la partie postérieure de la deuxième circonvolution frontale du côté gauche. Les centres de l'aphasie motrice et de l'agraphie sont situés immédiatement en avant des centres moteurs de la face et des membres supérieurs, qui jouent un rôle important dans l'expression mimique. La surdité verbale paraît avoir sa lésion à la partie postérieure de la première circonvolution temporo-sphénoïdale gauche et la cécité verbale dans le lobule pariétal inférieur gauche.

C'est aussi dans le lobule pariétal inférieur que paraît siéger la lésion de l'*hémianopsie* ou perte unilatérale de la vision binoculaire; on s'explique ainsi pourquoi ce trouble de la vision coïncide fréquemment avec la cécité verbale (Féré).

Il existe en somme, dans l'écorce cérébrale, une série de centres distincts qui tous jouent un rôle dans l'action de parler, et qui à l'état normal se prêtent un mutuel appui; à l'état pathologique, ces centres peuvent être atteints isolément ou simultanément; dans ce dernier cas, on observe des aphasies complexes.

Dans un cas de cécité verbale observé par l'un de nous, l'autopsie a révélé l'existence d'un foyer de ramollissement dans le

lobule pariétal inférieur, un peu au-dessus du pli courbe (J. Teissier, *Archives de neurologie*, 1887).

Des lésions, même très superficielles, des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes ou du lobule paracentral donnent lieu à des paralysies des membres du côté opposé, qui rappellent ce qu'on observe à la suite de l'ablation des zones motrices corticales (expériences de Carville et Duret), ou bien à la suite de l'excitation des points psycho-moteurs (expériences de Ferrier): dans le premier cas, qui se présente assez souvent chez les paralytiques généraux, on voit se produire des paralysies partielles et temporaires; dans le deuxième, on observe des phénomènes d'excitation qui, limités d'abord à un membre, peuvent se généraliser et produire l'épilepsie jacksonienne.

Chez des individus amputés d'un membre depuis plusieurs années quelques observateurs ont noté l'atrophie partielle et légère des circonvolutions motrices du côté opposé au membre amputé; on conçoit facilement qu'un centre psycho-moteur n'ayant plus rien à faire s'atrophie. Peut-être arrivera-t-on par ce procédé à reconnaître quel est le siège des différents centres psycho-moteurs chez l'homme; mais jusqu'ici rien n'indique qu'une localisation aussi précise que celle faite par Ferrier chez le singe soit possible chez l'homme. Les propositions suivantes résument l'état de nos connaissances à ce sujet: 1° des lésions des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, ainsi que celles du lobule paracentral, s'accompagnent toujours de troubles de la motilité dans le côté opposé du corps, tandis que les lésions même très étendues des autres parties de l'écorce grise n'entraînent aucun trouble de motilité. — 2° Le centre moteur du membre supérieur occupe une zone de l'écorce cérébrale comprenant les deux circonvolutions frontale et pariétale ascendantes, ainsi que les parties adjacentes des circonvolutions voisines, et non une partie bien limitée de cette zone. — 3° Le centre moteur du membre inférieur ne peut pas être séparé de celui du membre supérieur; les mêmes points semblent pouvoir agir sur les deux membres du côté opposé, les parties supérieures de la zone motrice étant plus spécialement consacrées aux membres inférieurs. — 4° Le centre moteur de la face paraît devoir être localisé à l'extrémité postérieure de la deuxième circonvolution frontale et à la partie de la circonvolution frontale ascendante qui l'avoisine (Charcot et Pitres, Bourdon).

D'après L. Landouzy, des lésions corticales siégeant à la partie postérieure du lobe pariétal, au voisinage du pli courbe, pour-

raient produire la chute de la paupière ou *blépharoptose* du côté opposé. Cette blépharoptose d'origine corticale ne s'accompagnerait pas de paralysie des autres branches de la troisième paire, ce qui semblerait prouver que le nerf moteur oculaire commun a des foyers d'origine multiples.

La clinique, d'accord avec la physiologie expérimentale, tend à prouver qu'il existe aussi un centre psycho-moteur pour les muscles de la nuque, du cou et des yeux. La rotation de la tête et la déviation conjuguée des yeux figurent souvent au nombre des symptômes des affections cérébrales (méningite tuberculeuse, ramollissement cérébral, hémorragies cérébrales ou méningées), en même temps que d'autres troubles de la motilité, tels que : contractures, épilepsie spinale, paralysies de la face et des membres.

La figure 40 indique, d'après Ferrier, deux centres différents pour les mouvements de rotation de la tête et pour les mouvements des yeux ; chez l'homme, les centres psycho-moteurs qui président à ces mouvements paraissent être plus voisins que chez le singe ; il est en effet très rare qu'on observe la rotation de la tête sans la déviation conjuguée des yeux ou la déviation conjuguée des yeux sans la rotation de la tête. D'après les recherches de Landouzy, ces centres psycho-moteurs seraient situés, chez l'homme, sur la partie de l'hémisphère cérébral qui amorce le lobule pariétal au pied de la circonvolution pariétale ascendante.

Le sens de la rotation de la tête et de la déviation conjuguée des yeux dépend non seulement du siège de la lésion, mais aussi de la *nature* de cette lésion (Landouzy). Lorsqu'il s'agit d'une lésion cérébrale *irritative*, le malade tourne la tête et les yeux vers les membres convulsés, c'est-à-dire du côté opposé à la lésion encéphalique ; lorsque la lésion est de qualité *paralytique*, la rotation de la tête et des yeux se fait du côté des membres non paralysés, c'est-à-dire du côté de la lésion cérébrale. La rotation de la tête et la déviation conjuguée des yeux à gauche, par exemple, peuvent donc être produites ou bien par une lésion irritative des points de l'hémisphère droit du cerveau qui correspondent aux centres psycho-moteurs qui président à ces mouvements, ou bien par une lésion paralytique des mêmes points de l'hémisphère gauche ; c'est ainsi que la déviation de la bouche à gauche, par exemple, peut être la conséquence ou bien d'une paralysie du nerf facial droit et de la prédominance d'action des muscles du côté gauche, ou bien de l'irritation du nerf facial gauche et de la contracture qui en est la suite.

Les lésions de la protubérance annulaire peuvent aussi donner lieu à la rotation de la tête et à la déviation conjuguée des yeux : et ici encore le sens dans lequel se fait le mouvement dépend à la fois du siège et de la nature des lésions.

Les lésions de l'étage supérieur de la protubérance se traduisent par les mêmes effets, au point de vue du syndrome qui nous occupe, que les lésions cérébrales, mais pour les lésions des étages moyen et inférieur, il y a inversion dans les effets produits. Les lésions irritatives de ces derniers étages donnent lieu à une rotation de la tête et à une déviation conjuguée des yeux vers les membres sains, c'est-à-dire du côté où siège la lésion protubérantielle ; les lésions de nature paralytique produisent la rotation du côté des membres paralysés, c'est-à-dire du côté opposé au siège de la lésion protubérantielle.

Pour expliquer les effets inverses des lésions cérébrales et des lésions portant sur les étages inférieurs de la protubérance annulaire, on est conduit à admettre que les racines cérébrales des nerfs de la sixième et de la onzième paire qui jouent le principal rôle dans les mouvements de rotation de la tête et de déviation conjuguée des yeux s'entre-croisent vers la partie moyenne de la protubérance annulaire.

MM. Landouzy et Grasset ont étudié très complètement, au point de vue physiologique et au point de vue clinique, les mouvements de rotation de la tête et de déviation conjuguée des yeux (Landouzy, *Progrès médical*, 1879. — Grasset, *De la déviation conjuguée des yeux*, 1879).

On a cherché à découvrir pour chaque espèce de sensibilité des centres corticaux comparables aux centres psycho-moteurs. Il semble résulter des derniers travaux publiés à ce sujet que la zone sensitive corticale comprend toute la partie postérieure des hémisphères cérébraux et que cette zone est commune aux différentes espèces de sensibilité.

Ces conclusions ne doivent être acceptées toutefois qu'avec réserve, car quelques faits observés chez l'homme semblent témoigner en faveur de la localisation cérébrale des différentes espèces de sensibilité, et, d'autre part, l'étude des phénomènes afférents à la sensibilité générale ou aux sens spéciaux présente chez les animaux de très grandes difficultés et ne conduit le plus souvent qu'à des résultats douteux.

La figure 41 indique d'après Féré les principales localisations corticales chez l'homme.

La théorie des localisations cérébrales compte encore des