

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

- I. — Anatomie générale du cerveau.
 - II. — Localisations cérébrales.
 - III. — Centres de projection et centres d'association de Flechsig.
 - IV. — Fibres d'association de Ramon-y-Cajal.
-

- V. — Physiologie générale du cerveau.
 - VI. — Vitesse de l'influx nerveux.
 - VII. — Théorie de l'amœboïsme de M. Mathias Duval.
 - VIII. — Conclusions.
-

ANATOMIE GÉNÉRALE DU CERVEAU

Il n'est pas besoin de rappeler ici la forme générale du cerveau humain : ses deux hémisphères droit et gauche, unis l'un à l'autre par une large commissure blanche, le corps calleux et ses dépendances ; pédoncules cérébraux, protubérance annulaire, bulbe, cervelet.

Rappelons cependant que chaque hémisphère est divisé en régions principales séparées par de vastes sillons, régions qu'on nomme les lobes cérébraux : c'est ainsi qu'existent les lobes frontal, pariétal, occipital, temporal, temporo-sphénoïdal, orbitaire, olfactif, quadrilatère, cuneus et de l'insula. En réalité, les seuls lobes importants pour le sujet qui nous occupe sont les lobes de la face externe : frontal, pariétal, temporal et occipital.

Le *lobe frontal* est limité, comme on sait, en avant, en haut et en bas par les bords supérieur, antérieur et inférieur de l'hémisphère, en arrière par la scissure de Rolando. Il est composé de quatre (1) circonvolutions nommées, l'une frontale ascendante, les trois autres numérativement.

(1) Les circonvolutions du lobe frontal sont quelquefois au nombre de cinq ; la circonvolution surajoutée se trouvant au milieu des circonvolutions longitudinales. Benedikt de Vienne, en 1879, avait constaté qu'on observait surtout cette quatrième circonvolution longitudinale chez le criminel, et il en faisait presque un signe de criminalité. Ch. Féré, Falot, Corre, pensent au contraire que c'est là une disposition fréquente et qui n'a aucun rapport direct avec les tendances de l'individu au crime.

Le *lobe pariétal*, situé en arrière du précédent, est limité en avant par la scissure de Rolando, en arrière par la scissure perpendiculaire externe, en bas par la scissure de Sylvius. Il est formé de deux circonvolutions pariétales supérieure et inférieure, séparées l'une de l'autre par le sillon interpariétal. La circonvolution pariétale inférieure est encore appelée lobule pariétal inférieur ou lobule du pli courbe, parce que c'est au pli courbe que cette circonvolution prend origine.

Le *lobe occipital* occupe la partie postérieure du cerveau, en arrière de la scissure perpendiculaire externe. Il possède trois circonvolutions.

Le *lobe temporal* est formé de trois circonvolutions allongées parallèlement à la scissure de Sylvius.

VOLUME DU CERVEAU

Depuis longtemps déjà, on a tenté d'établir une proportion entre le degré de l'intelligence et le poids du cerveau, et dans la croyance vulgaire, ainsi que dans le langage ordinaire, on mesure l'intelligence d'un homme à la hauteur de son front, au développement de la partie antérieure de son cerveau qui se loge dans cette partie du squelette. Et d'ailleurs, il n'y a pas à se moquer de cette idée : l'anatomie comparée prouve d'une manière péremptoire qu'au fur et à mesure qu'on s'élève dans l'échelle des êtres la partie antérieure du cerveau augmente de volume.

L'homme est, de tous les animaux, celui qui possède le cerveau le plus volumineux.

L'ovoïde cérébral mesure environ 17 centimètres de diamètre antéro-postérieur, 14 centimètres de diamètre transversal, 13 centimètres de diamètre vertical.

Il faut réduire, chez la femme, toutes ces dimensions d'un centimètre.

Quant au poids, il est chez l'homme de 1,157 grammes (d'après

Broca) et de 995 chez la femme (1). Il n'y a que l'éléphant, la baleine et le dauphin qui aient le cerveau aussi volumineux; mais il faut faire remarquer combien ce poids est minime relativement à la masse considérable de l'animal. Broca a pesé aussi les différentes parties constitutives du cerveau, et il a constaté que le lobe frontal l'emporte toujours, et de beaucoup, sur le lobe occipital, et que, par contre, il est un peu moindre que les deux autres lobes temporal et pariétal réunis; que le poids du cerveau diminue de l'âge adulte à l'âge sénile; cette déperdition est de 160 grammes chez l'homme et de 112 grammes chez la femme.

L'hémisphère gauche pèse généralement 2 grammes de plus que l'hémisphère droit.

(1). C'est du poids du cerveau seul qu'il est question ici. Le poids de l'encéphale serait pour la race blanche de 1,410 grammes chez l'homme, de 1,262 grammes chez la femme (d'après de Quatrefages). C'est entre 30 et 50 ans que le cerveau de l'homme a son maximum comme poids; il commence alors à décroître, cette diminution de volume, d'abord lente, souvent presque nulle, devient plus rapide à 70 ans, et surtout de 70 à 80.

Le cerveau de Cuvier pesait 1,829 grammes, poids attesté par le procès-verbal d'autopsie rédigé par le professeur Bérard, celui de Cromwell 2,231 grammes, et de Byron 2,238 grammes; mais ces nombres n'ont pas la certitude désirable.

Les observations de M. Hunt sur 240 métis de blanc et nègre conduisent à des conclusions intéressantes :

Chez les métis ayant $\frac{3}{4}$ de sang blanc, le cerveau pèse en moyenne 1,390 grammes.

—	$\frac{1}{2}$	1,334	—
—	$\frac{1}{4}$	1,319	—
—	$\frac{1}{8}$	1,308	—
—	$\frac{1}{16}$	1,280	—

On voit que le poids du cerveau diminue en même temps que le sang blanc. Cependant, le même auteur trouve, d'après la pesée de 141 cerveaux de nègres, un poids moyen de 1,331 grammes.

LOCALISATIONS GÉNÉRALES

Les temps sont changés depuis Flourens. Cet auteur, étudiant le cerveau des pigeons, concluait que toutes les parties du cerveau ont un même rôle et concourent toutes ensemble à la réalisation d'un acte.

Avec Broca s'est imposée la doctrine des localisations, qui différencie au contraire les diverses régions de l'écorce suivant leur fonction et qui montre que Flourens avait eu tort de généraliser à l'homme ce qu'il avait cru constater chez l'animal.

Depuis, les travaux de *Fritsch* et *Hitzig*, *Ferrier*, *Munck*, *Charcot* et *Pitres* sont venus et ont apporté une multitude de documents à cette étude. Ils ont montré que des régions de l'écorce, primitivement indifférentes peut-être, se spécialisent au cours du développement pour des fonctions distinctes, fonctions toujours les mêmes pour une région donnée.

Le problème des localisations comporte trois éléments :

- | | |
|---|--|
| 1 ^o La sensibilité générale..... | { au tact,
à la douleur,
à la chaleur,
le sens musculaire ; |
| 2 ^o La sensibilité spéciale..... | { ouïe,
odorat,
goût,
vue ; |
| 3 ^o La motricité. | |

C'est la localisation des centres moteurs qui a été la plus facile à découvrir. Se basant sur l'expérimentation, et principalement sur les observations anatomo-cliniques, les auteurs ont montré que les centres moteurs étaient situés dans les circonvolutions circum-rolandiques. La dissociation des centres de mouvements a même pu être poussée assez loin. C'est ainsi que Garel (*Annuaire des maladies de l'oreille et du larynx*, 1886) a été amené, à la suite d'une monoplégie laryngée d'origine cérébrale suivie d'autopsie, à admettre dans l'écorce cérébrale un centre spécial qui tiendrait sous sa dépendance la mobilité du larynx.

Au point de vue qui nous intéresse plus spécialement, il nous faut dire qu'on a localisé la mémoire dans le pied de la troisième circonvolution frontale droite ; du langage articulé dans le pied de la troisième circonvolution frontale gauche et de l'agraphie dans le pied de la deuxième frontale gauche (Exner). Mais, si le centre du langage articulé est démontré d'une manière certaine, il n'en est pas de même du centre de l'agraphie, contesté par un grand nombre de neuro-pathologistes, *Déjérine* en particulier.

Le centre de la mémoire est encore moins solidement établi. Il est d'ailleurs bien plus vraisemblable de penser qu'il n'y a pas un point spécial de notre écorce cérébrale destiné à nous remémorer les différents faits et gestes de notre individu, mais qu'au contraire, chaque centre cortical est capable de régénérer spontanément, sous l'influence d'une excitation extérieure, en apparence différente (association d'idées), l'acte, le mouvement, antérieurement exécutés.

La zone sensitive est exactement la même que la zone motrice ; de telle sorte qu'il convient d'appeler celle-ci zone sensitivo-motrice et non zone motrice purement et simplement.

Les localisations *sensorielles* sont multiples, comme nous l'avons dit au début.

Le centre *olfactif* occupe la partie antérieure de la circonvolution de l'hippocampe, c'est-à-dire de cette circonvolution

qui continue en arrière la circonvolution du corps calleux.

Le centre *visuel* est situé à la face inférieure et interne des deux lobes occipitaux sur les deux tiers de la scissure calcarine. Il s'y trouve adjoit le centre des images graphiques dont la destruction amène la cécité verbale et qui siège au niveau du pli courbe, c'est-à-dire exactement à cheval sur la terminaison de la scissure parallèle dans la circonvolution pariétale inférieure.

Le centre *gustatif* serait situé dans la grande circonvolution de l'hippocampe, immédiatement en arrière du centre olfactif.

Le centre *auditif* occupe la partie moyenne de la première temporale. Il possède aussi un centre d'association comme le centre visuel : c'est le centre de mémoire auditive pour le langage, dont la lésion produit la surdité verbale; ces deux centres sont d'ailleurs voisins.

CENTRES DE PROJECTION ET CENTRES D'ASSOCIATION

DE FLECHSIG

Mais cette énumération qui précède ne peut donner qu'une idée approximative du mode de fonctionnement de l'écorce dans ses rapports avec les actes de la vie intellectuelle. C'est dans cette idée que Flechsig a pu faire la division suivante des régions cérébrales et de leurs aptitudes fonctionnelles.

Flechsig divise l'écorce cérébrale en deux zones distinctes : la zone des centres de projection ou sphères sensorielles et la zone des centres d'association.

La zone des *centres de projection* comprend :

1° La *sphère tactile*, située dans le lobule paracentral, les circonvolutions centrales, la partie voisine de la circonvolution du corps calleux et la partie postérieure des trois circonvolutions frontales. Dans toute cette région se terminent les fibres sensibles tactiles, se mettant directement en connexion avec les cellules d'origine des fibres motrices des muscles périphériques.

2° La *sphère auditive*, située dans la partie moyenne de la première circonvolution temporale et dans ses parties voisines ; là se trouvent le centre des impressions auditives, ainsi que les cellules d'origine des fibres descendantes allant aux masses grises du pont, et, par l'intermédiaire de celles-ci, à l'écorce cérébelleuse et aux noyaux d'origine des nerfs moteurs périphériques.

3° La *sphère visuelle*, située autour de la scissure calcarine ; cette région est le centre des impressions visuelles ainsi que le

lieu d'origine des fibres motrices, dont le trajet est encore déterminé.

4° La *sphère olfactive*, répondant au trigone olfactif, à la substance perforée antérieure, au repli cunéiforme et à la partie voisine de la circonvolution de l'hippocampe. Cette région est le centre des impressions olfactives en même temps que le lieu d'origine des fibres centrifuges motrices complexes se rendant aux muscles périphériques.

Ces quatre régions constituent la zone sensitivo-motrice de l'écorce, correspondant à environ un tiers de la surface totale des hémisphères. Les deux autres tiers de cette surface sont dépourvus de fibres de projection ; ils sont reliés par des fibres d'association aux sphères sensorielles ; c'est la zone des centres d'association.

La zone des *centres d'association* comprend :

1° *Le grand centre d'association postérieur*, embrassant une grande partie du lobe occipital, du lobe pariétal et du lobe temporal.

2° *Le centre d'association moyen*, localisé dans l'insula.

3° *Le centre d'association antérieur*, situé dans la partie antérieure du lobe frontal.

Les centres de projection reliés directement à la périphérie président à la vie animale ; les centres d'association en connexion avec les sphères sensorielles président à la vie intellectuelle et morale. Les centres de projection tiennent sous leur dépendance tous les centres inférieurs ; par eux, l'homme ne cherche qu'à assouvir les excitations de ses sens ; les centres d'association tiennent sous leur dépendance les centres de projection ; par eux, l'homme combat ses sens par la raison. Dans un cerveau bien organisé, les centres d'association dominent les centres de projection ; lorsque cette action inhibitrice est affaiblie ou détruite, l'activité des centres de projection domine, la bête reprend le dessus.

Telle est la conception de Flechsig.

Cette conception est basée sur l'étude de cerveaux de nou-

veau-nés ou d'enfants dont le plus âgé avait cinq mois, ce qui n'est guère comparable aux cerveaux d'adultes, complètement différenciés. Ces notions, introduites par Flechsig, sont contestées d'autre part ; *Déjérine* les considère comme en contradiction absolue avec tout ce que nous enseignent l'anatomie normale et l'étude des dégénérescences secondaires.

Déjérine, en effet, dans la séance de la société de biologie du 24 février 1897, a montré que la partie antérieure du lobe frontal contient des fibres de projection la reliant à la couche optique. Dans trois cas de lésions corticales étendues des régions moyennes et antérieures du lobe frontal, il a pu constater, par la méthode des coupes microscopiques sériées, l'existence d'une dégénérescence très nette du segment antérieur de la capsule interne avec atrophie consécutive du noyau interne du thalamus.

Pour le lobe pariétal et le pli courbe, l'existence de fibres de projection nombreuses est également facile à établir. On sait en effet que, lorsque ces régions sont altérées, on observe une dégénérescence du pulvinar et de la partie postérieure du noyau externe du thalamus. Le cas rapporté par Déjérine est tout à fait démonstratif dans cet ordre d'idées, et cela sans qu'on puisse invoquer la dégénérescence d'aucune fibre de voisinage.

En un mot, l'anatomie normale, appuyée sur l'étude des dégénérescences secondaires, démontre que toute la corticalité cérébrale contient des fibres de projection, y compris probablement l'insula. La division schématique de Flechsig ne saurait donc être admise sans conteste, et, ainsi que le dit Déjérine, une grande partie de l'écorce cérébrale peut être dépourvue de fibres de projection chez l'enfant en bas âge, mais il n'en est pas forcément de même chez l'adulte ; car, se baser sur ce que certaines fibres ne sont pas encore développées à une certaine période de la vie pour dire qu'elles n'existent pas plus tard, c'est là une proposition inadmissible. C'est comme si l'on disait que la moelle épinière du nouveau-né est aussi développée qu'une moelle d'adulte.