

§ 3. Développement du cerveau.

L'évolution embryonnaire du cerveau de l'homme reproduit de la manière la plus parfaite, sous le rapport de la forme et, jusqu'à un certain point, sous celui de la structure, les divers états qui caractérisent la même partie dans la série des animaux vertébrés. Les belles recherches de Tiedemann et de M. Serres ne sauraient laisser le moindre doute à cet égard. Aussi rien n'est-il plus intéressant que cette étude; aussi peut-on aisément comprendre, en s'y livrant, combien il y a de vérité dans cette assertion, sans doute exagérée sous quelques rapports, que l'anthropotomie résume en elle toute l'anatomie comparée. Avant d'entrer dans les détails que comporte cette importante partie de l'anatomie du système nerveux central, constatons d'abord ce que l'observation apprend de plus général sous ce rapport.

1° Le développement du cerveau est postérieur à celui des autres parties de l'axe nerveux cérébro-spinal; il suit immédiatement celui du bulbe supérieur de la moëlle et de la protubérance annulaire.

2° Les premières parties du cerveau qu'on aperçoit d'une manière distincte, sont celles qui forment sa base ou région inférieure.

3° L'extrémité antérieure du cerveau est plus précoce que la postérieure.

4° Les parties latérales du cerveau se forment avant celles qui occupent la ligne médiane, celles qui sont postérieures avant celles qui sont placées antérieurement; ainsi, les *pédoncules* paraissent les premiers, puis viennent ensuite successivement : les *couches optiques*, les *corps striés*, les *hémisphères*; et au fur et à mesure que ces parties se prononcent, le *corps calleux*, les

Enfin Gall le premier a émis l'opinion que chaque circonvolution est formée de deux couches juxtaposées, qu'il est possible de séparer par un procédé particulier, de manière à opérer le déplissement complet du cerveau.

Déjà j'ai eu occasion de m'expliquer relativement à quelques-uns de ces points fondamentaux de la doctrine anatomique de Gall; je continuerai à le faire à l'occasion du développement du cerveau.

commissures antérieure et postérieure, la *voûte* et le *septum médian* se développent successivement.

5° Dans le principe, les deux moitiés latérales du cerveau sont nettement séparées l'une de l'autre; leur réunion ne date que de l'époque de la formation des commissures. Alors aussi à proprement parler, les cavités ventriculaires n'existent pas, elles commencent avec les hémisphères, auxquels elles appartiennent plus particulièrement.

6° Les hémisphères paraissent végéter des régions latérales des corps striés et des couches optiques, sous la forme de membranes qui se recourbent de bas en haut, d'avant en arrière et de dehors en dedans, et dont le développement continue dans les mêmes sens, jusqu'à ce que ces parties aient successivement recouvert les corps striés, les couches optiques, les tubercules quadrijumeaux et le cervelet.

7° D'abord la membrane des hémisphères est mince et non plissée; plus tard elle prend une plus grande épaisseur, et se plisse de manière à donner naissance aux circonvolutions et aux anfractuosités.

8° D'abord aussi, et précisément à cause de la manière dont se forment les circonvolutions du cerveau, celles-ci sont nettement constituées de deux parties séparables l'une de l'autre, parties entre lesquelles même se prolonge la grande cavité ventriculaire, et qui se réunissent par la suite.

9° Les cavités des ventricules se forment comme celles de la moëlle du fœtus, comme l'aqueduc de Sylvius; d'abord nulles, elles sont ensuite représentées par une simple gouttière, et plus tard encore par une cavité large et simple, qui se cloisonne quelque temps après.

10° On trouve encore, chez l'adulte, au niveau de la fente de Bichat, les bords de la membrane qui s'est repliée et retournée pour constituer les hémisphères. Cette fente elle-même n'est autre chose que le reste de l'ouverture largement béante, qui mettait primitivement en communication l'extérieur et l'intérieur du cerveau.

11° La substance blanche se forme avant la grise, dans les parties du cerveau qui les présentent réunies l'une et l'autre; circonstance, pour le dire en passant, qui réfute victorieusement

la doctrine dans laquelle Gall regarde la substance grise comme la matrice de la blanche.

12° Enfin, l'ordre suivant lequel apparaissent les diverses parties du cerveau, ordre dans lequel ces parties se continuent chez l'adulte avec les radiations du bulbe supérieur de la moëlle épinière, a fait représenter le cerveau comme un épanouissement, comme une végétation de celle-ci. Ces expressions, il importe de le dire, sont métaphoriques sans doute, mais elles expriment si bien le mode suivant lequel l'évolution paraît se succéder, qu'il est important de les conserver, en convenant bien du sens précis qu'on doit y attacher.

Au premier mois de la vie intra-utérine, le cerveau n'existe pas, comme Tiedemann l'a démontré; il est remplacé par une substance liquide au sein de laquelle l'organisation n'a pas encore pénétré.

Au second mois, le cerveau de l'homme, encore très rudimentaire, est représenté par une série de tubercules disposés par paires, comme dans le cerveau des poissons. Dans un embryon de sept lignes de longueur et de sept semaines environ, Tiedemann a reconnu d'arrière en avant, les deux *pédoncules cérébraux*, les *couches optiques*, les *corps striés* et la *membrane des hémisphères* se détachant de ceux-ci, c'est-à-dire surtout les parties du cerveau qui occupent la base du crâne, et qui se continuent directement avec le bulbe supérieur de la moëlle.

Au troisième mois, les choses sont déjà un peu plus avancées: les hémisphères couvrent complètement les corps striés, les dépassent même à la fin de cette époque, et la membrane qui les forme est lisse et dépourvue de circonvolutions; la commissure postérieure des couches optiques est distincte, ainsi que le corps pituitaire et les tubercules pisiformes; le corps calleux et la voûte n'existent pas, mais on aperçoit en avant quelques fibres blanches qui paraissent en être l'origine.

Au quatrième mois, les hémisphères ont dix lignes de longueur, et couvrent les corps striés et les couches optiques; ils commencent à présenter quelques traces de circonvolutions et d'anfractuosités; la scissure de Sylvius y apparaît d'une manière bien évidente, occupée par l'artère cérébrale moyenne; le lobule occipito-temporal commence de la sorte à se séparer

du lobule frontal; le corps pituitaire est déjà plus développé, et présente, dit-on, une cavité continue avec celle des ventricules; la glande pinéale et ses freins sont distincts; le corps calleux, la voûte, la commissure antérieure, le corps frangé, la corne d'Ammon et le petit hyppocampe existent également, quoique rudimentaires.

Au cinquième mois, les hémisphères plus développés, plus prolongés en arrière, recouvrent une partie de la protubérance annulaire et des tubercules quadrijumeaux; leurs circonvolutions et anfractuosités sont un peu plus prononcées; le corps calleux et la voûte sont encore incomplètement formés; la cloison transparente est manifeste, ses deux lames paraissent procéder séparément du pilier correspondant de la voûte; il est encore facile de voir le rayonnement des fibres des corps striés dans la membrane des hémisphères, quoiqu'une couche grise déjà formée, commence à masquer en partie cette disposition.

Au sixième mois, les hémisphères couvrent à la fois les corps striés, les couches optiques, les tubercules quadrijumeaux et la plus grande partie du cervelet; la membrane qui les forme présente une épaisseur beaucoup plus grande; les ventricules latéraux sont bien séparés l'un de l'autre et remplis par un très gros plexus choroïde; le lobule moyen fait une saillie considérable en arrière de la scissure de Sylvius; le corps calleux est encore incomplet en arrière; la voûte est très belle et présente, suivant Tiedemann, outre ses deux piliers antérieurs, un trou qui fait communiquer le troisième ventricule avec celui de la cloison.

Au septième mois, les hémisphères couvrent tout le cervelet et le dépassent un peu en arrière; leurs circonvolutions se prononcent un peu plus; le corps calleux est complètement formé; les ventricules latéraux sont toujours très larges et remplis par les plexus choroïdes; on distingue nettement les corps genouillés externe et interne.

Au huitième mois, les hémisphères dépassent le cervelet de beaucoup en arrière; les circonvolutions et les anfractuosités y sont très prononcées, surtout en avant.

Au neuvième mois, de toutes parts, les hémisphères présentent des circonvolutions et des anfractuosités très marquées; l'anfractuosité qui s'enfonçait dans la corne d'Ammon cesse

d'être apparente, il n'en est pas de même de celle de l'ergot; les tubercules pisiformes et le corps pituitaire sont très développés; la commissure molle des couches optiques et la bandelette demi-circulaire sont apparentes; la glande pinéale est encore exempte de ces concrétions qu'on y rencontre chez l'adulte; enfin, la substance blanche et la substance grise sont devenues très distinctes l'une de l'autre; jusque là cette dernière avait été remplacée, dans beaucoup de points au moins, par un développement vasculaire particulier.

C'est à l'anatomie comparée à nous révéler les analogies qui rapprochent le cerveau de l'homme de celui des animaux, aux différentes périodes de son développement. Qu'il me suffise de faire remarquer, qu'au premier mois, il y a absence de cerveau, chez l'homme comme chez les insectes; qu'au deuxième mois, la série des renflemens nerveux qui sont disposés par paire sur la base du crâne de l'embryon, rappelle très bien le cerveau des poissons; que vers le troisième mois, le cerveau présente plus d'analogie avec celui des reptiles; qu'au quatrième mois, il peut être comparé à celui des oiseaux; et qu'ensuite il passe par une série d'états qui le rapprochent plus ou moins du cerveau des différens mammifères, jusqu'à ce qu'enfin il ait revêtu les caractères compliqués, qui doivent plus particulièrement lui appartenir dans l'âge adulte.

§ 4. Variétés du cerveau.

Le cerveau est un peu plus développé proportionnellement, chez l'homme que chez la femme; il offre aussi des variétés individuelles très nombreuses sous le rapport du volume et de la symétrie.

Le volume du cerveau est quelque peu en rapport avec la capacité crânienne. Quoiqu'on ne puisse pas rigoureusement affirmer qu'un crâne très développé implique un cerveau également très volumineux, puisque d'autres centres nerveux que celui-là, le *cervelet*, la *protubérance* et le *bulbe supérieur de la moëlle*, se partagent avec lui cette cavité, cependant il est juste de convenir que restreinte à l'anthropotomie, cette proposition offre une assez grande valeur; en anatomie comparée, il en est autrement.

Malacarne a constaté, que la saillie des circonvolutions et la

profondeur des anfractuosités, sont en rapport avec l'étendue de la surface des hémisphères cérébraux, et qu'elles offrent surtout de nombreuses variations suivant les individus.

On trouve quelquefois un des lobes cérébraux beaucoup moins développé que l'autre, sans qu'il en résulte rien de fâcheux pour celui qui offre cette conformation. Le célèbre auteur de l'anatomie générale en a fourni un bien mémorable exemple.

Le cerveau peut aussi présenter des vices de conformation plus ou moins avancés et plus ou moins graves: dans l'*acéphalie*, il manque de la manière la plus complète; dans l'*anencéphalie*, tantôt il manque encore en entier, et tantôt on le trouve seulement réduit à quelques-unes de ses parties; quelquefois il est représenté par une poche renfermant un liquide, comme chez l'embryon; dans d'autres cas, il fait hernie plus ou moins complètement hors du crâne, à la faveur d'une solution de continuité des parois de cette cavité, etc.

Les commissures manquent plus souvent que les parties latérales du cerveau; ce qui est en rapport avec la postériorité de leur formation. C'est particulièrement la commissure molle des couches optiques dont l'absence a été souvent remarquée.

Quelquefois les deux lobes cérébraux sont réunis en un seul, les circonvolutions passent de l'un à l'autre, et il n'y a pas de scissure inter-lobaire. J'ai observé un cas de ce genre chez un fœtus qui offrait, en outre, une imperfection considérable de la cavité de la bouche et des fosses nasales: la cloison médiane de ces fosses et la voûte palatine manquaient complètement; il existait aussi un large bec de lièvre à la lèvre supérieure.

§ 5. Action du cerveau.

Le cerveau a les relations les plus intimes avec les fonctions intellectuelles; c'est dans son sein que sont transformées en sensations les impressions qui arrivent de toutes les régions du corps, et c'est de lui que partent les déterminations de la volonté. Mais tous les points de cette importante partie du système nerveux n'ont pas cette haute destination: elle est réservée aux hémisphères d'une manière toute spéciale; tandis que les renflemens de la base du cerveau paraissent être en

rapport dynamique avec les organes des sens et avec les mouvemens.

Les actions intellectuelles s'accomplissent-elles en un point unique du cerveau, comme le pensait Descartes (1)? ou bien chacune de ces actions a-t-elle son département bien distinct dans les hémisphères? Ce n'est pas le lieu de débattre ici cette question; qu'il me suffise d'avoir posé en principe que la production des phénomènes intellectuels, non seulement n'appartient pas à tout l'encéphale, mais encore qu'elle est circonscrite à une seule des masses qui entrent dans la composition du cerveau; qu'ainsi, ni l'encéphale, ni le cerveau ne sont rigoureusement en rapport avec le développement de l'intelligence, et que ce serait tomber dans une grave erreur, que d'estimer ce développement d'après celui de la cavité crânienne.

Le cerveau agit d'une manière croisée sur le reste de l'organisation; son influence se manifeste surtout par les fibres des pyramides, fibres manifestement entrecroisées à la partie inférieure du bulbe, comme on l'a vu. On ne trouve nulle part dans le système nerveux, cet *entrecroisement des nerfs à leur origine*, par lequel autrefois les médecins cherchaient à expliquer les phénomènes croisés des hémiplegies dont la cause siège dans le cerveau.

Le cerveau est agité par un double mouvement, l'un isochrone à ceux de la respiration, l'autre en rapport avec les battemens du pouls. Celui-ci, plus marqué que celui-là; ce qui est l'inverse de ce que présente la moëlle épinière. Une telle différence entre ces deux centres nerveux, tient, d'une part, à ce que la moëlle est plus que le cerveau entourée de veines nombreuses, à parois très extensibles et dans lesquelles le reflux du sang se fait aisément sentir pendant la respiration; tandis que, d'autre part, entre la base du cerveau et la région inférieure du crâne, existe un plexus ou cercle artériel, qu'on ne rencontre point du côté de la moëlle, et qui est on ne peut mieux disposé pour soulever le cerveau tout entier, chaque fois que le ventricule gauche se contracte.

(1) Descartes considérait la glande pinéale comme ce point important; il disait que cette partie est le siège de l'âme.

CHAPITRE SECOND.

Membranes encéphaliques.

Les membranes des centres nerveux encéphaliques sont les mêmes que celles qui ont été décrites pour la moëlle épinière, la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère.

ARTICLE PREMIER.

Dure-mère crânienne.

La dure-mère crânienne, placée immédiatement en dedans du crâne, a pour double usage de protéger les centres nerveux qui occupent cette cavité, et de servir, jusqu'à un certain point, de périoste interne aux parties osseuses qui la forment.

Conformation. La dure-mère crânienne circonscrit une grande cavité concentrique à celle des os du crâne, d'une forme générale semblable à la sienne, mais subdivisée intérieurement, par des cloisons incomplètes, en plusieurs cavités secondaires qui seront décrites un peu plus loin. Elle se continue avec la dure-mère spinale, sur la marge du trou occipital, à laquelle elle adhère très intimement.

La face externe de la dure-mère crânienne est immédiatement en rapport avec les os du crâne, bien différente, sous ce rapport, de celle de la dure-mère spinale, qui est séparée des vertèbres par de la graisse et par un tissu cellulaire fort lâche. Cette face au reste est hérissée de filamens celluloso-fibreux, qui pénètrent dans les sutures et à travers les trous qui mettent en communication l'extérieur et l'intérieur du crâne. A la faveur de ces filamens, la dure-mère se continue avec le périoste extra-crânien (1). Elle envoie en particulier à travers le trou optique un prolongement fort remarquable, sur lequel j'ai déjà appelé l'attention dans la myologie (2), prolongement qui en pénétrant dans l'orbite se sépare en deux lames, dans l'intervalle desquelles se fixent la plupart des muscles intra-orbitaires; une

(1) Dans les maladies, cette continuité est quelquefois la source de graves accidens.

(2) Voy. p. 458, aponévrose de Zinn.