

naître les propriétés. Comme les affections des nerfs cérébro-spinaux déterminent rarement la fièvre, et qu'elles occasionnent plus facilement d'autres affections nerveuses; comme aussi rien n'est plus propre à produire la fièvre qu'un changement de l'action des vaisseaux capillaires dans une partie quelconque, soit une modification de l'état des membranes muqueuses, soit une inflammation d'un organe, quel qu'il soit: nous sommes très-disposés à admettre qu'il y a, dans la fièvre, une impression transmise à la moelle épinière, puis réfléchie par elle sur tous les nerfs, dont le point de départ est une affection violente des nerfs organiques d'une partie quelconque, soit inflammation, soit toute autre irritation.

Quant à ce qui concerne les effets organiques de la moelle épinière comparés à ceux du cerveau, nous savons, d'après les expériences de Flourens, confirmées par celles de Hertwig (1), qu'un Oiseau auquel on a enlevé les hémisphères du cerveau, et auquel on a soin d'entonner des aliments, peut vivre encore pendant un certain laps de temps sans maigrir.

CHAPITRE III.

Du cerveau.

I. Comparaison du cerveau des animaux vertébrés.

Il n'est aucune partie de la biologie qui puisse faire plus d'emprunts à l'anatomie comparée que la physiologie du cerveau. Les diverses classes du règne animal offrent, en raison du plus ou moins de développement des facultés intellectuelles, une série de différences qui sont de la plus haute importance pour l'interprétation des parties de la masse encéphalique. D'ailleurs, l'indispensable nécessité de recourir aux expériences sur les animaux pour arriver à cette déter-

(1) *Experimenta quaedam de affectibus læsionum in partibus encephali*, Berlin, 1826.

mination, fait encore que nous ne pouvons nous passer d'un parallèle établi entre les cerveaux de ces êtres. J'ai donc cru devoir faire précéder l'examen des propriétés et des forces dévolues à l'encéphale, d'un aperçu comparatif de l'organe lui-même chez les animaux vertébrés. Ces considérations doivent partir de l'état du cerveau chez les fœtus de l'homme et des animaux supérieurs, parce que c'est lui qui, ici comme dans toutes les recherches du même genre, fournit les points de comparaison les plus sûrs.

Il suffit d'un coup d'œil superficiel jeté sur le cerveau de l'homme et des vertébrés supérieurs pour s'apercevoir que les hémisphères, dont la partie postérieure couvre, dans l'espèce humaine, non seulement les tubercules quadrijumeaux, mais encore le cervelet, sans se confondre avec les parties sur lesquelles ils font saillie, se retirent de plus en plus en avant chez les animaux, et laissent à découvert, supérieurement, les parties qu'ils recouvrent chez l'homme. Le cervelet est déjà libre dans les Rongeurs, les tubercules quadrijumeaux le sont aussi dans les Oiseaux, et plus encore dans les Reptiles. A mesure que les hémisphères diminuent, les tubercules quadrijumeaux grandissent, et si ces derniers sont encore beaucoup plus petits que les hémisphères dans les Reptiles, le rapport a tellement changé, dans les Poissons, qu'on est dans le doute de savoir quelles sont les parties qu'on doit considérer comme hémisphères, et quelles comme tubercules quadrijumeaux. En effet, le cerveau de ces animaux n'offre qu'une série de renflemens, les uns pairs et les autres impairs: le plus postérieur, qui est impair, repose sur la moelle allongée, et couvre le quatrième ventricule, est le cervelet; au devant de lui se trouve une paire de renflemens, souvent les plus gros de tous, et creux dans leur intérieur, d'où naissent en grande partie les nerfs optiques; plus en avant, on aperçoit une autre paire de renflemens, pleins et adhérens ensemble dans le milieu; tout-à-fait à

la partie antérieure, on en découvre encore deux, qui sont séparés l'un de l'autre, et desquels les nerfs olfactifs tirent leur origine. Il n'y a que le cerveau du fœtus des animaux supérieurs qui ressemble, jusqu'à un certain point, au cerveau des animaux inférieurs; car les hémisphères y sont petits, ils ne dépassent d'abord ni le cervelet, ni les tubercules quadrijumeaux, et il y a une époque à laquelle le volume de ces derniers n'est point inférieur au leur. Dans ce cas, on trouve une série de renflemens analogues à ceux que présente l'encéphale des Poissons; d'abord, en arrière, un petit cervelet impair, puis les deux gros tubercules quadrijumeaux, non encore séparés en paire antérieure et paire postérieure, et creux dans l'intérieur (ventricule qui devient plus tard l'aqueduc de Sylvius), ensuite les hémisphères, ayant, chez les Mammifères, les lobes olfactifs à leur partie antérieure. Cependant l'état du cerveau des Mammifères durant la première période de la vie fœtale, n'est point assez bien connu pour permettre de la comparer avec fruit avec celui de cet organe chez les Poissons. Nous ne pouvons employer dans cette vue que les observations recueillies sur l'embryon de Poulet. Or, d'après les recherches de Baer (1), le cerveau de l'embryon d'Oiseau offre les renflemens suivans, en procédant d'arrière en avant :

1° Un cervelet impair, couvrant le quatrième ventricule au dessus de la moelle allongée.

2° La vésicule des tubercules quadrijumeaux, de laquelle principalement naît le nerf optique; elle est creuse dans l'intérieur, et renferme le ventricule de Sylvius, qui se trouve aussi contenu, chez l'adulte, entre les lobes optiques écartés l'un de l'autre par le bas.

3° La vésicule du troisième ventricule. Le troisième ventricule, borné latéralement par les couches optiques et infé-

(1) Voyez BURDACH, *Traité de physiologie*, trad. par A.-J.-L. Jourdan, Paris, 1838, t. III, p. 202.

rieurement par l'entonnoir, n'est pas couvert, chez l'embryon, par les hémisphères, qui sont encore très-petits; cependant il n'est point, dans le principe, ouvert à la partie supérieure, où l'on remarque un couvercle qui, plus tard, se déchire d'avant en arrière, sur la ligne médiane, et dont la partie postérieure produit le glande pinéale, en revenant sur elle-même, de manière que les pédoncules de cette glande indiquent l'étendue qu'avait primitivement le couvercle médian. Les couches optiques sont contenues dans la vésicule du troisième ventricule.

4° La double vésicule des hémisphères, contenant dans son fond les corps striés. Cette vésicule, d'abord plus petite que celle des tubercules quadrijumeaux ou lobes optiques, grossit peu à peu, et s'étend en arrière sur la vésicule du troisième ventricule et sa fente. Dans l'origine, elle n'est point déchirée à sa partie postérieure, c'est-à-dire qu'il n'y a encore aucune trace de la grande fissure du cerveau, par laquelle on pénètre, chez l'adulte, dans la cavité des hémisphères, en passant sous le bord inférieur et postérieur de ceux-ci. Il y a donc un moment où l'on ne peut arriver que par la fente de la vésicule du troisième ventricule dans les vésicules des hémisphères, qui font corps avec elle. Mais, après qu'une fente transversale s'est établie à l'endroit où le bord inférieur et postérieur des vésicules des hémisphères, qui fait saillie en manière de bourse au dessus de la vésicule du troisième ventricule, se confond avec le bord antérieur de cette dernière, la grande fente cérébrale existe, fente à travers laquelle chacun sait qu'on peut, chez l'adulte, après avoir enlevé la pie-mère, pénétrer dans le ventricule latéral, au dessous des piliers postérieurs de la voûte.

Donnons maintenant une description rapide de l'encéphale des Poissons, en commençant, comme l'a fait Cuvier, par le cervelet, sur le compte duquel il ne peut y avoir aucun doute :

1° Le cervelet. Il est impair, et situé en travers sur la moelle allongée; il couvre le quatrième ventricule, qui s'ouvre au dessous de lui, en arrière, comme chez tous les animaux.

2° Les lobes optiques. Au devant du cervelet on découvre en haut une paire de lobules creux, unis le long d'un sillon médian de leur paroi supérieure. Ils donnent origine aux nerfs optiques, et l'on ne doit pas les confondre avec les couches optiques des animaux supérieurs. Leurs parois contiennent deux couches de fibres; la couche extérieure marche d'arrière en avant et de dehors en dedans; l'intérieure rayonne de bas en haut et de dedans en dehors dans les parois des lobes optiques. Sur le fond (chez les Poissons osseux seulement), on aperçoit deux paires de petits corps, qui sont entourés extérieurement d'un renflement gris d'où part le rayonnement intérieur; au devant de ces corps se trouve un enfoncement, le troisième ventricule, qui conduit à la glande pituitaire. Au devant du troisième ventricule est placée la commissure antérieure. Les nerfs optiques sortent de la couche fibreuse extérieure de ces lobes. Au devant des petits corps gris s'ouvre, dans le troisième ventricule, l'aqueduc, qui vient, au dessous d'eux, du quatrième ventricule. A l'extrémité antérieure des lobes optiques, entre eux et les lobes antérieurs, on aperçoit, sur la ligne médiane, une ouverture peu favorable à l'opinion des anatomistes qui regardent ces lobes comme les analogues des hémisphères des animaux supérieurs. Le nerf pathétique naît derrière les lobes optiques, et derrière les petits corps gris, au devant du cervelet.

3° Au dessous des lobes optiques sont placés, à la base du cerveau, et au devant de la moelle allongée, deux petits renflemens, appelés lobes inférieurs, d'où partent aussi, selon Cuvier, des fibres allant se rendre aux nerfs optiques, mais dont Gottsche nie l'existence. Ils contiennent rarement une cavité, qui communique avec le troisième ventricule.

4° Les lobes antérieurs sont gris, placés au devant des lobes optiques, et en général plus petits que ces derniers. Ils ont un volume extraordinaire dans les Raies et les Squales. Ils sont unis, sur la ligne médiane, par une ou deux commissures. Leur surface montre parfois des circonvolutions. Ils ne sont pas creux, si ce n'est chez les Raies et les Squales, où leur volume dépasse celui des lobes optiques. De ces lobes naissent les nerfs olfactifs, soit immédiatement, soit par un renflement; ces renflemens des nerfs olfactifs, appelés eux-mêmes lobes olfactifs, sont ensuite séparés l'un de l'autre, et sans commissure.

5° Chez quelques Poissons (*Muræna*) il y a une sorte de glande pinéale. Elle est située au devant des lobes optiques, et fixée par deux pédoncules à la base postérieure des lobes antérieurs.

6° La plupart des Poissons ont des renflemens de la moelle allongée qui correspondent à l'origine du nerf vague, et qu'on nomme lobes postérieurs.

Si l'on prend en considération qu'à l'endroit où les nerfs olfactifs naissent des lobes antérieurs, il se trouve souvent un tubercule olfactif, que les nerfs optiques proviennent des lobes optiques, et les nerfs vagues des lobes postérieurs, on demeure convaincu que les lobes du cerveau des Poissons sont en grande partie des masses centrales pour les nerfs principaux, de même que la moelle épinière des Trigles offre une série de cinq renflemens à l'endroit où naissent les gros nerfs destinés aux appendices libres qui sont placés au dessous des nageoires pectorales, de même aussi que celle de tous les animaux vertébrés présente des renflemens à l'origine des nerfs brachiaux et cruraux.

Pour ce qui concerne l'interprétation du cerveau des Poissons, comparé à celui des animaux supérieurs, les opinions sont partagées.

1° Les uns, comme Cuvier, comparent les lobes optiques

des Poissons aux hémisphères cérébraux des animaux supérieurs. Il se fonde sur l'existence du troisième ventricule au fond de la partie médiane des lobes optiques, et sur la commissure qui existe au devant de ce ventricule. Ils comparent aux tubercules quadrijumeaux les renflemens situés au fond de la cavité des lobes optiques, derrière le troisième ventricule. Enfin les lobes olfactifs, placés au devant des optiques, sont pour eux les analogues des lobes olfactifs qui se voient au commencement des hémisphères cérébraux, chez les Reptiles, les Oiseaux et les Mammifères. Gottsche, dans son beau travail sur le cerveau des Poissons (1), semble pencher en faveur de cette opinion. Cependant elle a contre elle la situation de la glande pinéale au devant des lobes optiques, qui, s'ils représentaient les hémisphères, comme on le prétend, seraient placés en avant des tubercules quadrijumeaux; elle a contre elle encore la petitesse des renflemens situés au fond de la cavité des lobes optiques, tandis que les tubercules quadrijumeaux des Oiseaux et des Reptiles sont fort gros et creux. Les commissures des lobes antérieurs ne s'opposeraient pas à ce qu'on l'admit, car les lobes des nerfs olfactifs des animaux supérieurs sont également réunis par une commissure.

2° La plupart des auteurs, tels que Arsaky, Carus, qui donne le nom de couches optiques aux lobes optiques, Tiedemann, Serres, Desmoulins, regardent ces lobes comme les analogues des tubercules quadrijumeaux des animaux supérieurs, et rapportent aux hémisphères les lobes solides placés au devant d'eux. Ils se fondent sur le volume des tubercules quadrijumeaux, sur la cavité que ces corps renferment chez les Oiseaux et les Reptiles, sur la part qu'ils prennent à l'origine des nerfs optiques chez les animaux supérieurs, sur le volume très-considérable et l'excavation de ces mêmes corps

(1) MECKEL, *Archiv*, 1825.

chez les fœtus des animaux supérieurs, à une certaine époque de la vie desquels ils surpassent même toutes les parties du cerveau en grosseur. On peut alléguer aussi en faveur de cette opinion la situation de la glande pinéale au devant des lobes optiques des Poissons. Mais d'autres circonstances s'élèvent contre elle, savoir : la solidité des lobules situés au devant des lobes optiques, et que l'on compare aux hémisphères (ils ne sont creux que chez les Poissons cartilagineux); les renflemens placés au fond des lobes optiques, et qu'on ne trouve point dans les tubercules quadrijumeaux des animaux supérieurs; la situation du troisième ventricule sur la base des lobes optiques; enfin la commissure qui se remarque au devant de ce ventricule.

3° Treviranus compare les lobes optiques des Oiseaux à la partie postérieure des hémisphères et aux tubercules quadrijumeaux des Mammifères, notamment à la réunion des corps genouillés avec les tubercules quadrijumeaux. Le principal argument à l'appui de cette hypothèse est que la partie postérieure des couches optiques fait saillie dans la cavité des lobes optiques des Oiseaux et des Reptiles. D'après cela, les lobes optiques devraient être considérés comme une réunion de la partie postérieure des hémisphères avec les parois des tubercules quadrijumeaux, qui sont entièrement creux chez le fœtus.

4° Dans mon opinion, les lobes optiques des Poissons correspondent aux lobes optiques ou à la vésicule des tubercules quadrijumeaux, et en même temps à la vésicule du troisième ventricule du fœtus des Oiseaux. L'exactitude de ce rapprochement est prouvée d'une manière définitive par la structure du cerveau des Lamproies, chez lesquelles les lobes optiques se divisent en un lobe du troisième ventricule, d'où naissent les nerfs optiques, et en une vésicule des tubercules quadrijumeaux, tandis que, chez les autres Poissons, tous deux représentent ensemble une vésicule commune, au fond de laquelle se trouve le plancher du troisième ventricule. Le lobe du troi-

sième ventricule des Lamproies présente, en haut et en devant, la fente qui se forme dans la vésicule du troisième ventricule de l'embryon d'Oiseau, et cette fente des Lamproies reparait à la partie antérieure des lobes optiques des autres Poissons. Il suit de là en même temps que les lobes optiques des Poissons diffèrent encore beaucoup de ceux des autres animaux. Car, chez les Reptiles et les Oiseaux, ces lobes sont les vésicules des tubercules quadrijumeaux du fœtus d'Oiseau et du fœtus de Mammifère (1). Les lobes inférieurs des Poissons sont comparés par Desmoulins aux éminences mamillaires des Mammifères, et par Cuvier aux lobes optiques des Oiseaux, qui seraient descendus plus bas encore. Cependant les lobes optiques des Oiseaux, quoiqu'ils soient écartés l'un de l'autre, rejetés tant en bas qu'en dehors, et unis seulement par une bande transversale, correspondent évidemment à la grosse masse des tubercules quadrijumeaux du fœtus des Mammifères. Gotsche nie l'existence de fibres du nerf optique provenant des lobes inférieurs.

Si l'on compare les Reptiles et les Oiseaux avec les Mammifères, on voit que les premiers possèdent la voûte, mais qu'ils n'ont pas la grande commissure des hémisphères, ou le corps calleux, qui n'apparaît d'une manière complète que chez les Mammifères; que leurs lobes optiques sont encore creux, tandis que les tubercules quadrijumeaux des Mammifères renferment seulement l'aqueduc de Sylvius, et ne sont creux que pendant la vie embryonnaire; enfin que les lobes optiques se divisent encore, comme les tubercules quadrijumeaux des Mammifères, en deux paires d'éminences, l'une antérieure, l'autre postérieure. On n'observe point encore les éminences mamillaires. Les Oiseaux et les Reptiles sont dépourvus aussi de la partie visible à l'extérieur du pont de Varole, quoiqu'on leur refuse à tort ce dernier, puisqu'il faut

(1) MULLER, *Archiv*, 1834, p. 62.

y rapporter, même chez les Mammifères et l'homme, les fibres transversales profondes qui se remarquent entre les faisceaux de la moelle allongée. Les parties latérales du cervelet sont moins développées que chez les Mammifères.

Les Mammifères, comparés à l'homme, ont les hémisphères moins développés d'une manière relative, d'où il suit que, chez beaucoup d'entre eux, le cerveau n'est pas partagé en plusieurs lobes; c'est seulement chez les Ruminans, les Carnassiers, les Pachydermes et les Solipèdes qu'on commence à apercevoir une division en deux lobes, qui correspondent plus aux lobes antérieur et moyen qu'aux lobes postérieurs du cerveau de l'homme, ce qui s'accorde avec l'absence de la corne postérieure des ventricules latéraux chez ces animaux, à l'exception des Singes, des Phoques et des Dauphins. Les circonvolutions sont à peine marquées aussi chez beaucoup de Mammifères, tels que les Rongeurs, les Chéiroptères, la Taupe, le Hérisson, les Tatous et les Fourmiliers; on ne les distingue bien que chez les Carnassiers, les Ruminans, les Solipèdes, les Pachydermes et les Singes; mais elles sont plus simples que chez l'homme (1). La commissure inférieure du cervelet, ou le pont de Varole, est déjà visible à l'extérieur, chez les Mammifères; mais elle est étroite encore, ce qui fait qu'on peut suivre plus loin les pyramides de la moelle allongée, qui, chez l'homme, sont plus cachées par la couche profonde des fibres transversales du pont. Chez beaucoup de Mammifères aussi, les faisceaux de fibres transversales, embrassant la moelle épinière, qui se trouvent placés derrière le pont proprement dit, sont séparés de ce dernier (2).

Sur la moelle allongée, on ne distingue bien ni les corps olivaires à l'extérieur, ni le corps frangé à l'intérieur; les stries

(1) Carus, *Traité élémentaire d'anat. comp.*, trad. par A.-J.-L. Jourdan, Paris, 1835, t. 1, p. 97.

(2) TREVIRANUS, *Vermischte Schiften*, 3, 12.

médullaires transversales du quatrième ventricule manquent généralement, et le cervelet, qui possède moins de feuillets que celui de l'homme, a aussi, la plupart du temps, moins de volume; mais les touffes sont plus développées, comme chez les Oiseaux, et, de même que chez ces animaux, elles occupent souvent une fosse particulière creusée dans le rocher. Les lobes olfactifs que l'on remarque à l'extrémité antérieure des hémisphères du cerveau des Oiseaux, existent encore chez les Mammifères, dont les tubercules olfactifs diffèrent des nerfs olfactifs de l'homme en ce qu'ils sont creux et que leurs cavités communiquent immédiatement avec les ventricules latéraux du cerveau.

II. Forces du cerveau et facultés de l'âme en général.

Le cerveau des Poissons grossit de plus en plus, depuis les Poissons jusqu'à l'homme, en raison du développement des facultés intellectuelles. D'après les évaluations données par Carus, sa masse est à celle du corps :: 4 : 720, dans la Lote, 4 : 1305 dans le Brochet, :: 4 : 1837 dans le Bars, :: 4 : 380 dans la Salamandre, :: 4 : 2240 dans la Tortue terrestre, :: 4 : 91 dans le Pigeon, :: 4 : 160 dans l'Aigle, :: 4 : 231 dans le Serin, :: 4 : 82 dans le Rat, :: 4 : 351 dans la Brebis, :: 4 : 500 dans l'Éléphant, :: 4 : 48 dans le Gibbon, :: 4 : 25 dans le *Simia Capucina*. D'après Scœmmerring, le plus gros cerveau d'un Cheval pèse une livre et sept onces, et le plus petit d'un homme adulte deux livres cinq onces et demie; cependant les nerfs qui sortent de sa base sont près de dix fois plus gros dans le Cheval que dans l'homme. Le cerveau d'une Baleine longue de soixante-et-quinze pieds, pèse cinq livres cinq onces et un gros, tandis que, suivant Scœmmerring, celui de l'homme pèse depuis deux livres cinq onces et demie, jusqu'à trois livres une once sept gros (1). Si l'on pense que la moelle épinière

(1) Comparez *Anatomie comparée du système nerveux*, par F. Leuret, Paris, 1839, in-8.

diminue beaucoup moins chez les animaux inférieurs, puisque sa masse est à celle des corps, par exemple :: 4 : 181 dans la Lote, :: 4 : 490 dans la Salamandre terrestre, :: 4 : 305 dans le Pigeon, et :: 4 : 180 dans le Rat, il devient manifeste que le développement des facultés intellectuelles dans le règne animal dépend de la force du cerveau, et non de celle de la moelle épinière. Les variations considérables que la proportion subit dans une seule et même classe, nous prouvent que le volume du cerveau, en général, n'y est pas non plus rigoureusement calculé dans la vue de dominer la masse du corps, et qu'il faut chercher, non pas en lui, mais dans la moelle épinière, la force des appareils moteurs nécessaires pour exercer la domination sur les masses musculaires.

Cependant toutes les parties du cerveau ne marchent pas, dans le règne animal, d'un pas égal avec le développement des facultés intellectuelles. La prépondérance de cet organe chez les animaux supérieurs se rattache surtout à l'accroissement des hémisphères. Le cervelet a bien, chez ces animaux, un volume proportionnel plus considérable que chez les animaux inférieurs; mais la proportion est beaucoup plus faible. Les tubercules quadrijumeaux sont proportionnellement plus petits, chez l'homme, et la moelle allongée, avec ses ramifications dans le cerveau, n'est pas, proportion gardée, plus grosse chez lui que chez aucun animal. Cette partie amène également, chez tous les animaux, toutes les fibres nerveuses du tronc entier au cerveau. Cette circonstance seule nous prouve que le cerveau contient des parties qui ont la même signification chez tous les animaux, et qui ont partout la même importance pour la vie; en effet, la lésion de la moelle allongée est également mortelle chez tous les animaux, parce qu'elle affecte en quelque sorte, le centre de la vie et de tous les mouvements volontaires, tandis que la lésion des hémisphères apporte bien moins de trouble dans les fonctions chez les Reptiles que chez les êtres doués de facultés intellectuelles supérieures.