de la connaissance anatomique de ces organes. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, l'ophthalmique a pour usage d'aller distribuer le sang aux parties contenues dans la cavité orbitaire, et particulièrement à l'œil, etc.

SECTION VI.

Usages des membranes.

Nous nous bornerons à parler ici des usages de la dure-mère, de la pie-mère et de l'arachnoïde.

Usages de la dure-mère.

La dure-mère a plusieurs usages relatifs : 1° à la nutrition des os du crâne; 2° à la circulation crânienne : 3° à la protection des organes encéphalo-rachidiens.

1° *Usages relatifs à la nutrition des os du crâne.* — Sous ce rapport la dure-mère représente un véritable périoste de la table interne des os de la cavité crânienne, et comme pour le périoste, toutes les fois que les rapports normaux de cette membrane viennent à changer, il se passe des phénomènes morbides dans les os, phénomènes que nous apprécierons plus tard.

2° *Usages relatifs à la circulation.* — Nous en avons déjà parlé, et nous renvoyons le lecteur à la page 359 et 360.

3° *Usages relatifs à la protection de la moelle et du cerveau.* — Ces usages sont très importants et méritent de nous arrêter un instant. Cette membrane maintient dans leur configuration normale les organes qu'elle recouvre. Dans le canal rachidien, elle remplit évidemment ce dernier usage en s'opposant à l'écoulement du liquide sous-arachnoïdien. Dans le crâne, elle est aussi chargée de conserver la forme et la disposition respective des diverses parties qui constituent l'encéphale : interposée et tendue entre les deux lobes cérébraux, la faux du cerveau empêche que l'un de ces lobes ne pèse sur l'autre dans le décubitus latéral ; la faux du cervelet a un usage analogue relativement aux hémisphères cérébelleux, et la tente du cervelet le protége contre la pression que, sans cette cloison, le cerveau exercerait sur lui pendant la station.

Historique. — Nous venons de dire quels sont les usages de la dure-mère ; mais les anciens ont professé là-dessus des idées que nous devons reproduire en quelques lignes. Galien, les médecins arabes, Malpighi, Mayow, pensaient que la dure-mère se contractait; mais on alla plus loin, on voulut préciser le but de ces contractions. C'est ainsi que Willis avança que la dure-mère se contracte et se relâche dans l'éternument ; que la lésion de cette membrane amène des convulsions, que son relâchement permet au sang des veines encéphaliques de pénétrer dans les sinus, que sa contraction chasse le sang vers le cœur. Pacchioni alla plus loin encore, et compara la dure-mère au cœur; il y trouva des ventricules, des oreillettes, une systole, une diastole, etc. Haller, et d'autres expérimentateurs, tels que Zinn, Caldani, Fontana, etc., n'eurent pas de peine à renverser cette erreur.

Van Helmont, Stahl, qui plaçaient dans les méninges le siége de la sensibilité, prétendirent appuyer cette opinion par des expériences ; mais Haller eut encore le mérite de démontrer la fausseté de cette doctrine. Cependant, comme d'autres expérimentateurs ont fait revivre l'opinion de Van Helmont, il était dès lors nécessaire, pour fixer la science, de faire de nouvelles expériences. M. Longet, dont tout le monde connaît le talent et l'habileté, a vu que la dure-mère crânienne paraissait insensible dans sa portion supérieure, mais qu'en raclant légèrement, avec un scalpel, cette membrane au niveau de la base du crâne, de la tente du cervelet, etc., l'animal donnait des signes non équivoques de douleurs ; ces expériences ont été faites sur des chiens. La dure-mère spinale a toujours paru insensible.

Usages de l'arachnoïde et de la pie-mère.

Ainsi que toutes les séreuses, l'*arachnoïde* est en rapport avec les mouvements de l'organe qu'elle enveloppe, mouvements qu'on observe au moins à une certaine époque de la vie. Elle est à l'axe céphalo-rachidien ce que les plèvres sont aux poumons, le péricarde séreux au cœur, etc. ; sa cavité est remplie d'une vapeur qui peut se condenser après la mort, et qu'il ne faut pas confondre avec le liquide céphalo-rachidien.

La *pie-mère* est la membrane nourricière de l'encéphale et de la moelle. Elle semble encore avoir pour but de donner plus de consistance aux parties qu'elle recouvre, et de conserver ainsi leur conformation normale. La pie-mère sert encore à sécréter le liquide céphalo-rachidien. Il n'y a pas de sensibilité dans ces deux membranes.

Usages du liquide céphalo-rachidien. — Ce liquide, qui avait été entrevu par Cotugno et Haller, a été bien décrit par M. Magendie, pour la première fois (*Recherches physiologiques et cliniques sur le liquide céphalo-rachidien*, 1842). Avant de parler de ses usages, disons un mot de sa sécrétion et de ses mouvements.

Ce liquide, qui a son siége dans le tissu cellulaire intermédiaire à la pie-mère et à l'arachnoïde, se trouve sécrété probablement par la face externe de la pie-mère, ainsi que le pensent Haller et M. Magendie. M. Cruveilhier a prétendu qu'il était sécrété à la fois par l'arachnoïde et par la pie-mère. Quoi qu'il en soit, cette sécrétion s'opère avec beaucoup de rapidité. M. Magendie a prouvé qu'on peut, à l'aide d'une ponction faite entre l'atlas et l'occipital, retirer

BIBLIOTECA

presque tout le liquide céphalo rachidien d'un animal vivant ; si l'on ferme la plaie et qu'on répète l'expérience au bout de vingt-quatre heures, on voit que le liquide s'est reproduit à peu près avec la même abondance qu'auparavant.

Ce liquide est agité d'un double mouvement isochrone aux mouvements respiratoires; pendant l'inspiration, il afflue dans la cavité spinale, pendant l'expiration, il afflue dans le crâne et dans les ventricules. Nous expliquerons plus tard le mécanisme de ces mouvements en parlant des mouvements de l'axe cérébro-spinal.

Les *usages* de ce liquide ont été parfaitement indiqués par M. Magendie. Il exerce une pression assez forte sur l'axe cérébro-spinal et les membranes qui le recouvrent. On peut se faire une idée de cette pression par la tension éprouvée par ces membranes : vient-on, en effet, à les perforer, le liquide jaillit au dehors.

C'est la pression *excentrique* de ce liquide qui, suivant M. Magendie, est, pendant la vie intra-utérine, l'antagoniste de la pression exercée sur la tête par les eaux de l'amnios; c'est elle qui protége alors seule les centres nerveux et qui en assure la configuration; c'est elle qui, tant que les os ne sont pas entièrement formés, protége le cerveau contre la pression atmosphérique. La conformation normale de la tête est due à l'équilibre qui existe entre ces forces opposées.

La pression *concentrique* est nécessaire à l'exercice des organes nerveux. Toutes les fois qu'elle diminue, ce qui arrive, par exemple, aux animaux auxquels on soustrait une certaine quantité de liquide, aussitôt, suivant M. Magendie, toutes les fonctions nerveuses sont troublées, les animaux cessent de se mouvoir régulièrement, d'autres tombent sur le côté et ne sauraient se relever; quelques uns paraissent en proie à une anxiété, à une agitation extrême. M. Longet (*Physiologie*, t. II, p. 158) a fait des expériences desquelles il résulte: que : 1° La soustraction du liquide cérébro-spinal n'a aucune influence sur l'exercice régulier des organes locomoteurs; au contraire, la section des parties molles de la nuque entraîne la perte immédiate de toute faculté de station et de locomotion régulières. 2° C'est à la division préalable de ces parties qu'on doit rapporter le trouble dans la locomotion attribué jusqu'à présent à la soustraction du liquide cérébro-spinal au niveau de l'espace occipito-atloïdien. 3° L'incertitude dans la station et dans la marche offre, d'ailleurs, la plus grande analogie avec celle qui résulte des lésions directes du cervelet et paraît avoir pour cause la compression et le tiraillement, au niveau et au-dessus de l'atlas, des portions de l'axe cérébro-spinal auxquelles sont liés les pédoncules cérébelleux. 4° C'est par l'habitude que ces portions encéphaliques prennent si rapidement d'être comprimées et tiraillées, et non par la reproduction du liquide céphalo-rachidien qu'on doit expliquer la restitution prompte des facultés locomotrices.

SECTION VII.

Usages des organes nerveux et des nerfs.

§ I. — Usages des organes nerveux.

Nous allons commencer cette étude par les organes centraux, puis nous parlerons des organes nerveux spéciaux, et enfin des organes généraux ou des nerfs proprement dits.

Usages de la glande pituitaire.

On peut dire aujourd'hui sans crainte de se tromper que les usages de la glande pituitaire, de la tige pituitaire et de l'infundibulum sont totalement inconnus. L'anatomie pathologique, l'anatomie comparée et les vivisections ne nous apprennent absolument rien sur ce point de physiologie.

Historique. — Cependant les anciens et même quelques modernes ont essayé de donner à ces organes quelques usages, mais ce sont autant d'opinions que rien ne justifie. Ainsi Galien, Vésale, etc., pensent que la glande pituitaire est une sorte d'éponge qui d'abord absorbe la pituite ou les humeurs du cerveau transmises par l'infundibulum, et qui, trop pleine, les laisse bientôt s'écouler à l'extérieur du crâne. Diemerbroeck, Leclerc, Manget, etc., soutiennent qu'elle représente exclusivement un organe sécréteur; Willis, Vieussens soutiennent qu'elle est à la fois une glande et un organe propre à l'excrétion des humeurs cérébrales. Tiedemann enfin, assimilant le corps pituitaire à un ganglion du grand sympathique, en fait le centre organique propre à diriger les mouvements associés des deux iris!

Usages de la glande pinéale.

Les usages de la glande pinéale sont aussi encore à déterminer et nos connaissances se réduisent sur ce point aux hypothèses imaginées par les anciens. Rolando et M. Magendie ont bien cherché par leurs expériences à jeter quelque lumière sur cette question de physiologie, mais ils ne sont arrivés à aucun résultat.

Historique. — Avant Galien on disait que cette glande faisait l'office de *portier* comme le pylore de l'estomac et ne laissait passer du ventricule moyen dans le ventricule du cervelet que la quantité convenable d'*esprit* vital. — Galien combattit cette opinion. Dans ces derniers temps, M. Magendie, ayant considéré cette glande comme une espèce de *tampon* destiné à fermer l'orifice de l'aqueduc de Sylvius, s'est rapproché de cette opinion ancienne.

Galien admettait qu'elle servait à la sécrétion d'un liquide. M. Cruveilhier professe cette opinion. D'après Willis, elle existerait surtout à cause du plexus choroïde et serait destinée à absorber et à retenir

la sérosité exhalée du sang artériel, jusqu'à ce que les conduits lymphatiques la charrient ailleurs. Descartes a voulu faire de cette glande la *source* des *esprits*. Quelques partisans de son opinion sont allés jusqu'à dire que l'âme siégeait sur cette glande, d'où elle dirigeait les impulsions du cerveau à l'aide des deux prolongements nerveux (*habenæ animi*).

Usages des lobes cérébraux.

Nous allons examiner ces usages sous trois points de vue : 1° sous celui de la sensation; 2° sous celui de la motilité; 3° enfin sous celui de l'intelligence, des affections et des instincts. Nous ne parlerons pas de la sensibilité propre à ces organes; cela est une propriété de tissu qui sera agitée plus tard.

A. *Des lobes cérébraux dans leurs rapports avec les sensations.* — L'expérience démontre d'une manière évidente que la soustraction des deux lobes cérébraux n'abolit pas la *sensibilité générale*. Cette vérité a été mise au jour par MM. Calmeil, Bouillaud, Gerdy, Flourens, Longet, etc. Mais il y a une question à résoudre, c'est celle-ci : l'animal qui a perdu ses lobes cérébraux et qui n'a pas perdu sa sensibilité générale peut-il encore *percevoir des sensations?* M. Flourens répond que non, mais MM. Gerdy, Bouillaud et Longet pensent que cette perception n'est pas abolie, parce que sans cette perception on ne pourrait pas s'expliquer pourquoi les animaux ainsi mutilés poussent des cris plaintifs, marchent, s'agitent, etc. C'est pour cela que M. Gerdy n'avait pas hésité à placer la *perceptivité* dans le mésocéphale. Voici comment M. Longet formule son opinion sur ce point. La soustraction du cerveau n'exclut pas d'une manière absolue la perception d'une sensation cutanée ou viscérale, mais elle exclut la manifestation de la série ordinaire de jugements et d'idées en rapport avec cette perception qui, sans doute, est elle-même moins distincte que dans les conditions normales.

N'omettons point de noter ici que dans le cas d'absence presque complète d'un hémisphère cérébral, l'homme a pu conserver intacts la sensibilité générale et même le toucher, aussi bien que les autres sens, du côté opposé du corps (Longet).

Avec la vue. — S'il faut en croire M. Flourens, l'ablation des lobes cérébraux amène la cécité, bien que les deux iris restent mobiles. MM. Bouillaud et Longet ont démontré expérimentalement que l'impressionnabilité à la lumière persistait : ces expériences ont été faites sur des chiens, des chats, des pigeons, etc. Il ne faudrait cependant pas conclure de là qu'il y a perception complète de la lumière. Car pour cela, il faut que l'animal raisonne sa sensation, qu'il puisse prendre une détermination; or l'absence de ses lobes le prive de cette faculté.

Avec l'ouïe. — Déjà M. Flourens avait constaté la perte complète

de ce sens après l'ablation des lobes cérébraux, mais il était contredit par M. Magendie, quand M. Longet a fait de nouvelles expériences. Il a toujours vu les jeunes chats, les jeunes chiens et les lapins tomber dans une telle prostration que les détonations les plus fortes n'ont jamais pu les émouvoir; mais dans ces expériences on enlevait à la fois les lobes cérébraux et les lobes cérébelleux. Mais sur des pigeons privés seulement de leurs lobes cérébraux, il a constaté la perception, confuse il est vrai, des sensations auditives; mais ici encore il faut que le cerveau intervienne pour que l'animal puisse prendre une détermination après une pareille sensation. Or comme cet organe n'existe plus, la sensation auditive n'est suivie d'aucune détermination raisonnée.

Sur l'odorat. — Quand on enlève les lobes cérébraux, ordinairement on enlève aussi les lobes olfactifs et par conséquent on détruit le sens de l'odorat. Mais M. Magendie soutient que ce sens n'est pas aboli. Suivant M. Flourens, quoique dans l'expérience on respecte les nerfs olfactifs en laissant une couche du lobe cérébral, ce sens n'en est pas moins aboli.

Sur le goût. — M. Magendie soutient encore que le goût n'est pas aboli après la soustraction du cerveau et du cervelet. M. Flourens soutient l'opinion contraire et pour décider la question, M. Longet a fait des expériences desquelles il résulte que les chiens et les chats auxquels il avait enlevé les lobes cérébraux exerçaient des mouvements brusques de mastication, faisaient grimacer leurs lèvres, comme s'ils cherchaient à se débarrasser d'une sensation désagréable, toutes les fois qu'il versait dans leur gueule une décoction concentrée de coloquinte.

« En résumé, dit M. Longet, il me paraît possible d'isoler, par la voie expérimentale, le siége des perceptions sensoriales *brutes* du siége de l'intelligence et de la volonté, et je ne crois pas pouvoir admettre que la perte absolue de la perception de toutes les sensations résulte nécessairement de la soustraction des lobes cérébraux : on découvrira peut-être un jour, dans les parties basilaires de l'encéphale, un nombre de foyers perceptifs égal à celui des instruments chargés de recueillir à la périphérie du corps les diverses impressions; mais assurément dans l'état actuel de la science il y aurait témérité à proposer telles ou telles localisations. Je n'en considère pas moins le cerveau *proprement dit* comme l'organe de perfectionnement, l'organe d'élaboration essentielle où les diverses sensations doivent arriver pour produire tout leur effet, pour être, en quelque sorte, appréciées à leur juste valeur. » (*Physiologie*, t. II, p. 243.)

B. *Usages des lobes cérébraux relativement aux mouvements volontaires.* — L'influence des lobes cérébraux sur les mouvements volontaires varie suivant les espèces animales et même suivant l'âge. Ainsi un reptile, un oiseau, se ressentent à peine de l'ablation d'un de leurs lobes cérébraux, ils éprouvent une légère faiblesse passagère

dans une moitié du corps; mais cette faiblesse devient plus grande s'il s'agit d'un lapin, elle augmente encore chez le chien; et chez l'homme la lésion la plus légère d'un hémisphère cérébral pourra être suivie d'une hémiplégie.

Qu'arrive-t-il quand les deux lobes cérébraux sont soustraits à la fois? D'après Desmoulins, les reptiles et les poissons dont la spontanéité reste entière ne paraissent avoir rien perdu de leurs mouvements volontaires. Il en serait de même pour les oiseaux. Pour M. Flourens il y a abolition sans retour de tous les mouvements volontaires. Cependant ce physiologiste dit, en parlant d'une poule à laquelle il avait enlevé les deux lobes cérébraux et qu'il a conservée vivante pendant dix mois entiers, qu'elle secoue sa tête, agite ses plumes, quelquefois même les aiguise et les nettoie avec le bec, que quelquefois elle change de patte, etc. Or, comme l'ont fait observer Gall, MM. Bouillaud et Gerdy, il est difficile de comprendre quelle cause autre que l'intelligence, l'instinct, la sensation et la volonté, pourrait déterminer de pareils mouvements. Aussi ces auteurs regardent la volonté comme non abolie par ces mutilations; mais M. Longet ne voit là qu'un effet d'un mouvement réflexe.

Le trouble des mouvements volontaires peut-il être attribué à la lésion de la substance blanche ou de la substance grise? Il est impossible de répondre à cette question en s'appuyant sur les recherches des pathologistes. Ainsi, d'un côté MM. Foville et Pinel-Grandchamp avancent que la substance blanche est affectée aux mouvements volontaires à l'exclusion de la matière grise des circonvolutions; mais, d'un autre côté, Calmeil, Bottex, MM. Parchappe, Ferrus, Sc. Pinel, etc., ont vu, dans la paralysie générale des aliénés, les principales altérations siéger dans la substance grise, à la superficie des circonvolutions et dans les enveloppes du cerveau.

Peut-on localiser l'organe de la parole? — M. le professeur Bouillaud a cherché à résoudre cette question, et, d'après de nombreuses recherches, il pense que l'*organe législateur de la parole* réside dans les lobules antérieurs du cerveau. Il faudra, dit M. Bouillaud (*Journal de physiol. expér.*, t. X, p. 159), que dans les cas où les lobules antérieurs du cerveau seront altérés, la parole soit plus ou moins dérangée, et réciproquement; il faudra de plus que la parole subsiste lorsque l'affection occupera des points du cerveau autres que les lobules indiqués. Mais s'il faut en croire les observations pathologiques rapportées par beaucoup d'auteurs, parmi lesquels nous citerons MM. Cruveilhier, Andral et Lallemand, il paraît que les choses ne se passeraient pas toujours ainsi. M. Longet a vu des cas dans lesquels la parole avait été conservée, malgré le broiement, la désorganisation des deux lobes antérieurs, malgré une perte de substance considérable aux dépens de ces deux lobes ou d'un seul. Il cite aussi l'exemple d'une jeune idiote chez laquelle il y avait absence complète des deux lobes antérieurs et qui, pressée par la faim, prononçait

néanmoins quelques mots bien nettement articulés. Il faut donc conclure que l'organe qui coordonne les mouvements de la prononciation ne siége pas spécialement dans les lobules antérieurs du cerveau.

C. *Usages des lobes cérébraux relativement à l'intelligence, aux instincts, aux affections et à l'activité.* — Nous avons déjà parlé des fonctions cérébrales et nous avons déjà dit qu'il était difficile de localiser chacune d'elles dans tel ou tel point. Mais nous devons dire ici quelle est la part des lobes cérébraux dans l'exercice de ces mêmes fonctions.

Ce qui se montre tout d'abord dans cette question et d'une manière évidente, c'est que les lobes cérébraux sont le siége de l'intelligence, des instincts et de l'activité. Nous pouvons, pour appuyer cette proposition, invoquer, soit l'anatomie comparée, soit les vivisections, soit l'anatomie anormale, soit encore l'anatomie pathologique.

Preuves tirées de l'anatomie comparée. — D'après Meckel, à mesure que les facultés intellectuelles se perfectionnent dans la série animale et chez les divers individus d'une même espèce, on voit la masse cérébrale croître en haut, en avant et sur les côtés, les hémisphères s'agrandir proportionnellement aux parties inférieures de l'encéphale, et le cerveau, proprement dit, grossir comparativement au cervelet.

Pour éclairer cette question on a pris le poids du cerveau tout entier, pour le comparer au poids du corps; mais on n'a pas toujours évité les causes d'erreurs; aussi cette méthode n'a pas toujours donné l'avantage à l'homme et aux animaux réputés les plus intelligents.

D'après Cuvier, le poids de tout l'encéphale, chez l'*homme adulte*, étant au poids du corps :: 1 : 30 ou :: 1 : 35, il est chez le saïmiri :: 1 : 22; chez le saï :: 1 : 25; chez le ouistiti :: 1 : 28; chez le dauphin :: 1 : 12; chez le serin :: 1 : 14; chez le torin :: 1 : 23; chez le moineau :: 1 : 25; chez le pinson :: 1 : 27; chez le rougegorge :: 1 : 32, etc.

Les résultats de M. Lélut sont plus précis. Ce physiologiste, ayant pesé comparativement un nombre égal de cerveaux provenant d'idiots et d'hommes plus ou moins intelligents, est arrivé aux conclusions suivantes : 1° L'encéphale est, en général, plus pesant chez les hommes intelligents que chez les autres; 2° cette proportion plus grande de poids et de volume est, en général, plus marquée dans les lobes cérébraux que dans le cervelet.

On cite aussi plusieurs hommes, remarquables par la puissance de leur intelligence, comme ayant des cerveaux d'un poids et d'un volume considérable. Le cerveau de Cromwell pesait, dit-on, $2^k,231$; celui de Byron, $2^k,238$; celui de Cuvier, $1^k,829$; celui de Dupuytren, $1^k,436$. Les mesures de ces derniers sont rigoureuses.

Faisons remarquer avec Gall, que ces évaluations ne peuvent pas être rigoureuses, car on a pesé à la fois tout l'encéphale et, comme

dans ce dernier appareil, il y a beaucoup d'autres organes en rapport avec les instincts ou l'activité, il peut se faire que le poids plus considérable indique le développement plus considérable d'une de ces dernières fonctions et non celui de l'intelligence.

Quel est le rôle que les circonvolutions cérébrales jouent dans le développement de l'intelligence? — Ici l'anatomie comparée nous fournit d'utiles renseignements.

Desmoulins avait déjà vu que le nombre et la perfection des facultés intellectuelles dans la série des espèces et dans les individus de la même espèce sont en proportion de l'étendue des surfaces cérébrales, que l'étendue de ces surfaces est en raison du nombre et de la profondeur des circonvolutions.

Suivant Desmoulins : 1° le dauphin est l'animal qui a le plus de circonvolutions; 2° celles-ci, dans les chiens et surtout dans les chiens de chasse, ne sont guère moins nombreuses, ni moins profondes que dans les singes, et même dans l'homme; 3° les ouistitis, qui n'ont guère plus de circonvolutions que les écureuils, n'ont qu'une intelligence analogue à celle des écureuils et fort inférieure à celle des autres singes; 4° les singes, qui ont des sillons plus nombreux au cerveau que n'en ont les chats, l'emportent sur les chats en intelligence; 5° les sarigues, les édentés, les tatous, les paresseux, les rongeurs, n'ont pas de plis à leur cerveau, ils sont moins intelligents que les chiens et les chats.

Remarquons avec M. Leuret, que Desmoulins n'a pas tenu compte de plusieurs faits contraires à son système. Ainsi l'étendue de la surface cérébrale des ruminants, celle du mouton en particulier, est, proportions gardées, supérieure à celle du chat, du chien, du renard, qui ont plus d'intelligence que le mouton.

Malgré l'importance de cette objection, dit M. Longet, quand on considère que les animaux inférieurs n'offrent jamais d'ondulations ou circonvolutions cérébrales, que les animaux supérieurs en sont toujours pourvus, et que chez l'éléphant, par exemple, de tous le plus intelligent, ces circonvolutions sont les plus nombreuses et se rapprochent le plus par leur arrangement de celles de l'homme, il devient bien difficile de ne pas admettre qu'en général la présence ou l'absence des circonvolutions cérébrales doive avoir, comme condition organique, une étroite liaison avec le développement de l'intelligence.

Dans l'espèce humaine, la profondeur des anfractuosités est infiniment variable, d'après M. Longet, chez les différents individus. C'est un fait qu'il a vérifié sur bien des cerveaux en choisissant toujours, pour établir ses mesures, des anfractuosités qui étaient constantes et qui d'ailleurs se correspondaient. Il en résulte qu'à volume égal, deux cerveaux peuvent présenter des surfaces bien différentes en étendue. Or, si l'on veut admettre, avec Desmoulins, qu'ici l'étendue des surfaces a de l'influence sur l'intensité de la force

fonctionnelle, serait-il défendu de faire servir de pareilles différences anatomiques à l'explication des différences individuelles qu'offre le développement intellectuel? Quoi qu'il en soit, la cranioscopie est inhabile à révéler les variétés des dispositions dont il s'agit.

M. Longet signale encore un fait important; c'est l'épaisseur différente des couches corticales suivant les divers individus. Ce fait pourrait avoir au point de vue qui nous occupe une grande importance, surtout si l'on admet, avec Willis, Vieussens, etc., que la substance corticale est la partie réellement active des lobes cérébraux et, avec Foville, qu'elle doit être regardée comme le siége des facultés intellectuelles.

Preuves tirées des vivisections. — D'après M. Flourens, les animaux qui sont privés des lobes cérébraux perdent toute intelligence et tout instinct. Selon M. Bouillaud, il n'y a plus aucune trace de combinaisons intellectuelles. Toutefois, dit M. Longet, on serait trop exclusif en affirmant que, chez les oiseaux, par exemple, tous les instincts, tous les penchants se perdent, puisque des poules privées de lobes cérébraux peuvent encore obéir à l'instinct du caquetage, placer, pour dormir, leur tête sous l'aile, reposer leur corps tantôt sur une patte, tantôt sur l'autre, marcher spontanément, etc.

Preuves tirées de l'anatomie anormale. — Il est reconnu que chez les idiots, il n'y a que les lobes cérébraux qui soient mal conformés; à moins de complication, les autres organes encéphaliques sont dans leur état normal; cela nous prouve donc l'importance des lobes cérébraux dans l'intelligence.

La symétrie des lobes cérébraux, soit dans leur développement, soit dans leur intégrité, est-elle nécessaire à la manifestation de l'intelligence dans toute sa puissance? Bichat le croyait, mais son cerveau à lui est venu donner un éclatant démenti à sa doctrine; il avait, en effet, un de ses hémisphères notablement plus volumineux que l'autre. L'opinion contraire serait plus vraie s'il faut en croire les exemples qui ont été recueillis par M. Longet. En effet, on a vu beaucoup de cas où l'intelligence s'est parfaitement conservée chez des personnes entièrement privées d'un lobe cérébral. Cependant, il ne faudrait pas s'imaginer que toutes les fois qu'un lobe sera sain, du moins en apparence, les facultés intellectuelles seront nécessairement intactes; car des faits nombreux prouvent qu'elles peuvent être altérées par diverses lésions ayant leur siége dans une région quelconque d'un seul hémisphère. M. Longet s'explique cette altération par la réaction très grande qu'un foyer maladif local peut avoir sur tout l'organe de la pensée.

Cependant si l'observation démontre que l'intelligence peut se conserver chez des personnes ayant un lobe cérébral de moins, il faut admettre aussi que l'intelligence ne pourra pas s'exercer d'une manière aussi continue qu'à l'état normal.

Dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible de dire quel

est le siége précis de l'intelligence. Nous n'examinerons pas ici la doctrine de Gall sur la localisation des facultés cérébrales; nous nous sommes déjà expliqué sur cette question.

Usages des ventricules cérébraux et de la corne d'Ammon.

Les ventricules, ainsi que Willis l'avait déjà reconnu, servent de reservoir aux humeurs séreuses de l'encéphale. Nous croyons de plus qu'ils sont destinés à offrir à la pie-mère une surface plus étendue pour l'expansion des vaisseaux sanguins et à faciliter leur distribution dans tous les points de l'encéphale.

Historique. — Nous venons de dire ce qu'il y a de réel sur les usages des ventricules, voyons quelles sont les hypothèses qu'on a inventées à leur égard.

Galien localisait le sens de l'odorat dans les ventricules latéraux. Fidèle à sa doctrine du *pneuma*, il étudia surtout les ventricules et crut qu'à chaque inspiration l'air, chargé de molécules odorantes, y pénétrait par les trous de la lame criblée. D'après lui, les ventricules servaient encore à élaborer l'*esprit animal.* Vésale partagea cette opinion, mais il fut combattu par Willis.

De la corne d'Ammon. — Les usages de cette partie sont encore inconnus. Cependant disons un mot des hypothèses. Suivant Treviranus elle serait le siége de la mémoire, de la réminiscence qui est si bien réveillée par les impressions exercées sur le sens de l'olfaction; mais M. Cruveilhier fait remarquer avec raison que le lièvre, auquel on ne sera pas tenté d'accorder une grande mémoire, est précisément l'animal qui a la corne d'Ammon la plus développée. Disons enfin que M. Foville prétend sans le prouver qu'elle est le siége spécial du principe des mouvements de la langue.

Usages du corps calleux, de la voûte à trois piliers et de la cloison transparente.

Du corps calleux. — Pour chercher les usages de cet organe on a interrogé les vivisections, l'anatomie anormale et l'anatomie pathologique.

Que nous apprennent les *vivisections?* Lapeyronie avait fait du corps calleux le siége de l'âme. Son opinion fut adoptée par Louis, Chopart, Saucerotte, etc. Ce dernier fit deux expériences sur des chiens pour venir étayer cette doctrine. D'un autre côté MM. Flourens, Magendie, Serres et Longet ont répété les expériences de Saucerotte et n'ont pas vu le trémoussement convulsif ni les autres phénomènes dont parle ce dernier. Les expériences de ces derniers physiologistes sont toutes négatives et peu propres à nous éclairer sur les usages de ce corps. Lorry avait déjà remarqué que l'irritation du corps calleux ne produit pas de convulsions.

Treviranus regarde cet organe et les autres commissures comme les liens nécessaires des deux hémisphères, comme la cause de l'unité des fonctions intellectuelles. Mais alors comment expliquer que les oiseaux dépourvus de corps calleux puissent comparer leurs sensations tout aussi bien que les mammifères?

L'*anatomie anormale* nous est-elle plus utile? Reil, Ferg ont publié chacun une observation où le corps calleux manquait dans l'espèce humaine, sans qu'il en résultât rien de grave pour l'entretien de la vie, mais dans un des cas la femme était idiote et dans l'autre l'individu était épileptique; mais faisons remarquer tout de suite que ce vice de conformation s'accompagnait d'autres imperfections des lobes cérébraux.

Si nous consultons l'*anatomie pathologique*, nous trouvons la même réponse incertaine. D'un côté nous voyons Lapeyronie, Chopart, fournir des observations où la lésion de cet organe a aboli l'intelligence, tandis que, d'un autre côté, on trouve dans la science une foule de faits où la même lésion n'a pas été suivie de cette altération.

Concluons que les usages du corps calleux sont encore inconnus.

Voûte à trois piliers et cloison transparente. — Nous en dirons autant pour ceux de ces organes; en effet, nous ne trouvons nulle part de renseignements rigoureux, ou bien nous n'avons que des hypothèses. Galien assigne des usages mécaniques à la voûte : il pense que sa forme arquée la rend propre à remplir l'usage des voûtes dans les édifices et qu'elle est destinée à supporter les parties sous-jacentes de l'encéphale. Ambroise Paré reproduit cette opinion, que rien ne justifie.

On a dit aussi, sans plus de raison, que cette voûte, véritable commissure antéro-postérieure, établit une sorte de *consensus* entre les lobes d'un même hémisphère et les met en état de synergie ou de sympathie.

Quoi qu'il en soit, M. Longet, ayant divisé la voûte sur des chiens adultes, n'a donné lieu à aucune contraction dans les muscles, à aucune douleur.

Il est inutile de chercher dans la pathologie de quoi s'éclairer sur les usages de ces organes. Dans les cas rares où la lésion avait lieu exclusivement ou principalement dans la voûte et la cloison, M. Longet a remarqué une vive céphalalgie, le délire, l'incohérence dans les idées. Mais qui oserait conclure, dit-il, d'après un si petit nombre de faits, que les usages de la voûte et de la cloison se rapportent surtout à l'exercice des fonctions intellectuelles, plutôt qu'à celui des fonctions sensoriales ou locomotrices? Car il faut noter qu'il y a eu trouble prononcé de la vision dans un cas, secousses convulsives dans un autre.

Usages des corps striés.

Ces usages restent encore à déterminer, malgré les nombreux travaux qui ont déjà été tentés.

On peut ranger sous trois chefs les opinions qui ont été émises sur ces usages; nous allons les reproduire d'après leur ancienneté.

Opinion de Willis. — Ce physiologiste avait placé dans le corps strié le *sensorium commune*, comme nous avons vu Lapeyronie le placer dans le corps calleux, et Descartes dans la glande pinéale. Il leur faisait aboutir toutes les sensations et les regardait comme le réceptacle de tous les mouvements volontaires. Il invoque ensuite la pathologie à l'appui de son opinion, qui eut cours dans la science pendant longtemps.

Opinion de Saucerotte. — Cet auteur pratiqua sur des chiens des expériences, desquelles il conclut que la partie antérieure des hémisphères (radiation des corps striés) influençait *seulement* le mouvement des membres pelviens, tandis que la partie postérieure de ces hémisphères (radiation des couches optiques), tiendrait sous sa dépendance le mouvement des membres thoraciques. M. le professeur Serres s'est rangé de cette opinion. Dans ses expériences, M. Longet a reconnu que l'ablation entière des corps striés n'a jamais été suivie d'une paralysie plus appréciable dans le train postérieur que dans le train antérieur (il s'agissait de lapins); constamment il a vu aussi que ces animaux, à moins qu'ils ne fussent épuisés par une hémorrhagie, pouvaient courir en se servant également de leurs quatre membres. D'un autre côté, l'examen des faits pathologiques démontre que la lésion du corps strié, chez l'homme, peut paralyser isolément, soit le membre thoracique, soit le membre abdominal, qu'elle peut aussi paralyser ces deux membres à la fois, qu'enfin, les mêmes effets peuvent se produire par suite de la lésion de la couche optique ou du lobule cérébral antérieur.

Opinion de M. Magendie. — D'après ce célèbre physiologiste, il existe chez les mammifères et chez l'homme une force intérieure qui les pousse à marcher en avant, une autre force qui les porte à reculer; la première réside dans le cervelet, la seconde dans les corps striés. Dans l'état sain, ces forces se contre-balancent mutuellement, mais si l'on enlève l'un ou l'autre de ces organes, l'antagoniste demeuré sain produit tout son effet; de là la rétrocession irrésistible après l'ablation du cervelet et la propulsion également irrésistible après la soustraction des corps striés. S'il faut en croire les expériences de MM. Longet, Schiff et Lafargue, cette opinion ne serait pas assez fondée, puisque ces derniers physiologistes, en se plaçant dans les mêmes conditions, n'auraient pas observé cette propulsion dont il est question.

Les corps striés ont-ils une influence sur l'olfaction? Rien ne justifie cette opinion, que Chaussier professait. En effet, les corps striés manquent à des animaux pourvus de nerfs olfactifs énormes, et, au contraire, ils sont très développés chez les cétacés, dont les nerfs olfactifs sont tellement rudimentaires, que plusieurs anatomistes en ont nié l'existence. Quant à l'influence que l'on a voulu leur attribuer sur les mouvements du cœur, de l'estomac, de l'intestin grêle, il reste encore à la démontrer.

Usages des couches optiques.

On a attribué deux usages aux couches optiques. Le premier est relatif à la vision, le second se rapporte à la locomotion.

Les *couches optiques* n'ont pas *sur la vision* l'influence que le nom qu'elles portent pourrait faire supposer. En effet, M. Longet les a désorganisées sur des oiseaux, des mammifères, et il y a eu persistance de l'impressionnabilité visuelle, puisque la pupille a continué de se resserrer sous l'influence d'une vive lumière; de plus, la stimulation directe des couches optiques n'a jamais déterminé d'oscillation dans l'iris. Cependant, on a vu chez l'homme des épanchements sanguins siégeant dans ces organes amener la dilatation et l'immobilité de la pupille; mais peut-on ne pas s'expliquer ces phénomènes par la compression des nerfs optiques eux-mêmes situés au-dessous?

Parmi les usages relatifs *à la locomotion*, il y en a un de bien démontré, c'est l'influence *croisée* des couches optiques sur les mouvements volontaires. Les vivisections, la pathologie, sont d'accord sur ce fait, qui s'explique très bien par l'entrecroisement des pyramides.

Mais cette influence croisée a-t-elle lieu sur toute une partie du corps, ou seulement sur un département, comme le membre thoracique, ainsi que le prétendait Saucerotte? M. Serres, Loustau, Schiff, Foville, ont cru trouver dans leurs expériences et dans la pathologie des preuves suffisantes pour adopter cette opinion, qui a été combattue par les expériences plus récentes de M. Longet, et les nombreuses observations de M. le professeur Andral, qui est arrivé à cette conclusion que, dans l'état actuel de la science, on ne peut encore assigner dans le cerveau un siége distinct aux mouvements des membres supérieurs et inférieurs. Sans doute ce siége distinct existe, puisque chacun de ces membres peut se paralyser isolément; mais nous ne le connaissons point encore.

En blessant directement l'une des couches optiques, chez les lapins, sans ablation préalable des hémisphères, M. Longet a déterminé un mouvement de manége ou circulaire qui avait constamment lieu vers le côté opposé à la lésion. M. Lafargue a été témoin du même phénomène. M. Flourens a vu au contraire que lorsque la lésion siégait à droite, c'était de ce côté que l'animal tournait; comme il a opéré sur

des grenouilles, il faudrait croire que chez les reptiles, il n'y a pas *croisement d'effet*.

D'après Schiff, le sens dans lequel s'accomplirait le mouvement de manége chez ces derniers, varierait suivant la partie de la couche optique qu'on aurait détruite. La destruction des trois quarts antérieurs de cet organe, chez les lapins, déterminerait le mouvement vers le côté lésé, et celle de son quart postérieur, vers le côté opposé à la lésion, c'est-à-dire comme après la section du pédoncule cérébral.

Budge, Valentin, Schiff, affirment que les contractions de l'estomac, de l'intestin et du cœur, sont excitées par la stimulation directe des couches optiques; mais M. Longet n'a pas pu vérifier cette assertion au moyen d'un grand nombre d'expériences.

Usages des tubercules quadrijumeaux.

Influence des tubercules quadrijumeaux sur la vision et sur les mouvements de l'iris. — Pour prouver cette influence aujourd'hui incontestable, il n'est pas besoin de rappeler les rapports de ces organes avec les nerfs optiques et dire qu'en général, dans les vertébrés, ces nerfs et ces organes se développent en raison directe les uns des autres, les vivisections nous confirment cette vérité d'une manière évidente. En effet, MM. Flourens et Longet ayant enlevé les tubercules quadrijumeaux chez des mammifères et des oiseaux, ont vu constamment la cécité complète survenir. M. Magendie arrivé d'abord à une opinion opposée, s'est ensuite rangé de l'avis des deux physiologistes cités plus haut.

L'influence de ces organes sur la vue est-elle directe ou croisée? Chez les mammifères et les oiseaux, MM. Flourens et Longet ont constaté un effet croisé, mais Desmoulins prétend que chez les grenouilles l'action serait directe.

La soustraction des tubercules quadrijumeaux entraînant le défaut d'impressionnabilité à la lumière, M. Longet a voulu déterminer expérimentalement si cet effet est dû seulement à l'interception de la communication des nerfs visuels avec les hémisphères cérébraux; si l'ablation des tubercules indiqués n'agit que comme ferait la section des nerfs optiques et si, par conséquent, les uns et les autres ne sont que de simples conducteurs des impressions visuelles. Voici les résultats de ses expériences :

Sur différents mammifères et sur des pigeons, il a enlevé *complétement* les hémisphères cérébraux, en ménageant avec le plus grand soin les couches optiques et le reste de l'encéphale. Un pigeon ainsi mutilé survécut dix-huit jours. L'animal étant placé dans l'obscurité, toutes les fois qu'on approchait brusquement la lumière de ses yeux, l'iris se contractait et souvent même le clignement avait lieu; mais, chose remarquable, aussitôt que l'on imprimait un mouvement circulaire à la bougie enflammée, l'animal exécutait un mouvement analogue avec sa tête. Cela prouve donc qu'après l'ablation des hémisphères cérébraux l'impressionnabilité à la lumière persiste, et par conséquent, quand on la supprime complétement, par la soustraction des tubercules quadrijumeaux (les couches optiques restant intactes), on ne saurait faire dépendre un pareil résultat du défaut de communication des nerfs visuels avec les hémisphères cérébraux. Cependant il ne faudrait pas croire que les lobes cérébraux ne jouent pas un rôle, ils élaborent l'impression visuelle.

Les expériences de M. Flourens ont prouvé que les tubercules quadrijumeaux sont des *centres de réflexion* de l'effet centripète des nerfs optiques sur les nerfs moteurs de l'iris; aussi leur ablation est suivie de la paralysie de ce diaphragme contractile. M. Longet pense qu'en l'absence des hémisphères cérébraux, ces tubercules sont encore des foyers de perception *incomplète* pour les sensations de la vue. Cette dernière opinion est d'autant plus probable que l'ablation isolée, sur des animaux différents, soit du cerveau, soit du cervelet, soit des corps striés et même des couches optiques, laisse persister la contractilité de l'iris, indice certain de la sensibilité à la lumière.

M. Flourens avait d'abord remarqué que l'irritation d'un tubercule excite les contractions de l'iris opposé *seulement;* plus récemment il a reconnu que l'effet de cette irritation se manifeste aussi dans l'iris du même côté.

Les tubercules quadrijumeaux sont-ils sensibles et excitables? Peuvent-ils influencer les mouvements volontaires? — La sensibilité n'existe pas à leur surface, mais elle se déclare dans leur épaisseur. Cela peut s'expliquer par le voisinage d'une portion du faisceau postérieur de la moelle qui se prolonge au-dessous de ces tubercules. Il en est de même pour les contractions, elles ne se manifestent pas quand on irrite leur surface, mais elles se déclarent quand on pénètre plus avant. Leur effet est croisé.

Les tubercules quadrijumeaux sont excitateurs de l'association des mouvements volontaires ou de l'équilibration, et de plus, les excitateurs du sens de la vue dans les trois classes inférieures. — M. le professeur Serres a émis et défendu cette opinion, il s'est appuyé sur les vivisections et la pathologie, mais M. Longet refuse de se ranger de cette opinion parce qu'il lui est démontré que, dans les expériences faites par M. Serres, il y a eu lésion des pédoncules cérébraux. M. Flourens a encore avancé que l'ablation d'un tubercule bijumeau d'un côté a fait tourner des pigeons sur eux-mêmes et principalement sur le côté du tubercule enlevé. Le contraire a eu lieu chez des grenouilles. D'après M. Longet, ce tournoiement paraît tenir à la perte de la vision dans un œil. En effet, ayant complétement évacué les humeurs de l'un des yeux sur des pigeons, il a vu souvent ces animaux tourner sur le côté de l'œil sain et leur cou se tordre dans le même sens.