mouvements. Quand le cervelet a disparu complètement, l'animal se comporte, relativement aux mouvements, comme s'il était ivre. Lorsqu'on répète les expériences de M. Flourens sur les mammifères, les mêmes phénomènes se reproduisent. Le défaut d'équilibration, il est vrai, n'est pas aussi grand, mais les animaux ne perdent pas moins toute leur agilité; ils marchent en chancelant, reculent quand ils veulent avancer, et tombent aussitôt qu'ils cherchent à se déplacer avec trop de précipitation. Ce n'est pas à la gravité de la lésion encéphalique qu'on peut attribuer le désordre des mouvements, car, si l'on enlève à un lapin les deux hémisphères cérébraux, en respectant le cervelet, et si on enlève seulement une portion même assez restreinte du cervelet d'un autre lapin, le premier animal, d'abord étourdi par la blessure, ne tardera pas à se replacer sur ses pieds et s'avancera *régulièrement* (si on le pousse, pour remplacer les déterminations volontaires qui lui manquent); tandis que le second aura la démarche chancelante de l'ivresse. C'est pour cette raison que M. Flourens considère le cervelet comme l'organe *coordinateur des mouvements*.

Cette dénomination, il faut bien le dire, est loin de nous donner la clef de l'influence mystérieuse du cervelet; car, nous l'avons vu déjà, la protubérance, le bulbe, la moelle elle-même, dans une certaine mesure, paraissent concourir, dans l'ordre des mouvements, et en l'absence du cervelet, à des coordinations partielles et même à des coordinations qui ont manifestement un caractère d'ensemble.

Les lésions pathologiques du cervelet chez l'homme n'ont pas toujours donné lieu à des phénomènes identiques à ceux que cause la blessure de cet organe sur les mammifères. En général même, on peut dire que ce qu'il y a de plus frappant alors, c'est la perte du mouvement, absolument comme dans les lésions de l'encéphale lui-même.

Quelques auteurs sont tentés de considérer le cervelet comme un foyer de sensibilité. Dans un certain nombre de maladies du cervelet on a remarqué une agitation extraordinaire, qu'on pouvait rattacher à une exagération de la sensibilité. Quelques-uns ont pensé [1] que les phénomènes assez bizarres que présentent les animaux, après l'ablation du cervelet, tenait à la perte de la sensibilité musculaire. Les muscles, de même que la peau, sont doués de sensibilité (quoiqu'elle soit beaucoup plus obscure dans les muscles que dans la peau). Dans l'état normal, la sensibilité musculaire avertit l'animal de la résistance du sol : il *sent* le degré de contraction qu'il imprime aux muscles pour se maintenir dans l'équilibre de la station. Supposez qu'il ait perdu la conscience de l'état de contraction ou de relâchement de ses muscles, et tous les effets observés s'expliquent facilement. Mais il faut dire que cette hypothèse est condamnée par le fait que cette sensibilité d'ordre inconscient paraît répartie le long de l'axe gris de la moelle et de la moelle allongée. Quant à la sensibilité générale (sensibilité cutanée), il est certain qu'elle n'est pas abolie dans les lésions pathologiques du cervelet, lorsque la lésion ne dépasse pas cet organe.

Le cervelet peut être considéré non comme l'organe *coordinateur* des mouvements, mais comme l'organe de l'*équilibration*. Les mouvements, en effet, sont *coordonnés* en vertu de dispositions anatomiques sur lesquelles la volonté elle-même n'a pas de prise. La volonté, par exemple, est incapable de faire contracter isolément *un* muscle fléchisseur ou *un* muscle extenseur. Quand elle commande, le groupe *associé* obéit tout entier. Cette association, cette coordination est en quelque sorte d'ordre anatomique et résulte très vraisemblablement du groupement particulier des cellules de la substance grise des divers départements du système nerveux central (couches optiques, corps striés, moelle allongée, moelle). Les mouvements *coordonnés* ne sont pas anéantis par les lésions, ni même par la soustraction du cervelet, ainsi qu'il est aisé de le voir sur les animaux. Ce qu'ils ont perdu, c'est la régularité du mouvement. Il semble y avoir une rupture d'équilibre entre les muscles fléchisseurs et les muscles extenseurs.

[1] M. Lussana croit même l'avoir démontré par expérience.

Chez l'homme on a vu aussi les lésions du cervelet, lorsqu'elles siégeaient dans l'un des hémisphères, déterminer des troubles de la station et de la marche, et on a pu comparer l'attitude des sujets atteints de ces lésions, à celle d'un homme en état d'ivresse.

La tendance au *recul*, signalée par beaucoup d'expérimentateurs, parmi les phénomènes qui succèdent aux lésions du cervelet, n'a rien de constant. D'autres animaux manifestent, au contraire, une tendance opposée. Les mouvements de rotation de l'animal sur l'*axe*, ou les mouvements de *manège*, notés par quelques expérimentateurs, parmi les phénomènes qui succèdent aux lésions profondes des hémisphères du cervelet, ne se montrent pas lorsque le lobe central du cervelet *seul* est lésé. Ces phénomènes paraissent ne se produire qu'autant que les fibres du pont de Varole (pédoncules cérébelleux moyens) le sont aussi.

Gall, ainsi que chacun le sait, localisait dans le cervelet l'instinct de reproduction. Il appuyait sa manière de voir sur ce que des lésions du cervelet (agissant comme excitants) avaient été accompagnées de priapisme ; sur ce que les compressions du cervelet, par hémorrhagies cérébelleuses ou par strangulation dans la suspension, amènent une érection accompagnée parfois d'éjaculation ; enfin sur ce fait, que le cervelet des animaux hongres ne suit pas le développement général de l'encéphale, et reste relativement plus petit que chez les animaux entiers, lorsque la castration a été opérée avant le développement complet de l'animal. Quelques faits signalés par M. Valentin, par M. Budge et par M. Lussana peuvent être aussi interprétés en ce sens. Mais l'absence congénitale du cervelet a été observée chez une jeune fille, qui n'en manifestait pas moins une tendance très prononcée à l'amour physique ; il paraît aussi, malgré l'assertion contraire de Gall, que les animaux châtrés ont le cervelet tout aussi développé que les étalons ; et, enfin, que la compression à la suite de la pendaison, ou à la suite des épanchements sanguins, agit tout aussi bien sur le bulbe et sur la moelle que sur le cervelet. M. Flourens parle d'un coq qui poursuivait encore sa femelle après l'ablation du cervelet; M. Calmeil dit que l'instinct de l'accouplement survit chez les reptiles dans les mêmes circonstances, et beaucoup de physiologistes n'ont constaté rien de remarquable dans la sphère génitale chez un grand nombre de pigeons, conservés vivants pendant des mois, après l'enlèvement du cervelet.

Trois phénomènes ont été surtout notés par les expérimentateurs (MM. Wagner, Leven et Ollivier, Nothnagel, Ferrier) sur les animaux auxquels on enlève le cervelet : 1° une disposition marquée à l'extension dans les membres postérieurs, c'est-à-dire dans les pattes; 2° une torsion particulière du cou et de la

tête et par voie de conséquence des mouvements de déviation des globes oculaires [1]; 3° une sorte de tremblement spécial analogue à celui de la paralysie agitante, s'exagérant quand on touche l'animal. « En somme, dit M. Wagner, le cervelet ne paraît pas prendre part à la transmission des impressions sensitives venues des nerfs périphériques, ni à celle des mouvements moteurs volontaires ou réflexes; il n'est point l'appareil central de la sensibilité générale, et il ne prend point part à l'action des organes des sens ni à celle des fonctions cérébrales. La vie des hommes ou des animaux dont le cervelet est détruit ou enlevé peut se maintenir un temps indéterminé. Le cervelet régularise les mouvements de la locomotion, et peut-être ceux des muscles de la vie organique. » Les conclusions de M. Dalton sont analogues à celles de M. Wagner. Il a vu l'extirpation de grandes portions du cervelet être immédiatement suivie, chez les pigeons, d'incertitude dans la marche, dans la station, dans la position de la tête, dans les mouvements des ailes. Lorsque les animaux survivaient, tout cela disparaissait peu à peu (nous l'avons nous-même observé sur une poule conservée vivante pendant près d'une année, sans que pourtant la substance nerveuse se soit reconstituée. L'animal supplée sans doute par le sens de la vue et par le sens du toucher, à ce qui lui manque dans son système régulateur.

La conclusion la plus générale à tirer de tout ceci, c'est que les fonctions du cervelet sont en rapport avec les actes du mouvement. Mais il reste beaucoup à faire encore pour déterminer d'une manière tout à fait précise le rôle spécial qui lui appartient dans la motricité [2].

Quant à la relation qui peut exister entre les troubles du mouvement observés à la suite des lésions du cervelet, et les connexions du nerf acoustique avec cet organe, tout ce qu'on peut dire, c'est qu'une partie des effets observés rappelle ceux qu'on obtient par les lésions profondes des canaux semi-circulaires du labyrinthe auditif.

§ 372.

Hémisphères cérébraux ou lobes cérébraux ou cerveau proprement dit. — De l'action croisée dans le système nerveux. — Rappelons d'abord que les *hémisphères* ou *lobes cérébraux* représentent, chez l'homme, la masse la plus considérable de l'encéphale. Tandis que le poids moyen de l'encéphale de l'homme (l'homme de nos climats, l'homme *blanc*) est de 1300 grammes en moyenne [3], le poids du cerveau proprement dit, c'est-à-dire le poids des hémisphères (y compris les couches optiques et les corps striés, qui ne peuvent en être séparés) est d'environ 1200 grammes.

[1] M. Hitzig, dans des expériences tentées sur l'homme à l'aide de l'électricité appliquée à la région cérébelleuse, a observé des mouvements de la tête et des déviations des globes oculaires analogues à ceux qu'on observe sur les animaux. L'effet produit est le même que quand on électrise chez l'animal l'un des lobes cérébelleux. De plus l'individu qui peut exprimer ce qu'il éprouve, accuse une sensation de vertige : les objets extérieurs semblent tourner en sens opposé au mouvement de la tête et des yeux.

[2] Dire, avec M. Luys, que le cervelet est « l'*appareil dispensateur universel* de cette force nerveuse spéciale qui se dépense en quelque point que ce soit de l'économie, chaque fois qu'un effet volontaire se produit », ce serait supposer que la *dispensation* motrice disparaît avec le cervelet, or cela n'est pas tout à fait conforme à l'expérience.

[3] Le poids de l'encéphale du cheval est en moyenne de 650 grammes, celui du bœuf de 500 grammes. Il importe de remarquer que la masse du corps est chez eux huit ou dix fois plus forte que celle de l'homme.

Les hémisphères cérébraux sont composés d'une masse intérieure de substance blanche recouverte d'une couche ou écorce de substance grise. Ajoutons que les hémisphères sont sillonnés par des circonvolutions, qui augmentent beaucoup la surface réelle des hémisphères.

La substance blanche peut être considérée comme l'épanouissement des pédoncules cérébraux qui s'irradient en éventail de dedans en dehors et de bas en haut (couronne rayonnante de Reil), pour se terminer aux circonvolutions de la surface. Dans ce trajet, les fibres des pédoncules se trouvent en rapport avec les couches optiques et avec les corps striés et de telle sorte que la couche optique et le noyau coudé ou intra-ventriculaire du corps strié se trouvent d'un côté du plan rayonnant des fibres, tandis que le noyau lenticulaire ou extra-ventriculaire du corps strié se trouve de l'autre. On donne à l'épanouissement des fibres pédonculaires en ce point, le nom de *capsule interne*, et on décrit à la capsule interne deux parties : une partie *postérieure* et une partie *antérieure*. La partie postérieure est désignée aussi sous le nom de *lenticulo-optique*, la partie antérieure sous le nom de *lenticulo-striée*.

La substance grise ou l'écorce grise des circonvolutions a été divisée par les anatomistes en six couches qui sont de la surface à la profondeur : 1° couche hyaline composée de névroglie ; 2° couche de petites cellules pyramidales ; 3° couche de grandes cellules ou cellules géantes ; 4° couche granuleuse ; 5° et 6° couches de cellules volumineuses et fusiformes. Les cellules de ces diverses couches communiquent entre elles à l'aide de prolongements multiples et aussi avec les fibres nerveuses de la substance blanche sous-jacente par les cylindres-axes. On voit en effet dans les diverses couches de la substance grise des circonvolutions un réseau très riche de fibrilles.

Lorsqu'on met le cerveau à découvert sur un animal vivant, on peut piquer, inciser, dilacérer, brûler les hémisphères, soit à leur surface, soit dans leur épaisseur, sans faire naître sur l'animal aucun signe de douleur. On ne voit pareillement survenir alors aucun mouvement, ni dans les muscles de la vie animale ni dans les muscles de la vie organique. Les fonctions conductrices que nous avons reconnues dans les nerfs sont insaisissables à nos moyens *mécaniques et chimiques* [1] d'investigation dans les hémisphères cérébraux, de même que dans les autres parties du système nerveux central.

Les fonctions des hémisphères paraissent consister : 1° à recevoir les impressions : ils sont le centre ou l'aboutissant de la *sensibilité consciente* ; 2° à *inciter* les mouvements *volontaires*. Pour parler le langage de la psychologie, les lobes cérébraux peuvent être considérés comme le siège de la *perception* et de la *volonté*. Les divers ganglions encéphaliques (corps striés, couches optiques, protubérance, bulbe, et la moelle elle-même, peuvent, après l'ablation du cerveau, ainsi que nous l'avons vu, déterminer encore des mouvements involontaires ou *réflexes*, à la suite d'impressions diverses dont l'animal n'a pas conscience. On peut donc caractériser le rôle des lobes cérébraux en disant qu'ils sont le siège des impressions *perçues* et le point de départ des mouvements *volontaires*.

Lorsqu'on enlève les hémisphères cérébraux sur les animaux à sang froid, ces animaux, nous l'avons vu, conservent encore une certaine vivacité dans les

[1] Voyez le paragraphe suivant, où se trouve examinée la question relative à l'action de l'électricité sur les hémisphères, ainsi que les tentatives de localisations cérébrales.

mouvements. Si on les excite, ils se meuvent avec une régularité relative et ces mouvements provoqués et d'ordre réflexe peuvent durer pendant longtemps.

Parmi les animaux à sang chaud, les oiseaux, animaux dont le sang est très plastique, et auxquels on peut facilement enlever des portions plus ou moins étendues de l'encéphale sans produire d'hémorrhagies sérieuses, se prêtent tout particulièrement à ce genre d'expériences. C'est sur les poules et les pigeons que M. Flourens a entrepris autrefois ses expériences restées classiques. L'oiseau privé de ses lobes cérébraux se tient sur ses pattes, immobile et comme acroupi; il semble qu'on lui a enlevé la volonté. Tout mouvement volontaire a disparu ; il dort en quelque sorte éveillé. Si on le pique, si on le pousse, il se meut comme un animal qui s'éveille. Le mouvement est en quelque sorte en rapport avec le mode d'excitation ; il s'échappe sans but, et se heurte à tous les obstacles ; si on le jette en l'air, il agite ses ailes, et ne se soutient un instant que pour retomber lourdement à terre, après quoi il rentre dans l'immobilité. Il semble que l'excitation produit une réaction qui, ne se combinant plus avec des perceptions antérieures dont la mémoire fait défaut, n'a plus le caractère raisonné. Un pigeon privé de ses lobes cérébraux meurt de faim devant un tas de graines (même quand on plonge son bec au milieu du tas) ; il n'a pas l'idée de les saisir [1]. Évidemment nous sommes en présence d'un ordre de mouvements déterminés par l'action réflexe des ganglions de la base du cerveau et de la moelle.

Les mammifères sont plus troublés par l'ablation des hémisphères ; ils n'ont généralement plus assez de force pour rester sur leurs pattes. Si on les place debout et qu'on les excite, ils font quelques pas et ils tombent bientôt. Au reste, jusqu'au moment de la mort, ils sont capables de mouvements, mais il faut solliciter ces mouvements par des excitants.

Les lésions les plus graves qu'on fait subir à leurs tissus paraissent à peine les affecter, et s'ils y répondent par des mouvements, il est impossible de dire qu'ils ont *ressenti* la douleur, l'action réflexe suffisant à les produire. Lorsqu'un bruit violent se passe dans le voisinage d'un chien auquel on a enlevé les hémisphères cérébraux, lorsqu'on décharge une arme à feu près de son oreille, on remarque quelquefois en lui une sorte d'agitation ou de frémissement ; mais il n'est pas possible de dire que l'animal a entendu. Les vibrations de l'air peuvent agir sur l'enveloppe du corps ou sur les tissus, à la manière des excitants. La détonation du canon peut casser les vitres ; on conçoit que celle d'un pistolet puisse suffire à exciter une impression qui, conduite vers le centre par les nerfs périphériques, se *réfléchit* sans perception sur des nerfs de mouvement.

L'extirpation d'*un seul* lobe cérébral pratiquée sur les chiens, les chats, les lapins, les cochons d'Inde, ne détermine rien de remarquable. On n'observe chez ces animaux que ce qu'on remarque à la suite de toute plaie accompagnée d'une perte abondante de sang, c'est-à-dire un affaiblissement passager qui ne tarde pas à se dissiper. L'animal exécute tous les mouvements avec volonté et avec précision. Ces expériences rappellent certaines observations faites sur l'homme, et desquelles il résulte que la destruction *lente et progressive* d'un lobe

[1] Il suffit d'ailleurs de lui introduire ces grains au fond du bec, pour déterminer un mouvement involontaire de déglutition (c'est ainsi qu'on peut conserver les animaux vivants pendant des semaines, des mois et même des années).

cérébral peut passer inaperçue pendant la vie, et se révéler seulement après la mort [1].

— L'action exercée sur les mouvements volontaires par les hémisphères est généralement *croisée*, c'est-à-dire, en d'autres termes, que l'incitation qui descend de l'hémisphère droit, le long de la moelle allongée et de la moelle, pour se rendre aux nerfs, excite le mouvement dans les muscles de la partie gauche du corps ; et réciproquement, l'hémisphère gauche éveille la contraction des muscles placés à droite du plan médian du corps. Les lésions pathologiques (entre autres les épanchements cérébraux) prouvent aussi les effets croisés du mouvement de la manière la moins équivoque. Cet effet croisé dépend de l'entre-croisement des fibres nerveuses du mouvement dans la moelle cervicale, dans le bulbe rachidien et dans la protubérance annulaire.

L'excitation mécanique ou chimique des hémisphères ne déterminant point de contractions dans les parties musculaires, les effets croisés ne peuvent être directement démontrés à l'aide de ces excitants ; mais, d'une part, on peut le démontrer à l'aide de l'excitation électrique (voy. § 372 *bis*), et d'autre part, lorsqu'on détruit un seul hémisphère cérébral sur un chien ou sur un lapin, on peut constater que les mouvements volontaires sont abolis dans les membres opposés à l'hémisphère enlevé. Il est vrai de dire que cette hémiplégie *n'est jamais durable*, et que les mouvements volontaires reparaissent d'abord dans le membre antérieur, puis dans le membre postérieur. D'où il résulte manifestement que l'action croisée des hémisphères dans le mouvement est loin d'être complète. On a d'ailleurs rapporté plus d'une observation dans laquelle la lésion cérébrale siégeait du même côté que la paralysie du mouvement. L'anatomie, la pathologie et l'expérimentation s'accordent donc pour démontrer que l'entre-croisement n'est que partiel. Les phénomènes observés, dans l'état pathologique, dépendent très certainement des *points lésés*, ceux-ci correspondant tantôt et le plus souvent à des éléments entre-croisés (les effets croisés étant de beaucoup les plus communs, il est présumable que la très grande majorité des conducteurs du mouvement subissent l'entre-croisement), tantôt, et par exception, à des éléments directs. Ajoutons que l'entre-croisement des fibres conductrices des incitations motrices, ayant lieu dans une assez longue étendue (les pyramides, le bulbe, la protubérance), il peut y avoir des parties dont les nerfs moteurs correspondent au-dessus ou au-dessous de la lésion ; c'est ainsi que s'expliquent ces paralysies alternes qui sont loin d'être rares et dans lesquelles la face est paralysée du mouvement d'un côté et les muscles des membres de l'autre [2].

[1] La destruction d'un lobe cérébral n'étant point nécessairement accompagnée de troubles dans la locomotion et la sensibilité, il s'ensuit qu'un seul lobe peut suffire, à la rigueur, aux deux côtés du corps.

M. Huppert admet, chez l'homme, la possibilité exceptionnelle et *anormale* d'un fonctionnement indépendant dans chacun des lobes cérébraux : de là l'intéressant phénomène du dédoublement de la personne chez les aliénés.

[2] L'anatomie du système nerveux est une étude hérissée de difficultés. Pour suivre les filets nerveux de la moelle d'un côté à l'autre (dans les commissures de la moelle, dans le bulbe et dans la protubérance), il faudrait les connaître *de visu* dans une longue étendue, ce qui n'est pas possible, au moins dans l'état actuel de la science. En second lieu, il faudrait savoir si l'entre-croisement ne se produit pas plusieurs fois, si un certain nombre de fibres ne s'entre-croisent pas dans la commissure blanche de la moelle d'abord, par exemple, et plus loin dans les pyramides au-dessous du bulbe, ce qui donnerait, en définitive, à ces fibres une *action directe*. Les faits pathologiques sont aujourd'hui le seul moyen d'élucider la question.

Les effets croisés de la *sensibilité* ont été observés par quelques expérimentateurs, mais ils ne sont ni constants ni complets, ce qui tend à prouver que l'entre-croisement des fibres sensitives est incomplet aussi. Lorsqu'on enlève un seul hémisphère à un animal, il conserve sa sensibilité, et on ne remarque pas de différence bien tranchée, sous ce rapport, entre les deux côtés du corps. Il faut dire que les degrés de la sensibilité sont moins faciles à apprécier chez les animaux que les phénomènes du mouvement. On peut dire qu'en général les altérations d'un seul hémisphère, chez l'homme, altèrent à des degrés divers le mouvement dans les parties opposées à l'altération, tandis que la sensibilité est conservée des deux côtés, mais non, sans doute, suivant la même mesure.

En résumé, les hémisphères cérébraux sont le siège organique des facultés intellectuelles et des déterminations volontaires. Chacun sait que les commotions cérébrales et les blessures graves du cerveau affaiblissent ou anéantissent, plus ou moins complètement, les manifestations de l'intelligence. Lorsque les lobes cérébraux sont enlevés sur les animaux, ils conservent les fonctions de la vie organique et aussi la faculté de se mouvoir ; mais, comme ils ont perdu toute conception, ils ne cherchent plus ni à fuir, ni à se défendre, ni à manger, et ils se laissent mourir sur les aliments qu'on leur donne[1].

On peut dire, d'une manière générale, que l'intelligence est d'autant plus développée que les hémisphères sont plus volumineux. Ainsi, à mesure qu'on descend dans l'échelle animale, on voit l'intelligence décroître comme la masse nerveuse encéphalique. Il ne faudrait cependant pas juger d'une manière trop rigoureuse du degré d'intelligence d'un animal d'après le volume de son cerveau. Il est vrai que l'encéphale s'accroît avec le corps, à mesure que l'intelligence se développe, et que le cerveau de l'adulte est plus volumineux, d'une manière absolue, que celui de l'enfant ; mais, tandis que sur l'homme adulte le cerveau est seulement la trentième ou la trente-cinquième partie du poids du corps, chez l'enfant il est *relativement* beaucoup plus grand, car il est la huitième ou la dixième partie du poids du corps.

Chez les animaux, le volume relatif du cerveau, quand on le compare au poids du corps, n'est pas toujours non plus l'indice du degré d'intelligence de l'animal. Beaucoup de petits animaux et d'oiseaux de petite taille sont très bien doués sous ce rapport, et cependant la plupart d'entre eux le cèdent aux mammifères pour le développement intellectuel[2]. Parmi les mammifères eux-mêmes, M. Colin a récemment publié un tableau d'où il résulte que le chat serait placé en première ligne, que le chien viendrait ensuite, puis le lapin, la chèvre, le bélier, l'âne ; le cheval ne viendrait qu'à la suite.

Ici, toutefois, intervient une considération qu'il ne faut pas perdre de vue. Lorsqu'on se propose de comparer entre eux les animaux, sous le rapport de la masse encéphalique, on pèse cette masse, c'est-à-dire qu'avec les *hémisphères cérébraux* proprement dits, on pèse d'autres organes dissemblables quant aux fonctions (cervelet, couches optiques, corps striés, moelle allongée, bulbe rachidien) ; il en résulte que ces pesées en masse ne sont ni rigoureuses ni

[1] M. Gratiolet a fait cette remarque que, dans les conditions les plus ordinaires, l'hémisphère gauche du cerveau est en avance sur le droit, dans la période du développement ; ce qui expliquerait, jusqu'à un certain point, la prédominance fonctionnelle des membres du côté droit.

[2] Chez les petits oiseaux, le cerveau est à peu près dans le même rapport avec le poids du corps que chez l'homme. Chez quelques oiseaux, le rapport est en leur faveur, chez le serin en particulier.

comparables, d'autant mieux que le rapport des *hémisphères cérébraux* avec le reste de l'encéphale est très différent chez les animaux et chez l'homme, et que ce qui distingue l'homme, c'est la masse *relativement considérable* des hémisphères eu égard aux autres renflements encéphaliques. En outre, il y a dans les hémisphères eux-mêmes deux substances : la substance blanche et la substance grise, et tout concourt à prouver que c'est cette dernière qui doit être envisagée comme le siège réel de l'intelligence ; il faudrait donc pouvoir peser isolément la couche corticale des hémisphères, chose à peu près impossible. Ajoutons encore que la couche corticale qui entoure les circonvolutions du cerveau peut avoir plus ou moins d'épaisseur, plus ou moins de surface ; par conséquent le même poids de matière pourrait être fourni par des circonvolutions nombreuses et minces, ou par des circonvolutions moins nombreuses et épaisses. Disons enfin (et c'est peut-être la cause qui s'opposera le plus longtemps à ce que la science puisse faire en ce genre des observations tout à fait fructueuses), disons que pour l'organe de la pensée, de même que pour les autres organes, la fonction dépend moins de la masse que de la composition, c'est-à-dire qu'à côté de la question de *quantité*, il y a la question de *qualité*.

La *composition* de la masse nerveuse devrait, en effet, toujours entrer en ligne de compte dans ces études comparatives. Voici un fait d'expérience qui suffira pour montrer toute l'importance de cette détermination. Prenez un fragment de cerveau sur un animal qu'on vient de mettre à mort, débarrassez-le de ses membranes, pesez-le et plongez-le dans l'eau. Le lendemain ou le surlendemain retirez de l'eau ce fragment de cerveau, et, après l'avoir essuyé, pesez-le de nouveau. Son poids a augmenté de 25, de 30, de 40 pour 100, bien que ses caractères physiques extérieurs ne paraissent pas changés. Il a donc absorbé une grande quantité d'eau dans son tissu. Or, le poids de l'eau et le poids du cerveau sont à peu de chose près les mêmes, en d'autres termes, ils ont à peu près la même densité. Lors donc que l'on pèse un cerveau, comment savoir que la quantité d'eau que contient son tissu est dans les proportions physiologiques, si l'analyse chimique ne vient en aide à la balance ? Pour la balance, l'eau ou la substance cérébrale, c'est tout un ; et, de deux cerveaux de même poids, l'un possède peut-être un *tiers*, peut-être *moitié* moins de substance nerveuse que l'autre. De même, un cerveau, quoique plus pesant, peut être beaucoup moins riche en substance nerveuse qu'un cerveau plus léger.

Pour bien montrer les réserves qu'il y a lieu de faire en ce qui touche aux conclusions hasardées qu'on tire parfois de ces pesés comparatives, ajoutons encore qu'à côté de la composition chimique, il y a la composition anatomique, qui ne se laisse pas aisément pénétrer. Évidemment l'élément essentiel de la substance grise ce sont les cellules nerveuses : les autres éléments de cette substance, tels que névroglie, tissu conjonctif, tissu vasculaire, etc., n'ont qu'une importance tout à fait subordonnée : or, comment arriver au dénombrement des cellules ? et pourtant il le faudrait, sans doute, pour établir des comparaisons réelles et certaines.

La forme du cerveau, le nombre et surtout la profondeur des circonvolutions sont des éléments dont il faut aussi tenir compte. On a même cru pouvoir établir que l'*étendue* de la surface (supposée développée) du cerveau était la mesure de l'intelligence chez les animaux. Il est vrai que l'homme se distingue