

à ce que le principe actif passe du corps producteur au produit; car le corps producteur, après s'être multiplié, demeure apte à de nouvelles productions, jusqu'à ce qu'il finisse par périr. La même chose a lieu pour le principe de l'être. L'être qui procréé ne perd pas ce principe par la production de nouveaux êtres animés; mais, après que les parens ont ainsi engendré plusieurs fois, ils meurent, et leur âme devient latente pour nous. Or, comment est-il possible que le principe vital et l'âme se multiplient à l'infini dans des individus toujours nouveaux, tandis que les individus producteurs demeurent animés après la production et meurent plus tard? Comment concevoir cette multiplication infinie du principe de l'âme avec le principe de la vie? A cela il y a deux réponses, dont aucune ne repose sur des preuves. La première, c'est que le principe de la vie et celui de l'âme sont répartis à l'état latent dans toutes les matières par l'assimilation desquelles les animaux croissent et deviennent aptes à se multiplier, et que c'est l'organisation qui les fait apparaître dans les corps vivans et animés. Telle est la solution que le panthéisme donne du problème; elle met en doute l'immortalité de l'âme individuelle, et n'admet que celle de l'âme du monde. L'autre réponse consiste à dire que le principe de la vie et celui de l'âme ne sont point répandus à l'état latent dans toutes les matières servant à l'assimilation, que le premier n'existe que chez les êtres vivans, et qu'aussi long-temps que ces derniers vivent, l'âme demeure attachée à leur matière. Dans cette hypothèse, on n'explique la multiplication des individus animés qu'en admettant que le principe de l'âme, puisqu'il se multiplie à l'infini par la génération, est une substance qui ne peut ni périr ni diminuer d'intensité par le fait de la division. Ce principe différerait de toutes les forces en ce qu'il serait une force que la division, poussée même jusqu'à l'infini, ne saurait ni anéantir ni même affaiblir. Une telle supposition dépasse les bornes de notre intelligence, et cependant

on s'y trouve ramené de force quand on rejette le panthéisme, et qu'à l'aide de notre croyance innée à l'immortalité, non pas du principe de l'âme en général, mais des âmes individuelles, on franchit l'abîme qu'il n'est point donné à la science de combler.

III. Moelle allongée.

La moelle allongée met le cerveau en rapport avec la moelle épinière. Il importe donc beaucoup au physiologiste de bien connaître la marche des cordons dont elle se compose. Burdach a répandu plus de lumière que personne sur cet objet intéressant, dans son beau *Traité de la structure et des fonctions du cerveau*. On distingue aujourd'hui les cordons suivans dans la moelle allongée.

1° Les pyramides. Des fibres fondamentales et des fibres de décussation les produisent d'après Burdach. Les premières sont situées à la face antérieure du cordon central gris; elles forment la paroi postérieure de la scissure antérieure de la moelle épinière, mais se portent obliquement d'arrière en avant, à la région du cou, depuis trois pouces et demi jusqu'à dix-huit lignes du pont de Varole; de manière que, constituant d'abord les parois latérales de la scissure de la face antérieure de la moelle épinière, elles finissent par se placer, des deux côtés de cette scissure, sur la face antérieure de la moelle, et qu'elles se prononcent à la partie interne de son cordon interne et antérieur. Les fibres de décussation sont un bras du cordon latéral de la moelle épinière, qui passe derrière l'olive, monte obliquement de dehors en dedans et d'arrière en avant, et se montre à la surface, avec les fibres fondamentales, sur le côté de la scissure antérieure de la moelle, à un pouce au dessous du pont. Il n'y a que les fibres de décussation qui se croisent, c'est-à-dire qui passent d'un côté de la scissure à l'autre, et s'appliquent aux fibres fondamentales du côté opposé. Les fibres des pyramides se continuent avec

les pédoncules du cerveau, à travers les faisceaux des fibres transversales du pont de Varole.

2° Les cordons siliquaires (*funiculi siliquæ*) sont, d'après Burdach, les faisceaux fibreux marchant au côté interne et au côté externe de l'olive, qui ne se montrent point à nu sur la surface de la moelle épinière. L'interne naît des fibres médullaires de la scissure antérieure de cette dernière, qui sont rejetées en dehors par la pyramide, dans l'endroit où sort celle-ci. L'externe est la portion extérieure des cordons antérieurs de la moelle au côté interne de la série des racines antérieures. Les deux cordons demeurent appliqués l'un contre l'autre jusqu'au point où l'olive sort entre eux. Les cordons internes traversent le pont avec les pyramides, pour se continuer avec les pédoncules cérébraux. Les externes, marchant de bas en haut et de dehors en dedans, gagnent la partie supérieure des prolongemens supérieurs ascendants du cervelet (*processus cerebelli ad corpora quadragemina*), et ainsi la base des tubercules quadrijumeaux.

3° L'olive naît de l'expansion du cordon gris antérieur dans la moelle allongée. En cet endroit, il se détache du cordon gris une vésicule grise et plissée, pleine de substance blanche, et qui est aussi revêtue de substance blanche à l'extérieur. Cette vésicule et son noyau médullaire présentent, quand on les coupe en travers, la figure connue sous le nom de corps dentelé de l'olive.

4° Le cordon latéral (*funiculus lateralis*) de la moelle épinière fournit les fibres de décussation des pyramides, en dedans et au commencement de la moelle allongée; le reste se porte, au dessus de l'olive, dans les prolongemens inférieurs descendans du cervelet (*crus cerebelli ad medullam oblongatam*), et en partie aussi à la région externe du sinus rhomboïdal.

5° Le cordon cunéiforme (*funiculus cuneatus*) naît des fibres médullaires couvrant les cordons gris postérieurs de la

moelle épinière, fibres qui, placées au côté supérieur du cordon latéral, forment, conjointement avec les siennes, les prolongemens supérieurs ascendants du cervelet (*processus cerebelli ad corpora quadragemina*). Ses fibres internes constituent les parties extérieures des parois du sinus rhomboïdal, et vont gagner le cerveau.

6° A la face interne ou postérieure du cordon cunéiforme se trouve le cordon grêle (*funiculus gracilis*), dont la face latérale interne forme la paroi latérale de la scissure postérieure, et dont une partie s'applique immédiatement à la face correspondante du cordon de l'autre côté. Ce cordon se renfle à la pointe du sinus rhomboïdal, et produit un tubercule claviforme.

7° Les cordons ronds (*funiculi teretes*) se montrent dans l'écartement des cordons grêles, comme parois latérales du canal de la moelle épinière, pénètrent, entre ces mêmes cordons, dans le sinus rhomboïdal, se portent en avant, séparés l'un de l'autre par la scissure de ce sinus, dont ils forment le fond, et se continuent jusqu'au pourtour antérieur et inférieur de l'aqueduc.

Quant à ce qui concerne les forces de la moelle allongée, je dois d'abord faire remarquer que cet organe participe en général aux propriétés de la moelle épinière. Il jouit, comme elle, du pouvoir réflexif; nulle partie même du système nerveux entier n'est plus disposée que lui à produire des mouvemens de réflexion; car les nerfs qui en naissent, sont de tous, ceux qui en déterminent avec le plus de facilité. La moelle allongée fait partie de l'appareil moteur, et aucune portion du système nerveux n'exerce autant d'influence qu'elle sur la production des mouvemens; toutes les fois qu'on l'irrite, il survient des convulsions dans le tronc entier, que ses lésions frappent également de paralysie; mais les propriétés suivantes sont ce qui la distingue de toutes les autres parties des organes centraux.

1^o Elle est la source de tous les mouvemens respiratoires, comme le prouvent les expériences de Legallois. Quand on détruit le cerveau d'avant en arrière, chez un animal, la respiration ne cesse qu'au moment où l'on atteint la moelle allongée. C'est donc dans cet organe que réside la source des inspirations périodiques, et de tous les changemens que la respiration éprouve par suite des irritations qui agissent sur les nerfs sensitifs des membranes muqueuses. Les passions influent sur elle en excitant tous les nerfs respiratoires, le facial excepté; en elle se trouve le principe provocateur des mouvemens qui accompagnent ou déterminent l'action de pleurer ou de rire, le hoquet, les soupirs, le bâillement, la toux, le vomissement, mouvemens dans lesquels le système entier des nerfs respiratoires et le nerf facial sont toujours affectés. De même que leur point de départ est à la moelle allongée dans les passions, de même aussi ils peuvent être provoqués par une action du *sensorium* sur cet organe, et ils le sont même souvent par de simples idées, comme les pleurs, le rire, le bâillement. La disposition à bâiller paraît exister toujours lorsque les parties centrales du système nerveux se trouvent dans un état de lassitude: si alors l'idée du bâillement se présente à l'esprit, parce que nous voyons d'autres personnes bâiller, cette propension se réalise, et nous bâillons. Dans ce mouvement, il y a affection du système des nerfs respiratoires et du nerf facial, tant des branches de ce dernier qui se portent à la face, que de celle qui se répand dans le muscle digastrique.

2^o Le moelle allongée est le siège de l'influence de la volonté. Car, ainsi que l'ont fait voir les expériences de Flourens, les animaux qui ont perdu les hémisphères du cerveau sont bien frappés de stupeur, mais ils conservent encore la faculté d'exercer des mouvemens volontaires. D'un autre côté, la jouissance de cette faculté leur reste également après l'ablation du cervelet, qui n'enlève que l'énergie des mouve-

mens et l'aptitude à des mouvemens coordonnés de locomotion.

3^o Cet organe est aussi le siège de la faculté de sentir. Cette proposition est démontrée non seulement par l'origine des nerfs cérébraux, qui tous, à l'exception du premier et du second, ont des connexions soit avec les prolongemens que la moelle allongée envoie dans le cerveau, soit avec ce cordon lui-même, mais encore par l'histoire des lésions des parties cérébrales. Il résulte des expériences de Magendie et Desmoulins, qu'un animal auquel on a enlevé les hémisphères du cerveau et du cervelet n'a pas perdu pour cela le sentiment. L'ablation des hémisphères le prive des organes centraux de la vue et de l'odorat, et il devient aveugle; mais la conscience des sensations ne paraît point être liée aux hémisphères cérébraux. Flourens a bien conclu de ses expériences sur l'enlèvement des hémisphères du cerveau que ces parties sont les organes centraux des sensations, et que l'animal ne sent plus rien quand on l'en a privé; mais, loin que cette conclusion découle de ses expériences, d'ailleurs si intéressantes, c'est le contraire précisément qui en ressort, comme Cuvier l'a démontré dans son Rapport. Un animal auquel on enlève les hémisphères du cerveau tombe dans la stupeur, mais il n'en donne pas moins des signes non équivoques de sentiment, et non pas seulement de mouvemens réflexifs: il ne se détermine plus de lui-même à se mouvoir; mais, quand on le pousse, il montre les allures d'un animal qui se réveille; si on lui donne une autre position, il cherche l'équilibre; mis sur le dos, il se redresse; poussé en avant, il saute; l'Oiseau qu'on jette en l'air essaie de voler; la Grenouille exécute des sauts. L'animal n'a plus de mémoire, il ne réfléchit pas, mais il sent, et il réagit sur les sensations par des mouvemens qui ne sont pas de simples phénomènes réflexifs. Cuvier le compare avec raison à un homme endormi, qui, malgré l'état de sommeil, sent, puisqu'il cherche encore à prendre une position commode.

Chez un être animé qui jouit de la santé, il faut bien distinguer les sensations de l'attention qui leur est accordée, de l'aptitude à en former des idées. L'attention paraît être une faculté des hémisphères du cerveau, dont la perte entraîne la stupeur, sans abolir le sentiment. Un homme qui se porte bien peut, parmi un certain nombre de sensations qui ont lieu à la fois, ne consacrer son attention qu'à une seule; il peut la rendre dominante, faire que ce soit elle qui arrive à la conscience dans toute la plénitude de son intensité, et qui excite en lui des idées, tandis que les autres, bien qu'il en soit informé aussi, demeurent vagues, parce que l'attention n'est point dirigée sur elles. Nous sommes même en état de consacrer plus spécialement notre attention à telle ou telle partie d'une figure qui fait impression sur notre sens de la vue, ce qui nous permet d'analyser les figures compliquées. Nous avons également l'aptitude de suivre avec attention un seul des instrumens de musique d'un orchestre, même le plus faible; les sons rendus par les autres ne produisent alors en nous que des sensations vagues. Ainsi la netteté des sensations dépend du concours d'organes dont la destruction des hémisphères cérébraux entraîne la perte, tandis que la moelle allongée est susceptible de sensations vagues et confuses.

Quelques physiologistes ont cru que la moelle allongée était l'organe central de toutes les sensations, comme elle est le siège de la volonté. Je crois qu'il y a là un malentendu lorsqu'on n'appelle moelle allongée que la partie supérieure et renflée de la moelle épinière, sans y comprendre ses prolongemens dans le cerveau. Assurément, prise ainsi dans le sens le plus restreint, elle est l'organe central de toutes les sensations tactiles, et celles-ci ont lieu même après la perte du cerveau, mais elles sont alors sans attention. D'un autre côté, il y a aussi, pour le sens de la vue et pour celui de l'odorat, des appareils centraux, qui résident dans les hémisphères du cerveau. Après que ces derniers ont été blessés, la vue et

l'odorat sont abolis, de même que la cécité succède aux lésions de la paire antérieure des tubercules quadrijumeaux, des couches optiques, et en général des parties profondes des hémisphères. Il semble donc que les organes centraux des divers sens ont une existence indépendante; quoiqu'ils appartiennent en partie aux prolongemens du système des cordons de la moelle allongée, leur action paraît néanmoins pouvoir s'exercer isolément, et ce n'est que par le concours des hémisphères avec eux qu'a lieu l'attention, c'est-à-dire l'intuition claire et nette des sensations éprouvées par chacun d'eux. Voilà ce qui est vraisemblable pour le mouvement, bien que nous manquions encore de faits suffisans pour en administrer la preuve. A la vérité, il paraît certain, d'un côté, qu'après l'ablation de l'appareil central pour la vue, les sensations tactiles peuvent encore avoir lieu avec conscience au moyen de la moelle allongée; mais, d'un autre côté, nous ne savons pas si, après la perte de la moelle allongée, il peut encore y avoir des sensations dans les organes centraux des autres sens. Après la lésion de la moelle allongée, la respiration cesse, et la vie se trouve par-là réduite à un minimum qui rend impossible de faire des observations sur la persistance des sensations du sens de la vue, du sens de l'odorat, etc. Mais, ce qu'il y a de plus probable jusqu'à ce jour, c'est ce que les hémisphères du cerveau, et non la moelle allongée, sont les organes auxquels aboutissent les effets des différens appareils centraux des sensations, et où les sensations indépendantes les unes des autres sont transformées en intuitions sensorielles.

Quant à ce qui concerne l'organe de l'ouïe, on admet ordinairement qu'il a pour organe le plancher du quatrième ventricule, parce que c'est de là que naissent les fibres du nerf auditif. Flourens prétend, au contraire, que la faculté d'entendre cesse après l'ablation des hémisphères du cerveau, quoique les Oiseaux puissent survivre plusieurs mois à cette perte, comme le prouvent ses expériences et celles de

Hertwig. Quoiqu'il puisse bien se faire que les sensations auditives soient liées à l'intégrité du plancher du quatrième ventricule, cependant les fibres transversales blanches du sinus rhomboïdal, qui n'ont pas toujours, à beaucoup près, de connexions avec le nerf acoustique, et qui parfois passent manifestement au dessus de la racine supérieure de ce nerf, pour aller se jeter dans le prolongement que le cervelet envoie au pont de Varole, ne paraissent pas jouer, dans les sensations auditives, le rôle important qu'on leur attribue si souvent. Il existe dans le cabinet de Berlin le cerveau d'une jeune fille qui fut peu à peu paralysée de tout le corps, à la suite d'une chute sur la nuque et l'occiput; les stries médullaires transversales du plancher du tissu rhomboïdal étaient couvertes d'une exsudation de fibrine, et cependant l'audition n'avait nullement souffert chez ce sujet (1).

IV. Tubercules quadrijumeaux.

Les tubercules quadrijumeaux des Mammifères, et les lobes optiques des Oiseaux, des Reptiles et des Poissons appartiennent à l'appareil central du sens de la vue, ainsi que les couches optiques des animaux supérieurs. Si l'on enlève l'un des lobes optiques chez un Pigeon, ou une moitié des corps quadrijumeaux chez un Mammifère, la cécité a lieu du côté opposé, mais l'iris de cet œil conserve encore pendant longtemps sa mobilité. C'est du moins ce qu'assure Flourens, car Magendie dit que l'effet n'a point lieu chez les Mammifères. Les animaux tournent à plusieurs reprises sur eux-mêmes, et toujours du même côté où l'ablation a été pratiquée, ce que Magendie et Desmoulin ont aussi reconnu. Ce tournoiement, qu'on remarque également chez les Grenouilles, paraît être la suite d'un vertige. Quand on bandait un œil à des Pi-

(1) Voy. FISCHER, *De rariore encephalitis casu*, Berlin, 1834.

geons non mutilés, ils tournaient aussi sur le côté de l'œil non bandé, mais bien moins brusquement et beaucoup moins long-temps que les Pigeons mutilés. La lésion des tubercules quadrijumeaux entraînait toujours des trémoussements convulsifs généraux, et une faiblesse marquée dans les muscles du côté opposé à la partie enlevée.

Un phénomène digne de remarque, c'est que la contractilité de l'iris ne se perd point après la lésion superficielle d'un lobe optique, tandis que l'ablation complète de ce lobe l'abolit, et que toute lésion qu'il éprouve éteint la faculté de voir du côté opposé. Flourens l'explique en disant qu'une extirpation incomplète du lobe optique ne détruit pas l'excitabilité des nerfs optiques, parce qu'elle n'entraîne pas la destruction de toutes les racines de ces nerfs. Or, les mouvemens de l'iris dépendent de l'excitation du nerf optique; car dès que Flourens irritait ceux-ci eux-mêmes, l'iris se contractait, et après la section complète des nerfs mis à nu, la membrane ne se meut plus sous l'influence de la lumière. Cette explication est exacte; mais on peut aussi concevoir d'une manière plus simple la persistance des mouvemens de l'iris par l'irritation de la lumière après la lésion superficielle du lobe optique d'un côté; car il suffit déjà, pour que cette membrane se meuve, que le nerf optique du côté opposé soit irrité par la lumière, puisque, même dans l'état de santé, l'iris d'un œil se contracte quand la rétine de l'autre œil vient à être irritée. Les expériences de Flourens ont été presque entièrement confirmées par celles de Hertwig (1). Elles font voir, en effet, que la lésion partielle d'un des tubercules quadrijumeaux, chez les Mammifères et les Oiseaux, produit la faiblesse musculaire et la perte de la vue du côté opposé du corps; qu'elle éteint bien la vue pendant quelque temps, mais que cette faculté revient ensuite; qu'elle n'abolit pas le mouvement de l'iris, qui

(1) *Exp. de affectibus lésionum in partibus encephali*, Berlin, 1826.