

mouvement dont les objets paraissent animés lorsqu'en s'arrêtant on donne telle ou telle position à la tête. De ces expériences remarquables Purkinje conclut que le tournoiement de la tête et du corps entier imprime aux particules du cerveau les mêmes tendances motrices qu'ont celles d'un disque tournant sur lui-même, et que ce trouble de leur repos se manifeste par les mouvemens apparens du vertige. On parviendrait peut-être mieux à concevoir le phénomène en l'attribuant à l'impression que le sang fait sur la masse cérébrale dans une certaine direction. Cependant il serait possible aussi que le tournoiement, en détruisant l'équilibre des forces, donnât lieu à une aberration du principe nerveux lui-même, qui produirait sur les sens l'effet d'un mouvement apparent des objets (1). Du moins les narcotiques déterminent-ils aussi des vertiges sans le concours d'aucun trouble mécanique. Au reste, les phénomènes sensoriels dont il s'agit ici présentent encore de l'intérêt en ce qu'ils font pendant aux mouvemens circulaires que provoque la destruction de l'équilibre des forces dans les parties motrices.

(1) Voyez *Bulletin de l'Académie royale de médecine*, Paris, 1839, t. III, p. 393 et suiv.

SECONDE PARTIE.

DES MOUVEMENS, DE LA VOIX ET DE LA PAROLE.

Section première.

Des organes, des phénomènes et des causes du mouvement animal.

CHAPITRE PREMIER.

Des différentes formes de mouvement et d'organes moteurs.

Lorsque l'on considère les animaux d'une manière générale, on peut partager les mouvemens que la vie imprime aux parties solides en deux classes entièrement différentes l'une de l'autre par la nature de leurs organes, de leurs phénomènes et de leurs causes. Ces classes comprennent, l'une le mouvement dû à la contraction de fibres, et l'autre, celui qui doit naissance aux oscillations de cils libres à leurs extrémités.

Dans le premier cas, des fibres fixées à leurs deux bouts, des anses de fibres revenant circulairement sur elles-mêmes, se raccourcissent, et cette diminution de longueur a pour effet de rapprocher les parties auxquelles elles sont fixées. La plupart des mouvemens de ce genre sont opérés par des fibres musculaires; quelques uns, en petit nombre, le sont par des fibres dont la structure et les propriétés chimiques diffèrent de celles des fibres musculaires.

Dans le second cas, des cils déliés, dont la surface de certaines membranes est garnie, oscillent au microscope suivant une direction déterminée, de sorte que leurs extrémités libres

décrivent des segmens de cercle autour de leurs bases. Ici, il n'y a que l'extrémité basilaire de l'organe moteur qui soit fixée.

Le mouvement des fibres et spécialement le mouvement musculaire ont pour effets de rapprocher des parties solides ou de faire marcher des liquides dans des tubes revêtus de tuniques musculuses. Le mouvement vibratile se borne à pousser des liquides et des particules solides d'une ténuité microscopique le long des parois de membranes, sans que les liquides ainsi mis en mouvement remplissent toute la hauteur des utricules, comme ils le font dans le cas précédent, et sans que les parois à la surface desquelles ces phénomènes ont lieu se contractent.

Le mouvement par fibres est beaucoup plus répandu que le mouvement vibratile. Tous les mouvemens des parties solides comprises entre la peau et le squelette, tous ceux d'utricules entiers, ou de parties d'utricules, en tant qu'ils dépendent d'actions vitales, et ne résultent pas de la seule élasticité physique, sont produits par des contractions de couches de fibres. Le mouvement vibratile est un phénomène bien plus limité sous le rapport de son extension. Non seulement on ne l'observe qu'à la surface des membranes, mais encore il n'y a qu'un petit nombre de membranes qui l'offrent : ainsi on le voit fréquemment, chez les animaux inférieurs, sur la peau extérieure qui sécrète du mucus; chez les animaux supérieurs, les membranes muqueuses de l'intérieur du corps le présentent.

L'expansion du tissu fibreux contractile, notamment du tissu musculaire, forme trois couches, dont la disposition se lie à la formation première de l'organisme. En effet, tous les systèmes proviennent des feuillets de la membrane proligère, qui, dans le principe, couvre le jaune en manière de disque, tandis que le feuillet extérieur et le feuillet intérieur, ou le feuillet séreux de la membrane proligère, son feuillet muqueux et le

feuillet vasculaire compris entre les deux autres, se replie de manière à produire une excavation, et qu'en formant cette cavité, la portion embryonnaire de la membrane proligère se sépare du reste de celle-ci par un étranglement dans la région de l'ombilic futur. Il naît du feuillet extérieur la partie du corps qui est susceptible de mouvemens soumis à la volonté; du feuillet intérieur, celle qui n'est apte qu'à des mouvemens involontaires; et du feuillet vasculaire, le cœur avec toutes les parties appartenant au système vasculaire sanguin, qui, plus tard, se ramifie dans les formations des feuillets externe et interne. La partie animale du corps, originairement émanée du feuillet externe de la membrane proligère, se sépare à son tour en diverses formations, qui sont celles du système nerveux de la vie animale, du système osseux, du système musculaire obéissant à la volonté, et de la peau extérieure. La partie organique du corps, provenant du feuillet interne de la membrane proligère, se divise également en différentes formations, telles que les membranes fibreuses, formant la base de cette partie organique (tunique fibreuse du canal intestinal, tunique nerveuse des anciens) les membranes séreuses, les membranes muqueuses, formant la limite extrême des cavités qui communiquent avec le monde extérieur, la couche musculaire étendue entre la tunique fibreuse et la membrane séreuse, enfin le système nerveux de la vie organique. A cette partie organique du corps appartiennent le conduit intestinal, les organes urinaires et les organes génitaux, dont les cavités sont presque généralement revêtues d'une couche musculaire. Partout où les utricules sont susceptibles de mouvemens, ceux-ci dépendent de la seule couche musculaire du système organique, à l'exclusion toutefois des sphincters et des muscles du périnée, qui sont susceptibles de mouvemens volontaires, et qui appartiennent à la partie organique du corps. Une couche musculaire, qui est le prolongement de la couche musculaire de ces utricules, s'étend aussi sur les conduits

excréteurs des glandes annexées au système organique ; et quoique la délicatesse des parties n'ait point encore permis de démontrer anatomiquement la présence du tissu musculaire dans ces conduits avec autant de certitude qu'elle l'a été dans d'autres prolongemens membraneux, elle n'en est pas moins hors de doute, puisque le canal cholédoque, les uréters, les conduits déférens, se contractent soit spontanément, soit à la suite d'irritations portées sur eux (1). En effet, les con-

(1) Rudolphi avait déjà observé la contractilité du canal cholédoque des Oiseaux. J'ai souvent vu ce phénomène lorsque j'irritais mécaniquement ou galvaniquement le conduit chez des Oiseaux qui venaient d'être mis à mort ; la contraction qui s'ensuit est extrêmement forte, et dure plusieurs minutes ; après quoi le canal revient au diamètre qu'il avait auparavant. J'ai également vu de fortes contractions locales succéder à une vive irritation galvanique dans les uréters de Lapins et d'Oiseaux. Tiedemann a remarqué aussi que le canal déférent du Cheval se contractait après avoir été irrité. Les conduits excréteurs paraissent même être le siège de mouvemens vermiformes périodiques dans les Oiseaux ; car, chez un de ces animaux que je venais de tuer, il m'offrit des contractions régulières, séparées par plusieurs minutes d'intervalle, durant lesquelles il reprenait chaque fois son calibre ordinaire. Dans ce cas même, chose remarquable, les contractions s'opéraient en remontant, c'est-à-dire du canal intestinal vers le foie, ce qui jette quelque jour sur la manière dont la bile, en certains temps, au lieu de s'écouler par le canal cholédoque, est retenue et poussée dans le diverticule du canal hépatique, c'est-à-dire dans la vésicule biliaire, phénomène auquel doit encore contribuer l'occlusion complète de l'orifice du canal cholédoque. A l'époque de la digestion, quand la bile sort de la vésicule, son écoulement n'a lieu probablement que parce que le canal cholédoque s'ouvre sous la pression des parties environnantes et des muscles abdominaux ; car tout porte à croire que la vésicule biliaire n'a point la faculté de se contracter, du moins n'ai-je pu y déterminer de contractions, chez les Mammifères et les Oiseaux, même par les plus fortes irritations au moyen d'une pile galvanique, et, sous ce rapport, elle diffère des diverticules, d'ailleurs en tout analogues, d'autres conduits excréteurs, savoir la vessie et les vésicules séminales. La nature de la membrane interne des conduits excréteurs et la contractilité de leur tunique moyenne mettent hors de doute que ces

duits excréteurs et leurs glandes procèdent aussi, quant à leur formation première, des parois des utricules dans lesquels ils s'abouchent, ce qui du moins a été démontré d'une manière positive pour les appareils glanduleux du conduit intestinal.

Les muscles de la partie animale du corps ne se distinguent pas seulement par leur mouvement soumis à l'empire de la volonté, par leur couleur rouge et par leur fermeté, des couches musculieuses pâles et non volontairement mobiles de la partie organique du corps ; leur structure microscopique est aussi totalement différente. Nous verrons plus tard qu'il n'y a que les faisceaux musculaires du système animal qui montrent des rides transversales, quand on les examine au microscope, que les fibres primitives de ces muscles ont des renflemens variqueux réguliers et très-rapprochés les uns des autres, tandis que les faisceaux musculaires du tube intestinal, de la vessie, de la matrice, sont dénués de ces rides transversales, et que leurs fibres primitives représentent des cylindres tout-à-fait uniformes. A l'œsophage, les deux systèmes s'adossent absolument l'un contre l'autre ; les muscles du pharynx appartiennent au système animal, et ceux de l'œsophage font déjà partie du système organique ; aussi les premiers présentent-ils au microscope des rides transversales et leurs fibres primitives sont-elles variqueuses, tandis que les autres n'ont point de rides transversales et que leurs fibres sont lisses. Mais le premier quart de l'œsophage, jusqu'à une

conduits sont de simples exsertions des utricules auxquels ils aboutissent, comme les conduits cholédoque et pancréatique, formés des mêmes couches, sont des prolongemens des membranes du duodénum. Je ne déciderai point ici la question de savoir jusqu'à quel point la contractilité des conduits excréteurs prend part à l'excrétion, souvent soudaine, de la salive et des larmes. Je ferai remarquer aussi que, la contractilité de ceux des glandes étant un fait bien établi, le spasme de ces parties n'est pas un pur effet de l'imagination des médecins. — Consultez G.-H. MEYER, *De musculis in ductibus efferentibus glandularum*, Berlin, 1837, iii-8.

limite nettement tranchée, présente encore des faisceaux descendants et ascendants, en forme d'arcades, de fibres variqueuses, que Schwann a découvert, et qui, appartenant à l'appareil des muscles pharyngiens proprement dit, ne s'observent pas sur le reste de l'œsophage. A l'anus, le système animal des muscles du périnée se lie par le moyen du sphincter au système organique du conduit intestinal. La même chose se voit à la vessie; car, d'après mes observations, les faisceaux musculaires rouges qui entourent la portion membraneuse de l'urètre ont des rides transversales, et leurs fibres primitives sont variqueuses, au lieu que les fibres musculaires de la vessie sont pâles, sans rides transversales, et que leurs fibres primitives ressemblent à celles du canal intestinal.

Du feuillet médian de la membrane vasculaire se développe l'appareil du système vasculaire, avec le cœur. Cette couche, qui plus tard se ramifie dans les autres, n'est pourvue de fibres contractiles que sur certains points, comme au cœur, au commencement de la veine cave et de la veine pulmonaire (1), et aux cœurs lymphatiques des Reptiles. Toutes les

(1) Il est impossible de méconnaître, chez les Grenouilles, que les troncs des veines caves se contractent régulièrement, comme le cœur lui-même; Haller, Spallanzani et Wedemeyer l'avaient déjà constaté. La contraction s'étend jusqu'au foie, à la veine cave inférieure, et conserve même son rythme après l'ablation du cœur. J'ai observé également le phénomène de la contraction des troncs veineux chez des Mammifères, par exemple chez de jeunes Martes et de jeunes Chats; mais ici les veines caves et pulmonaires se contractent en même temps, que les oreillettes, au lieu que, chez la Grenouille, la contraction des veines caves précède celle des oreillettes. Aussi loin qu'on peut suivre les troncs veineux dans la substance du poumon de jeunes Mammifères, on les voit déployer une action contractile qui ne cesse qu'après qu'on les a écrasés. La contraction de la partie supérieure des veines caves n'est pas moins évidente, et, pendant qu'elle a lieu, on reconnaît sans peine combien loin s'étend la substance contractile du vaisseau; au-delà de cette limite la veine cave ne montre aucune trace de contraction, et elle regorge de

autres parties du système vasculaire sont sans fibres musculaires; mais le système artériel entier contient, dans sa tunique moyenne, un appareil dont l'élasticité extraordinaire ne doit point être confondue avec l'élasticité vivante des muscles, puisque ce tissu, comme tous ceux qui jouissent de la même propriété, ne la perd pas alors même qu'il est demeuré pendant un grand nombre d'années immergé dans l'esprit de vin. Le tissu musculaire qui se développe dans le feuillet vasculaire de la membrane prolifère, bien qu'il ne se meuve qu'involontairement, autant qu'on en peut juger d'après le cœur, n'appartient pas à la même catégorie que les autres muscles de la partie organique du corps qui ne reconnaissent pas l'empire de la volonté; il n'est pas seulement rouge, mais encore il est construit absolument comme le sont tous les muscles volontaires de la partie animale du corps, c'est-à-dire que ses faisceaux musculaires laissent apercevoir des rides transversales au microscope, et que ses fibres primitives sont variqueuses.

Les fibres musculaires ne sont point les seules fibres qui jouissent de la contractilité vitale. Il est encore une toute autre espèce de fibres qui, sous le rapport de leur forme microscopique, comme aussi sous celui de leur composition chimique, ressemblent à celles du tissu cellulaire, et qui, chimiquement parlant, s'éloignent tout-à-fait du tissu musculaire. Les parties dans lesquelles ce tissu existe montrent un faible et insensible degré de contractilité, et l'on ne peut point y exciter des convulsions, comme dans les muscles; l'électricité ne les détermine pas non plus à se contracter, tandis que le froid et même des excitations mécaniques pro-

sang, tandis que la portion voisine de l'oreillette droite est resserrée sur elle-même. Retzius a décrit une couche de fibres particulières au commencement des veines caves des Serpens, et E.-H. Weber à la veine cave inférieure des Mammifères.

voquent, souvent avec assez de rapidité, la faible contractilité dont elles jouissent. On peut citer pour exemple le dartos; mais cette classe renferme encore diverses autres parties dont il sera question plus tard. La seule chose que je doive faire remarquer ici, c'est que cette espèce de tissu contractile, qui est peu répandu, puisqu'on n'en trouve qu'à la peau et aux plus petites artères, se rapproche, sous le point de vue chimique, autant qu'on en peut juger d'après le dartos, des corps qui donnent de la colle par la coction, et non des corps albumineux, auxquels se rapportent les deux classes de muscles. On n'a point suffisamment examiné jusqu'à quel point la contractilité organique appartient à d'autres tissus encore, attendu que la petitesse des résultats produits par cette contractilité insensible, par cette tonicité, partout où les phénomènes sont peu prononcés, oppose d'insurmontables difficultés aux recherches. Il paraît cependant que, bien qu'on ne puisse refuser qu'à très-peu de tissus contenant du tissu cellulaire l'aptitude à changer de cohérence sous l'empire des agens médico-chimiques, quelque contractilité, à un très-faible degré, n'en appartient pas moins aussi à ces tissus. Pendant la vie, les membranes pénétrables par des liquides ne laissent point passer ceux-ci; mais cette résistance de leur part semble être souvent suspendue dans les maladies, et jamais elle ne s'observe après la mort. Nos idées de relâchement et d'astriktion des tissus supposent aussi, en tant qu'elles reposent sur des faits, une variabilité de la faculté de faire équilibre à la pénétration passive des liquides d'après les lois physiques.

La seconde espèce fondamentale de mouvement animal, celui qui a lieu par des cils libres (1), a été observée sur certaines

(1) Les principaux écrits sur le mouvement vibratoire sont : Purkinje et Valentin, *De phaenomeno generali et fundamentali motus vibratorii continui in membranis*, etc., Breslau, 1835, in 4. — Sharpey, dans *Edimbo.*

membranes dans la partie animale et dans la partie organique du corps, et il est, jusqu'à un certain point, vraisemblable que, du moins chez quelques animaux inférieurs, ce mouvement se rencontre aussi dans la couche vasculaire, savoir dans l'intérieur des vaisseaux, sur leurs parois. Chez beaucoup d'animaux inférieurs, on l'observe dans la partie animale du corps, c'est-à-dire sur toute sa surface extérieure. Chez les animaux supérieurs, il n'a été remarqué à la surface de la peau que dans l'état embryonnaire de ces êtres, comme chez les embryons de Grenouilles; quelques uns l'ont offert aussi dans leur état de larve, tels que les têtards des Batraciens. Dans la partie organique du corps, quelques membranes muqueuses l'offrent, et on peut l'y observer sans peine jusque chez l'homme, depuis que Purkinje et Valentin l'ont découvert chez les Vertébrés supérieurs. Généralement ce phénomène n'a lieu que sur les membranes muqueuses, à la catégorie desquelles appartient aussi la peau des têtards de Grenouilles et des animaux inférieurs. Cependant Sharpey l'a remarqué sur les parois internes de la cavité des Etoiles de mer, qui contient les viscères de ces animaux, et dans laquelle l'eau trouve accès: il l'a vue également, dans l'Aphrodite, à la surface extérieure de l'intestin et de ses cæcums, ainsi qu'aux parois des cellules dorsales dans lesquelles les cæcums sont placés. Il pourrait donc bien se faire que tous les mouvemens de suc nourriciers qu'on a observés, chez des animaux inférieurs, sans cœur et sans contraction apparente de vaisseaux, n'eussent lieu que par l'effet du mouvement vibratoire, comme il serait possible aussi que le mouvement circulaire des suc dans les cellules de plusieurs plantes s'effectuât de la même manière.

med. Journal, 34, et dans *Edimbo. new phys. Journ.*, 19, n° 37 jul. 1835. — Grant, *Edimbo. new phil. Journ.*, 1826. *Edimbo. Journ. of scienc.*, n° 13, juillet 1827. — *Outlines of comparative anatomy*, London, 1836, in-8, pag. 248 et suiv.