

Au reste, tout ce qui vient d'être dit ne s'applique qu'aux fibres blanches des nerfs cérébro-spinaux et du grand sympathique; car, pour ce qui regarde les fibres grises, il est assez probable qu'elles s'unissent ensemble, du moins par le moyen des ganglions.

V. Terminaison des nerfs.

Treviranus, Gottsche, Valentin, Emmert, Burdach fils, et Schwann se sont occupés du mode de terminaison des nerfs. Le point principal ici est de déterminer si les fibres nerveuses s'unissent ensemble, ou si elles se terminent isolément. Ou une fibre nerveuse, rebroussant chemin, et se réfléchissant sur elle-même, devient une seconde fibre récurrente, de manière que deux fibres s'unissent toujours en manière d'anse; ou les fibres finissent par s'unir en une sorte de réseau, à la manière des vaisseaux sanguins; ou enfin, elles se terminent toutes isolément et sans s'unir ensemble. La première de ces dispositions a été observée par Prevost, Dumas, Valentin et Emmert, dans les nerfs musculaires; par Breschet, Valentin et Burdach, dans les nerfs sensoriels; la seconde l'a été par

pendance des fibres nerveuses, dans toute l'étendue de leur trajet, était déjà admise par Kaau Boerhaave: *Omnes fibrillæ nervæ post ortum manent in ipso fasciculo, intra proprias membranas distinctæ, ab ortu, in decursu, ad insertionem, junctæ modo intra membranam communem ad se invicem. Ergo nullus nervus proprie dat nec accipit ramos, ut anatomici doctrinæ causa loquuntur. Sed distinctæ fibrillæ nervæ colligatæ in fasciculum secedunt ab aliis liberæ in fasciculus minores et minimos atque accedunt ad alios nervos compositæ in fasciculum proprium, junguntur cum illis, ad quos accedunt, manentes tamen distinctæ. Hos plexus vocant nervorum. Hæc est vera subdivisio, ramificatio et perperam dicta anastomosis in nervis. Hinc in omni anatomicis dicto nervo unaquaque fibrilla sibi decurrit solitaria, aliis modo in decursu junctæ comes: cæterum nullum intercedit commercium. (Impetum faciens, p. 162-167.)* Willis partageait aussi cette manière de voir: *Supponimus, nervos omnes ad partes aut membra quævis particularia destinatos distincte et seorsim oriri atque ita in toto illorum ductu permanere (Cerebri anatome, p. 127).*

Schwann, dans le mésentère de la Grenouille et du *Bufo igneus*, ainsi que dans la queue des têtards de Crapauds; la troisième, découverte par Treviranus, dans l'œil et l'oreille, a été confirmée par les recherches de Gottsche.

Il paraît que Prevost et Dumas n'ont point examiné les fibres primitives elles-mêmes dans les muscles. Quant à Valentin et à Emmert, ils ont reconnu dans ces organes, que chaque fibre décrit une anse à son extrémité et revient ensuite sur ses pas (1). Valentin a observé aussi la même disposition dans l'iris et le ligament ciliaire, dans la *lagna* du limaçon des Oiseaux, dans les lamelles auditives ou rides de ce limaçon, dans les follicules dentaires, et dans la peau de la Grenouille. Breschet l'a également remarquée dans le limaçon, dans les ampoules, et antérieurement dans les papilles cutanées (2). Burdach fils a vu aussi deux fibres passer de l'une à l'autre par une inflexion en forme d'anse, dans la peau de la Grenouille; il a même aperçu entre les fibres différentes branches qui naissaient des anses (3).

Il n'est pas très-probable que les gros filets auxquels on donne le nom de fibres primitives, forment, soit en se réfléchissant sur eux-mêmes, soit en demeurant isolés, les dernières terminaisons des nerfs dans des parties dont les fibres primitives sont beaucoup plus déliées que celles auxquelles s'applique cette dénomination. Schwann a vu paraître des éléments d'une bien plus grande ténuité à l'extrémité périphérique des nerfs. Déjà il s'était aperçu, dans le mésentère des Grenouilles, que, des fibres nerveuses auxquelles on donne l'épithète de primitives, en sortent d'autres bien plus fines, formant, de distance en distance, de petits ganglions d'où partent plusieurs ramuscules. D'ultérieures recherches sur le

(1) VALENTIN, *Nov. Act. Nat. Cur.*, XVIII, P. 1, 51. — EMMERT, *Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Muskeln*, Berne, 1836, in-4.

(2) *Nouvelles recherches sur la structure de la peau*, Paris, 1835, in-8, fig.

(3) *Beitrag zur mikroskopischen Anat. der Nerven*, Königsberg, 1837,

mode de terminaison des nerfs dans la queue des têtards de Grenouille, l'ont pleinement convaincu de l'exactitude de ses premières remarques. Les fibres nerveuses qui là sont produites par la scission de fibres ayant le calibre de celles qu'on a coutume d'appeler primitives, sont d'une excessive ténuité, et ne possèdent plus l'enveloppe tubuleuse, de couleur foncée, qui entoure les fibres primitives ordinaires. La présence des petits ganglions est un phénomène assez constant. Ces fibrilles, nées des fibres primitives, en donnent aussi çà et là d'autres plus déliées encore, qui préexistaient déjà toutes formées en elles, et il semble que les fibrilles les plus ténues, tant celles qui proviennent d'autres fibres que celles qui émanent en plusieurs sens des ganglions microscopiques, finissent par former un réseau.

Dans la rétine et dans l'oreille les fibres nerveuses se terminent isolément et sans s'unir ensemble. Fontana connaissait déjà la couche des fibres nerveuses de la rétine, et la couche granuleuse interne qui repose sur elle. Cette membrane possède aussi une couche granuleuse externe, composée de granulations accolées les unes aux autres en manière de pavé. Les fibres nerveuses occupent donc la couche médiane. Treviranus a découvert que les fibres de cette couche quittent la direction horizontale à un certain point de leur trajet, et se tournent vers le côté interne de la rétine. Aussitôt après l'inflexion, le cylindre passe par les ouvertures d'un réseau vasculaire qui naît des veines centrales. Avant de parvenir au côté interne de la rétine, il traverse un second réseau vasculaire, formé par les branches de l'artère centrale. Dès qu'il a traversé ce dernier, il est reçu par un prolongement vaginiforme du feuillet vasculaire de la rétine, qui le couvre, et se termine derrière le corps vitré, sous la forme d'une papille. Le diamètre transversal des cylindres de la rétine était de 0,001 millimètres dans le Hérisson; les papilles avaient 0,003 dans le Lapin, et 0,002 à 0,004 dans les Oiseaux; chez les Gre-

nouilles, les cylindres avaient 0,0044, et les papilles 0,0066; celles-ci étaient de 0,0039 à 0,004 dans le Corassin. Les corpuscules que Treviranus regarde comme des anses de fibres nerveuses, sont de courts cylindres faciles à détacher de la couche sous-jacente. On les observe avec une grande facilité sur les yeux bien frais des animaux; ils ont été vus par Gottsche, Ehrenberg, Volkmann, Weber et moi. Mais ce qui n'est pas encore parfaitement clair, c'est de savoir si chacun d'eux est la terminaison d'une fibre seulement, ou s'il en repose plusieurs sur une fibre. Quelques heures après la mort, il n'est déjà plus possible de les apercevoir; à leur place, on ne découvre que des granulations, auxquelles doit être attribuée l'opinion fautive qu'on se formait autrefois de l'existence d'une couche granuleuse interne à la rétine. Les papilles des corps cylindrés paraissent n'être bien prononcées que chez les Poissons, où Gottsche les a décrites (1).

Treviranus a reconnu la terminaison des filets nerveux par des papilles non seulement dans la rétine, mais encore dans les nerfs auditif et olfactif. Ici, les papilles sont plus filiformes. Celles du nerf auditif ont été vues par lui sur la lame spirale du limaçon chez de jeunes Souris. La portion osseuse est entièrement couverte de papilles filiformes appliquées les unes contre les autres. Les cylindres nerveux se rendent, moins fortement serrés, à la bordure membraneuse de la lame, au dessous de la membrane, et après avoir décrit des spirales dans les petits canaux qui les reçoivent, ils apparaissent au dehors par de petites ouvertures, sous la forme de globules ayant 0,0016 à 0,0033 millim. Les cylindres du nerf auditif lui-même avaient le même volume. Treviranus a trouvé, chez le Renard, qu'à leur entrée dans les ampoules des canaux semi-circulaires, les nerfs de ces canaux s'étalent, des deux côtés de l'ampoule, en une plaque, dans laquelle leurs cylindres se

(1) Dans PFAFF, *Mittheilungen aus dem Gebiete der Medicin*, 1836, cah. 3, 4, 5, 6.

résolvent en d'autres plus grêles, qui ensuite se réunissent en de nouveaux cylindres plus forts. Gottsche a aussi remarqué que les dernières extrémités des nerfs du limaçon des Lièvres et des Lapins, et celles du nerf optique des Poissons, étaient papilleuses. J'aperçois également des fibres isolées et sans anastomoses sur la lame spirale du limaçon des Oiseaux, que Windischmann a décrite : ici la masse principale du nerf cochléen correspond à un des bords du cartilage limacien, et de là elle se répand très-régulièrement sur la substance de ce cartilage, d'où partent de nombreuses fibres très-grêles, qui, serrées et parallèles, couvrent la plus grande partie de la largeur de la lamelle spirale.

Le mode de terminaison des fibres cérébrales a été étudié par Valentin. Les fibres primitives des nerfs, qui pénètrent dans la moelle épinière, ne s'y terminent pas, mais se prolongent jusqu'au cerveau. Celles qui parviennent à l'extrémité de cette moelle se portent en avant ; mais celles qui viennent latéralement des nerfs supérieurs vont d'abord transversalement jusqu'à la substance grise ou à son voisinage, après quoi elles continuent également leur marche vers le cerveau suivant une direction longitudinale. Dans la substance blanche, ces fibres sont placées les unes à côté des autres ; mais là où la substance blanche et la substance grise se touchent, elles admettent entre elles les globules de substance grise dont il sera parlé plus loin, et finissent par s'étaler en rayonnant dans la substance corticale. Là elles forment des anses, au moyen desquelles elles passent de l'une à l'autre. Cette disposition s'observe surtout très-bien dans les points où la substance blanche et la substance d'un gris rougeâtre s'unissent ensemble, ou dans la substance jaune placée à la périphérie des hémisphères du cerveau et du cervelet.

VI. Substance grise du cerveau, de la moelle épinière et des ganglions.

Ehrenberg a observé des corps coniques dans l'intérieur

des ganglions des animaux sans vertèbres (Sangsues, Limaces). Ces corps forment, chez les Sangsues, huit faisceaux, qui pénètrent deux à deux, par de longs tubes cylindriques, dans les quatre bras des ganglions. Leur portion renflée contient un noyau, et de plus quelques petits globules. Valentin a décrit des corps analogues dans les ganglions du cordon ventral de la Sangsue. Il a vu des globules possédant un noyau, comme les globules ganglionnaires des animaux supérieurs. Dans ce noyau, tout près de la surface, on remarque un petit corpuscule rougeâtre, accompagné parfois de plusieurs autres d'un moindre volume. Purkinje a remarqué des corps analogues, munis d'une queue, dans la masse jaune située entre les substances corticale et médullaire du cervelet. Ces corps ont un noyau clair, et présentent sur leur surface un petit *nucleus*, qui correspond à ce noyau. Ils sont rangés les uns à côté des autres, leurs extrémités arrondies tournées en dedans, vers la substance blanche, tandis que leurs prolongemens caudiformes regardent en dehors, vers la substance grise. Je les compare à certains corps coniques, contenant un noyau, que j'ai trouvés dans la moelle allongée des Cyclostomes (Lamproie dans l'alcool). Mais ici ils affectaient une forme particulière ; car leur extrémité la plus épaisse, rarement arrondie, était généralement déchiquetée ; la plupart du temps elle se partageait en plusieurs dentelures, tantôt deux, tantôt trois ou quatre, dont la configuration et la situation respective variaient beaucoup.

D'après les observations de Valentin, les éléments des ganglions, dans les nerfs des animaux supérieurs et de l'homme, consistent en d'assez gros globules, qui ne diffèrent des cônes dont je viens de parler que par leur forme plus arrondie ; car, du reste, ils renferment aussi un noyau, et à la circonférence un second noyau plus petit, outre qu'on aperçoit souvent des taches pigmentaires à leur surface. Un ou plusieurs faisceaux fibreux, qui pénètrent dans le ganglion, y forment un plexus

par la distribution de leurs fibres suivant un autre ordre, et en sortent ensuite; de plus, il y a des fibres primitives ou des faisceaux de fibres qui enveloppent de toutes parts les globules ganglionnaires, en décrivant des circonvolutions semblables à celles de l'intestin. Ces dernières fibres partent du tronc, et y retournent. Il est facile de constater que les globules des ganglions se comportent réellement ainsi, en général.

Au cerveau et à la moelle épinière, la substance grise est formée, selon Valentin, des mêmes globules absolument que les ganglions des animaux vertébrés. La structure finement grenue ne devient apparente que par la destruction des globules mous. La seule différence entre les globules de la substance grise du cerveau et ceux des ganglions, tient à ce que le tissu cellulaire enveloppant est beaucoup plus délicat.

La substance blanche du cerveau ne contient pas de globules, d'après Valentin. Ceux qu'on observe quelquefois ne doivent naissance qu'à la destruction des fibres. De l'accession d'une plus ou moins grande quantité de masse globuleuse grise, dépend la teinte plus ou moins éloignée de celle de la substance blanche ou fibreuse que présentent certaines parties du cerveau. Lorsque, le nombre des fibres primitives prédomine, la masse est d'un gris blanchâtre; dans le cas contraire, elle paraît d'un gris rougeâtre. Les couleurs cérébrales foncées tiennent à de pigments déposés sur les globules.

A la moelle épinière, il y a deux sortes de substance grise, comme l'a découvert Rolando. Celle à laquelle on donne communément ce nom, est appelée par lui *substantia cinerea spongiosa vascularis*. Sur le côté postérieur des cornes postérieures de cette substance se trouve une bandelette de substance tout-à-fait grise, qu'il nomme *substantia cinerea gelatinosa* (1). La première contient, d'après Remak, les gros globules ganglionnaires qui ont été décrits plus haut, avec beaucoup de fibres;

(1) *Saggio sopra la vera strutt. del cervello*, Turin, 1828, pl. 3, fig. 2, 3.

l'autre, au contraire, se compose de petits corpuscules qui ressemblent aux globules du sang de la Grenouille. La même structure appartient aussi au prolongement de la substance grise gélatineuse dans la moelle allongée. Remak l'a également observée dans quelques points du cerveau.

C'est une question importante que celle de savoir si les gros globules de la substance grise, dans le cerveau et dans les ganglions, sont privés d'union les uns avec les autres. Certains appendices qu'on en voit quelquefois partir rendent probable qu'ils s'unissent entre eux ou avec des fibres. J'ai aperçu ces dentelures pour la première fois sur les corps coniques de la moelle allongée des Lamproies. Remak les vit bientôt après sur les globules de la substance grise du cerveau et sur les globules des ganglions. Non seulement il découvrit des filamens qui partaient de la surface d'un globule de ganglion, mais encore il parvint quelquefois à les isoler dans une étendue qui égalait plusieurs fois la longueur du globule. Ces filamens ont quelque analogie avec ceux de couleur grise que le même observateur a remarqués dans le nerf ganglionnaire, et si ces derniers, qui forment les faisceaux gris du grand sympathique, sont des fibres organiques, il devient jusqu'à un certain point vraisemblable, ou du moins présomable, que les fibres grises des nerfs organiques en naissent.

VII. Distribution des systèmes fibreux blanc et gris dans les nerfs cérébro-rachidiens et dans le grand sympathique.

J'ai déjà mentionné les faits qui établissent que les nerfs cérébro-spinaux renferment quelques faisceaux organiques gris, indépendamment de la masse principale des fibres blanches, sensibles ou motrices, provenant des racines postérieures et antérieures du nerf mixte. J'ai dit aussi que le nerf grand sympathique ne se compose pas seulement de faisceaux organiques gris, mais qu'on y trouve encore quelques faisceaux blancs. Enfin j'ai présenté comme une hypothèse