

à la base, le deuxième à l'écorce. Ce dernier, formé par les divisions des trois cérébrales, constitue un réseau dont les mailles communiquent très largement, de telle sorte que la circulation des différentes circonscriptions de l'écorce se trouve assurée par n'importe quelle branche d'origine, au moyen d'anastomoses nombreuses situées entre les circonvolutions.

DEUXIÈME SECTION

NERFS ENCÉPHALIQUES ET RACHIDIENS

CHAPITRE PREMIER

DES NERFS EN GÉNÉRAL

Préparation. — Les nerfs ne sont difficiles à étudier sur le cadavre qu'alors qu'on s'adresse aux plus petits rameaux, dont la ténuité rend la dissection délicate. Pour la faciliter, on pourra faire macérer la pièce pendant quelques jours dans l'alcool ou dans de l'acide azotique étendu. Ces deux liquides ont la propriété de durcir les filets nerveux. Il faut s'habituer à bien nettoyer les nerfs et leurs branches, à les débarrasser de tout le tissu cellulaire voisin, en évitant de couper aucun filet. On pourra employer le moyen suivant : disséquer toujours en ayant soin d'incliner un peu le tranchant de l'instrument en dehors du tronc nerveux, tout en faisant longer le nerf par le dos du scalpel. Quant aux particularités propres à chaque préparation, nous les indiquerons successivement.

Les pièces de névrologie bien préparées sont ordinairement destinées à être conservées. On les sèche, les vernit et l'on recouvre les filets nerveux de couleur blanche. Nous n'insisterons pas sur les moyens de dessiccation ni sur la meilleure manière de disposer les pièces ; les indications ne suffisent pas : il faut surtout l'expérience pratique. Mais avant tout il est alors nécessaire de raccourcir les filets nerveux, qui, par suite de leur isolement d'avec le tissu connectif ambiant, sont devenus trop longs. Pour cela on se servira de stylets chauffés que l'on promènera le long du nerf, dont le tissu se crispe par l'effet de la chaleur et prend ainsi la longueur voulue. Il importe de procéder avec ménagement pour ne pas détruire du premier coup le tissu nerveux et pour ne pas voir le nerf se rompre par l'effet d'une rétraction trop énergique.

Les nerfs sont des cordons blancs, d'une consistance variable (molle pour les nerfs sensoriels, plus résistante pour les autres nerfs), formés, par l'association d'un nombre plus ou moins considérable de fibres nerveuses.

Prises isolément, les fibres nerveuses sont indépendantes les unes des autres et se composent des parties élémentaires étudiées plus haut (Introduction. Eléments anatomiques). Elles s'étendent sans aucune interruption, sauf au niveau des ganglions, depuis les centres nerveux jusqu'aux organes auxquels elles sont destinées.

Les nerfs ont une origine apparente et une origine réelle. La première se trouve à leur émergence des centres nerveux. La seconde est au point où existent les cellules qui émettent les prolongements destinés à former les fibres nerveuses. Ces amas de cellules constituent ce que, depuis Stilling, on a désigné sous le nom de *noyaux des nerfs* (voy. *Structure et texture de la moelle épinière*). Tous les nerfs naissent de la moelle épinière ou du bulbe. S'il en est, comme les nerfs olfactifs et optiques, qui ne semblent pas se conformer à cette loi, on peut admettre néanmoins que leur origine réelle se fait sur le prolongement de l'axe médullaire dans l'intérieur des centres encéphaliques ; si

surtout, comme l'admet Luys, à juste titre suivant nous, l'on envisage les traînées grises du ventricule moyen et leur continuation comme formant ce prolongement.

Les fibres nerveuses se groupent d'abord en faisceaux primitifs et sont maintenues par une lamelle d'un tissu spécial, élastique et résistant, le *périnèvre* de Ch. Robin, qui n'est qu'une variété de tissu connectif. Ces faisceaux primitifs se groupent à leur tour et forment par leur juxtaposition les cordons nerveux. Ces cordons sont enveloppés par une membrane de tissu connectif plus ou moins condensé, le *névrilème*, qui au niveau de l'origine apparente des nerfs, au point d'émergence des centres nerveux, se continue avec la pie-mère. Du névrilème partent des cloisonnements, qui pénètrent dans l'épaisseur des cordons et établissent ainsi des divisions successives jusqu'aux faisceaux primitifs. On a comparé à juste titre le névrilème aux lames aponévrotiques des muscles, qui entourent ces masses contractiles et forment à leurs faisceaux des enveloppes toujours plus minces et plus étroites.

Il est aisé, après s'être rendu un compte exact de la constitution des nerfs, de s'expliquer le mode de division de ces cordons. Il n'y a pas là, comme pour les vaisseaux sanguins, de véritables bifurcations, mais un simple départ des fibres accolées précédemment dans le même cordon. Cette espèce de division se continue ainsi jusqu'à l'extrémité terminale, où se présente alors un nouveau mode de bifurcation, que nous étudierons plus loin.

La division des cordons nerveux se fait presque toujours à angle aigu, rarement on les voit se séparer à angle droit ou à angle obtus ; dans ce dernier cas, on dit que les rameaux sont *récurrents*.

Les nerfs s'anastomosent entre eux de telle manière que les fibres émanées d'un tronc s'accolent à celles d'un tronc voisin pour gagner les organes dans lesquels elles se terminent, mais sans que pour cela il y ait jamais soudure de deux fibres primitives. Quand les *anastomoses*, au lieu d'être simples et bornées à quelques fibres allant d'un tronc ou d'une branche à une autre, se font entre des branches ou des troncs nombreux et qu'elles se réunissent sur un petit espace, on les voit former des mailles entre croisées et quelquefois inextricables, d'où partent bientôt de nouvelles branches qui contiennent alors dans leur intimité des fibres émanées de plusieurs troncs d'origine. Cet assemblage a pris le nom de *plexus*. Il en est dans lesquels les mailles sont allongées et losangiques, et d'autres où elles ont une forme plus arrondie. Les premiers appartiennent plutôt aux nerfs rachidiens, les seconds aux nerfs sympathiques.

Les nerfs encéphaliques naissent pour la plupart par une seule espèce de filets, qui forment leurs troncs ; il n'en est pas de même des nerfs rachidiens. On les voit, en effet, naître par deux séries de racines. Des cordons postérieurs de la moelle partent des filets réguliers, qui forment par leur juxtaposition les racines postérieures, tandis que des cordons antérieurs émane une sorte de chevelu dont les fibres forment les racines antérieures.

Immédiatement après sa sortie du trou de conjugaison, la racine postérieure rencontre une masse grise, *ganglion*, dans lequel elle se perd. Cette masse ganglionnaire est formée d'un stroma de tissu connectif, au milieu duquel se trouvent des cellules et des fibres nerveuses. Ces cellules sont la plupart bipolaires, de telle sorte que la fibre primitive qui y aboutit semble en ressortir par le pôle opposé. L'on n'est pas encore bien fixé sur la question de savoir s'il existe des fibres nerveuses des racines postérieures qui traversent le ganglion sans se mettre en communication avec des cellules.

J'ai trouvé, sur différents animaux, mais pas chez l'homme, des fibres des racines postérieures qui, avant de pénétrer dans le ganglion, allaient se jeter dans le paquet venu des racines antérieures.

Depuis Ch. Bell, on sait que les racines postérieures sont chargées de transmettre la sensibilité ; comme ce sont elles seules qui dans les nerfs rachidiens présentent un renflement ganglionnaire, il était juste d'admettre *a priori* que tous les nerfs encéphaliques, qui sont munis sur leur trajet d'une masse grise analogue, devaient présider à cet ordre de transmission. Mais les nerfs sympathiques se renflent de même très fréquemment en ganglions, ainsi que nous le dirons quand nous les étudierons. Il devenait donc difficile,

au point de vue anatomique pur, de décider si tel filet appartient à un nerf sympathique d'autant plus qu'il semble aujourd'hui démontré que ces derniers, de même que les premiers, tirent leur origine des centres encéphalo-médullaires. Cl. Bernard crut trouver un moyen de distinction entre ces ganglions, en remarquant que ceux qui appartiennent aux racines postérieures n'émettent jamais aucun filet collatéral, tandis que des ganglions sympathiques on en voit émaner un grand nombre. Cette opinion ne nous paraît pas reposer sur une base solide, car les expériences de Waller, sur les centres nutritifs ou trophiques des nerfs ne semblent pouvoir laisser aucun doute sur l'existence de filets émanés des ganglions et remontant dans la moelle, et de plus, les recherches de Duchenne (de Boulogne), sur les ganglions sympathiques, démontrent que là aussi existent surtout des cellules bipolaires. Quoi qu'il en soit, c'est à l'examen anatomique pur et aux déductions que l'on a cru pouvoir en tirer *a priori*, qu'il faut attribuer les longues discussions auxquelles a donné lieu le nerf de Wrisberg. L'existence du ganglion genculé sur le trajet de ce petit cordon nerveux lui avait fait attribuer un rôle de sensibilité jusqu'au jour où Cl. Bernard eut enfin, par ses belles expériences, démontré que c'est là une racine sympathique bulbaire et que son ganglion est identique à ceux du système végétatif.

Aussitôt après leur sortie des ganglions rachidiens, les racines postérieures s'unissent intimement aux racines antérieures et constituent alors le cordon nerveux mixte, dans lequel les fibres sont intimement unies, de telle sorte qu'il est impossible de les distinguer et de reconnaître celles qui sont chargées de transmettre les excitations motrices d'avec celles qui président à la sensibilité.

Les nerfs encéphaliques et rachidiens sortent tous par les trous de la base du crâne et les trous de conjugaison ; ils se dirigent ensuite en ligne droite vers les organes auxquels ils sont destinés. Leur trajet est direct et sans flexuosité, caractère qui les distingue des vaisseaux sanguins. Ils cheminent d'ordinaire, comme ces derniers, dans les interstices musculaires ou dans le tissu connectif qui entoure les organes. Le trajet des nerfs et des vaisseaux étant à peu près le même, ils s'accolent souvent plus ou moins immédiatement et forment ainsi des paquets dits *vasculo-nerveux*. Mais dès que l'artère vient à décrire un coude, une flexuosité, on voit le nerf s'en détacher et continuer son trajet direct. D'autres fois, plus rarement, les cordons nerveux traversent les muscles ; ainsi, le musculo-cutané traverse le muscle coraco-brachial, la branche externe du radial perfore le court supinateur, etc. Mais, comme on l'a fait remarquer, si cette disposition est rare pour les gros troncs, il n'en est pas de même pour leurs branches et leurs rameaux, qui se tamisent souvent à travers des masses contractiles et gagnent ainsi la profondeur de la peau. Jamais on ne trouve aux points où les nerfs traversent les muscles ces arcades fibreuses de protection que nous avons signalées pour le passage des vaisseaux sanguins.

D'ordinaire les nerfs n'affectent que peu de rapports avec les os ; il en est cependant qui restent accolés au squelette, dans une certaine étendue de leur trajet du moins (nerfs intercostaux, nerf radial, nerf axillaire).

Les troncs nerveux longent habituellement les vaisseaux sanguins, quoique souvent ils ne se trouvent pas compris dans la même gaine celluleuse ; mais, en raison du trajet direct des premiers, il arrive fréquemment que, lorsque les seconds se dévient ou se divisent, les rapports de ces organes sont changés, de telle façon qu'un nouveau nerf vient s'appliquer à l'artère dont il devient le satellite. En général les nerfs sont plus superficiels que les veines, et, comme, ainsi que nous l'avons dit, celles-ci sont plus superficielles que les artères, il en résulte que, dans une ligature, le chirurgien trouvera d'abord le nerf, puis la veine et enfin l'artère. Dans les segments inférieurs des membres, les nerfs se trouvent toujours en dehors des artères, si, au lieu d'envisager l'axe général du corps, on ne tient compte que de l'axe du membre. Les artères ont surtout des rapports importants avec les filets nerveux émanés du sympathique ; ces filets les enlacent et forment une espèce de gaine nerveuse qui les entoure. Les vaisseaux artériels leur servent de soutien, de tuteurs. Nous reviendrons sur cette question en nous occupant du grand sympathique.

Les nerfs reçoivent des artérioles et émettent des veinules ; mais les vaisseaux sanguins y sont relativement peu nombreux et ne semblent aboutir qu'au névrilème et aux cloisonnements qui en partent.

Pour l'étude de leur terminaison dans les organes, les nerfs encéphalo-rachidiens doivent être divisés en *nerfs moteurs* et *nerfs sensitifs*. Néanmoins si cette division est exacte d'une manière générale, il faudrait se garder de croire que les nerfs musculaires sont exclusivement composés de fibres de motricité. Ils renferment toujours en effet, un certain nombre de fibres sensitives destinées à transmettre à l'organe contractile une sensation particulière, qui règle le degré et l'énergie de la puissance que le muscle doit développer dans un moment donné. On a eu la patience d'évaluer le nombre des fibres primitives qui se trouvent dans un nerf moteur et de comparer le chiffre obtenu à celui des fibres contractiles contenues dans le muscle innervé. Ce calcul a pu surtout se faire sur des nerfs qui, comme le moteur oculaire externe, n'aboutissent qu'à un seul muscle, et il résulte de ces recherches que le nombre des fibres nerveuses primitives est égal pour le moins au nombre des éléments musculaires. Ce n'est pas tout : il fallait encore trouver la manière dont se comportent les éléments nerveux à leur extrémité.

En 1862, le professeur Rouget décrivit un nouveau mode de terminaison des nerfs moteurs dans les muscles. Ces recherches furent en grande partie confirmées presque aussitôt par Kühne⁽¹⁾, par Krause et par Kölliker. D'après Rouget, « les branches de distribution croisent en général la direction des fibres musculaires. Quant aux ramifications terminales, tantôt elles rencontrent les fibres musculaires sous un angle presque droit, tantôt elles se placent presque parallèlement à l'axe des faisceaux primitifs. Des branches de distribution se détachent tantôt des ramuscules de deux ou trois tubes nerveux, tantôt des tubes isolés. Après un très court trajet, ces fibres se divisent et peuvent présenter jusqu'à sept ou huit divisions successives. Le plus communément, ou bien la terminaison a lieu par des divisions de deuxième ou troisième ordre, ou bien un même tube nerveux émet successivement les divisions qui se jettent sur les faisceaux primitifs voisins et s'y terminent sans nouvelles divisions et après un très court trajet. Les divisions ont un diamètre moins considérable que celui des tubes nerveux primitifs, mais elles conservent jusqu'à l'extrémité terminale leur double contour, et on peut y démontrer facilement une gaine munie de noyaux, une couche médullaire et le cylindre-axe. Jamais on n'observe à la terminaison des tubes moteurs les fibres pâles et sans moelle décrites par Kühne et par Kölliker. Dans le point où le tube se termine, on remarque constamment une disposition spéciale, qui n'a aucune analogie avec celle qui a été décrite chez les batraciens par ces deux observateurs, et que Kühne a cru pouvoir étendre aux vertébrés supérieurs, aux mammifères et à l'homme. Le tube nerveux à double contour, qui conserve encore un diamètre de 0^{mm},008 à 0^{mm},010 dans le point où il atteint le faisceau primitif pour s'arrêter à sa surface, se termine par un épanouissement de la substance nerveuse centrale du cylindre-axe qui se met en contact immédiat avec les fibres contractiles (fibrilles) du faisceau primitif. La couche de substance médullaire cesse brusquement en ce point, la gaine du tube s'évase et se confond avec le sarcolemme ; mais en continuité immédiate avec le cylindre-axe, une couche, une plaque de substance granuleuse de 0^{mm},004 à 0^{mm},006 d'épaisseur, s'étale sous le sarcolemme, à la surface des fibrilles, dans un espace généralement ovalaire et d'environ 0^{mm},02 dans le sens du petit diamètre, et de 0^{mm},05 dans le sens du plus grand. Cette couche granuleuse masque, plus ou moins complètement dans l'espace qui lui correspond, les stries transversales du faisceau musculaire. La plaque elle-même a tout à fait l'aspect granuleux de la substance du cylindre-axe des vertébrés et de celle des tubes nerveux de la plupart des invertébrés, surtout après le traitement par les acides affaiblis. Mais ce qui caractérise essentiellement ces *plaques terminales* des nerfs moteurs, c'est une agglomération de noyaux que l'on observe à leur niveau. » Rouget ne croit pas que toutes les fibrilles des faisceaux primitifs soient en

⁽¹⁾ Kühne décrit les plaques terminales de Rouget comme de véritables renflements de l'extrémité nerveuse. Cette différence n'a qu'un intérêt secondaire.

contact avec des plaques terminales, ce qui est en contradiction avec les calculs que nous avons cités plus haut. Quoi qu'il en soit, il est bien démontré que les fibres contractiles n'entrent en relation avec leurs nerfs moteurs que dans des régions très limitées, en d'autres termes, que ceux-ci ne les accompagnent pas dans toute leur étendue. Il semble donc qu'il doive y avoir au moment de la contraction, dans chaque fibre musculaire, une sorte de mouvement ondulatoire qui aurait son point de départ au niveau de la plaque terminale; ce qui ferait qu'entre la contraction des extrémités du muscle et celle de sa partie moyenne, il y aurait un moment d'intervalle inappréciable à nos sens.

Les extrémités terminales des nerfs de sensibilité spéciale ou nerfs sensoriels ont été étudiées surtout dans ces dernières années. Ces nerfs présentent tous à leur terminaison des cellules nerveuses, avec lesquelles les fibres nerveuses viennent se mettre en rapport de la même manière que dans les centres nerveux; on les voit provenir d'éléments cellulaires analogues.

Les nerfs de sensibilité générale ont été, eux aussi, considérés pendant longtemps comme terminés par des anses périphériques. Il faut aujourd'hui renoncer à cette manière de voir et y décrire des extrémités libres aboutissant à des éléments cellulaires.

Dans la peau se trouvent des papilles (environ cinquante par millimètre carré de surface à la face palmaire des doigts). Un certain nombre de papilles, une sur quatre (Meissner), présentent dans leur intérieur un corpuscule spécial, *corpuscule de Meissner* ou *corpuscule du tact*. Ce petit renflement a la forme d'une pomme de pin; il mesure de 0^{mm},006 à 0^{mm},008 de diamètre et est formé d'un tissu fibroïde résistant. Par la base de la papille pénètrent quelques tubes nerveux, qui viennent s'enrouler autour du corpuscule et arrivent jusqu'à son extrémité, où ils se terminent par un petit renflement de nature cellulaire. Au moment où les fibres nerveuses pénètrent dans le corpuscule de Meissner, elles semblent se réduire à leur élément essentiel, le cylindre de l'axe, et ne plus posséder ni myéline ni membrane d'enveloppe. Les corpuscules du tact ont été trouvés à la paume de la main, à la plante du pied, sur les lèvres, la langue, le mamelon, le clitoris, le gland.

Sur certains nerfs, collatéraux des doigts, nerfs de la plante du pied, du talon, du pourtour des malléoles, du coude, de même que sur certains filets sympathiques, on trouve de petits corpuscules durs, du volume d'un grain de millet, réunis au tronc nerveux par un pédicule grêle. Ce sont les *corpuscules de Pacini*. Ils sont formés d'une coque extérieure de tissu connectif, disposée en lamelles concentriques et présentant des cellules plasmiques fines. Les lamelles les plus extérieures se continuent avec le névrième (avec le périnèvre, d'après Ch. Robin). Au centre du corpuscule se trouve une petite cavité remplie par des granulations, au milieu desquelles chemine une fibre nerveuse pâle, réduite au cylindre de l'axe et se terminant par un renflement de nature cellulaire peut-être. On voit quelquefois cette fibre nerveuse terminale se diviser en deux ou trois ramuscules.

Il semble donc démontré que les nerfs se terminent tous par des extrémités libres en rapport avec des cellules périphériques.

La structure des nerfs cérébro-rachidiens nous paraît suffisamment indiquée par ce que nous avons dit, sur les éléments nerveux (V. p. 14) et par les quelques considérations dans lesquelles nous venons d'entrer ou sujet du névrième.

CHAPITRE II

NERFS ENCÉPHALIQUES OU CRANIENS

Ces nerfs sont au nombre de douze paires: 1^o *nerf olfactif*; 2^o *nerf optique*; 3^o *nerf oculo-moteur commun*; 4^o *nerf pathétique*; 5^o *nerf trijumeau*; 6^o *nerf oculo-moteur externe*; 7^o *nerf facial*; 8^o *nerf auditif*;

9^o *nerf glosso-pharyngien*; 10^o *nerf pneumo-gastrique ou vague*; 11^o *nerf spinal ou accessoire de Willis*; 12^o *nerf grand hypoglosse*. — Entre le facial et l'auditif, on voit un petit tronc nerveux très grêle, nerf intermédiaire de Wrisberg, qui est toujours décrit avec la septième paire, bien qu'il n'en soit pas une dépendance, ainsi que le prouvent les expériences de Cl. Bernard. Le temps n'est sans doute pas éloigné où il faudra soit en faire une description isolée, soit le rattacher au grand sympathique.

ARTICLE I. — PREMIÈRE PAIRE. — NERF OLFACTIF

Le *nerf olfactif* se trouve à la base du lobe frontal sous forme d'une bandelette grise située entre deux circonvolutions qui lui sont parallèles (fig. 187, I, et 190). Il se porte en avant et un peu en dedans, et se termine, à quelque distance du bord antérieur du lobe frontal, par un renflement connu sous le nom de *bulbe du nerf olfactif*, qui repose sur la face supérieure de la lame criblée de l'éthmoïde.

Le nerf olfactif présente *trois racines*: l'une *grise, médiane et supérieure*, ne se voit que lorsque la bandelette de ce nerf a été coupée et renversée en arrière; elle semble partir des circonvolutions cérébrales et arriver au point de jonction des deux racines blanches.

La *racine blanche externe*, la plus longue, se porte en dehors, contourne le bord antérieur de l'espace perforé antérieur, et semble se perdre dans la substance blanche du lobe sphénoïdal du cerveau.

La *racine blanche interne*, plus large que la précédente, se porte en dedans et se dirige vers le pédoncule correspondant du corps calleux. Ces deux racines sont bien distinctes et formées d'un certain nombre de filaments isolés.

L'origine réelle du nerf olfactif est encore peu connue: son étude est hérissée de difficultés. Pour Luys, la racine blanche externe se porte en dehors pour aboutir à un amas cellulaire, qui forme son noyau, et qui est situé à la partie tout à fait antérieure de la circonvolution de l'hippocampe, au milieu même des fibres cérébrales. La racine interne, d'après lui, se porte en dedans, longe la commissure blanche antérieure et s'entre croise sur la ligne médiane avec celle du côté opposé. Meynert adopte cette opinion. Quant à la racine grise, elle va en haut et en dedans, et aboutit à un noyau situé sur le côté du *septum lucidum*.

Le cordon du nerf olfactif est mou et grisâtre; il n'est pas entouré de névrième.

Le bulbe olfactif est formé par un amas de cellules et de fibres nerveuses; il repose sur la face supérieure de la lame criblée et n'est séparée de celui du côté opposé que par l'apophyse crista-galli. De sa face inférieure partent un grand nombre de filaments, de quinze à dix-huit, qui se distribuent à la membrane pituitaire. Les uns, externes, vont à la moitié supérieure de la paroi externe des fosses nasales, les autres, internes, sont destinés à la moitié supérieure de la cloison (fig. 215, 1).

Usage. — Chez tous les animaux dont le sens olfactif est très développé, les bulbes olfactifs sont volumineux: le chien par exemple.

Dans quelques cas d'anosmie congénitale on a trouvé l'absence des nerfs olfactifs. Dans les cas de tumeurs intracrâniennes, comprimant ces nerfs, le