

se servant d'une simple paire de plaques, Seubert aurait invariablement obtenu le résultat auquel je suis tant de fois arrivé, et sans qu'il m'offrit jamais la plus petite modification. Après avoir ainsi observé les effets d'une paire de plaques, il en aurait essayé deux, puis trois, quatre, cinq, dix, vingt, trente, et de cette manière il serait arrivé à connaître le point auquel il devait s'arrêter dans la construction de sa pile. Les expériences de Panizza, sur des Grenouilles et des Boucs, au moyen de la section des racines (1), confirment également la découverte de Bell (2).

Quelle que définitivement démontrée que soit la différence entre les racines antérieures et les racines postérieures, sous le point de vue de leurs propriétés sensibles et motrices, il s'en faut de beaucoup qu'elle le soit de même en ce qui concerne les cordons antérieurs et postérieurs de la moelle épinière (3). D'après les expériences de Seubert, la région antérieure de cette dernière paraît présider principalement, mais non exclusivement, au mouvement, et la postérieure au sentiment. Les faits pathologiques que l'auteur a réunis ne fournissent pas une preuve complète de cette assertion. Au reste, il est à peine possible de faire des expériences exactes sur les animaux pour arriver à la solution du problème, puisqu'en cherchant à n'agir que sur les seuls cordons postérieurs par incision, on agit, sans le vouloir, par pression sur les cordons antérieurs.

(1) *Ricerche sperimentali sopra i nervi*. Pavie, in-4°.

(2) Valentin a obtenu le même résultat sur des cadavres de Lapins récemment mis à mort. L'irritation des racines antérieures des nerfs rachidiens excitait le plus souvent de fortes convulsions dans les muscles auxquels ceux-ci se rendent, tandis que rien de semblable ne succédait à celle des racines postérieures par des moyens mécaniques, chimiques et galvaniques. (*De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*. Berne, 1839, p. 2.)

(3) J'en ai déjà fait la remarque dans les *Annales des sciences naturelles*, 1831.

CHAPITRE II.

Des propriétés sensibles et motrices des nerfs cérébraux.

Sans entrer déjà ici dans le détail de la physiologie des divers nerfs cérébraux, je vais les examiner sous le point de vue des ressemblances ou des différences qu'ils présentent quand on les compare aux nerfs rachidiens. On peut les rapporter aux classes suivantes :

1° Nerfs purement sensitifs, nerfs des sens supérieurs; l'olfactif, l'optique et l'acoustique.

2° Nerfs mixtes à racine double; le trifacial, le glosso-pharyngien, le pneumogastrique, avec l'accessoire de Willis, et, chez plusieurs Mammifères, le grand hypoglosse.

3° Nerfs principalement moteurs, à racine simple, qui, soit que moteurs par eux-mêmes, ils reçoivent des fibres sensibles par leur union avec des nerfs sensitifs, soit qu'ils contiennent déjà des fibres sensibles dans leurs racines, ne peuvent être réduits aux nerfs rachidiens à double racine; l'oculo-musculaire commun, le pathétique, l'abducteur et le facial.

Parmi ces nerfs, ce sont surtout ceux des deux dernières classes qui méritent une étude spéciale.

I. Nerfs cérébraux mixtes à racine double.

A. Nerf trijumeau.

On sait que le nerf trijumeau a deux racines; l'une, la grande, qui se renfle en un ganglion auquel on donne le nom de Gasser; l'autre, la petite, qui n'a point de renflement, et qui va se jeter dans le tronc du nerf maxillaire inférieur. Les branches qui naissent de la première, ou plutôt du ganglion de Gasser, c'est-à-dire l'ophtalmique et la maxillaire supérieure, ne sont vraisemblablement que sensibles. La troisième, ou le nerf maxillaire inférieur, qui provient en partie de la petite

racine, et qui reçoit des filets de renforcement du ganglion de Gasser ou de la grande racine, est à la fois motrice et sensitive.

Examinons d'abord les propriétés de la première branche, de l'ophtalmique. Ses rameaux sont le nerf naso-ciliaire et le nerf frontal.

Le premier, qui se distribue principalement au nez, à l'angle interne de l'œil, à la conjonctive et au sac lacrymal, s'annonce par cela même comme un nerf de sentiment; l'autre pourrait être considéré, au contraire, comme un nerf moteur, attendu qu'il ne se répand pas seulement dans la peau du front et de la paupière supérieure, mais qu'il envoie aussi, dit-on, de petits filets aux muscles orbiculaire des paupières, frontal et sourcilier. Cependant ces muscles reçoivent aussi des ramifications du nerf facial, et Ch. Bell a rendu vraisemblable que le nerf frontal est exclusivement sensible, les filets moteurs de ces parties provenant du facial. Il fit la section du nerf frontal chez un homme qui était affecté de tic douloureux : cette opération fut très-douloureuse. Un autre sujet, au contraire, avait une paralysie du muscle sourcilier, à la suite de la destruction de la branche supérieure du nerf facial par un ulcère développé au devant de l'oreille. Bell a fait connaître tout récemment deux ou trois cas de maladies du nerf ophtalmique qui s'accompagnaient d'une insensibilité complète de l'œil et des paupières, sans perte de la vue (1).

La seconde branche du nerf trijumeau est entièrement sensitive, comme la précédente, et elle ne contient absolument aucune fibre motrice, ce qu'on démontre sans peine. Plusieurs de ses filets annoncent leur caractère sensoriel par cela seul qu'ils se répandent dans des parties non musculées; tels sont les nerfs dentaires, antérieur et postérieur, le nerf vidien, les nerfs nasaux, les nerfs palatins, et le nerf naso-palatin de Scarpa. Ce qui établit que le nerf sous-cutané de la pommette

(1) MAGENDIE, *Journal*, t. X, p. 9.

et le sous-orbitaire sont sensibles aussi, c'est qu'ils se distribuent de préférence à la peau, et l'on peut prouver de la manière la plus certaine que le nerf sous-orbitaire, qui s'anastomose tant de fois avec le facial, et qui lui-même traverse plutôt les muscles de la face qu'il ne leur donne des ramifications, ne contient point de fibres motrices (1).

Bell coupa, sur des animaux, le nerf sous-orbitaire du côté gauche de la face, et le nerf facial du côté droit; il s'ensuivit une insensibilité complète du côté gauche, et une paralysie du mouvement de l'autre côté. La section du nerf facial détermina des convulsions dans les muscles de la face, ce que ne produisit pas celle du nerf sous-orbitaire. Bell coupa le nerf sous-orbitaire à un Ane, et le nerf facial à un autre Ane : ce dernier animal conserva la sensibilité, mais perdit la puissance musculaire; l'autre perdit la faculté de sentir et conserva la faculté de contracter ses muscles. L'irritation mécanique du nerf sous-orbitaire, chez ces animaux, déterminait de violentes douleurs, mais ne donnait pas lieu à des convulsions. L'exactitude de ces expériences a été constatée par Schœpfs (2) et par moi (3). Bell a vu un homme qui, à la suite d'une lésion du nerf sous-orbitaire, perdit le sentiment dans la lèvre supérieure, sans pour cela être privé du mouvement (4). Cependant il s'est trompé en disant que ce nerf servait au mouvement de la lèvre supérieure pour la préhension du fourrage. Il prétendait avoir observé qu'un Ane auquel le nerf sous-orbitaire

(1) C. BELL, *Exposition du syst. nat. des nerfs*, 1825. — MAGENDIE, *Journal*, t. II, p. 66. — ESCHRICHT, *De Functionibus nervorum faciei et olfactus organi*, Copenhague, 1825. — G. BACKER, *Comment. ad quæstionem physiologicam*, Utrecht, 1830. — Discussion dans le sein de l'Académie royale de Médecine sur la distinction des nerfs moteurs et sensitifs. (*Bulletin de l'Académie*, Paris, 1839, t. 3, pag. 691.)

(2) MECKEL'S, *Archiv.*, 1827, p. 409.

(3) FRORIEF'S, *Notizen*, n° 647.

(4) MAGENDIE, *Journal*, t. X, p. 8.

avait été coupé des deux côtés, ne pouvait plus rien saisir avec les lèvres, et qu'il ne faisait que les appuyer contre le sol, afin d'embrasser le fourrage avec la langue. Lui et Schœps ont aussi remarqué qu'après la section d'un nerf facial les lèvres n'en conservaient pas moins des deux côtés leur mobilité pour la préhension de la nourriture. Mayo, le premier, a rectifié cette erreur (4). Il coupa le nerf sous-orbitaire : l'animal ne put plus saisir le fourrage avec la lèvre, et il ne se servait non plus de cette dernière qu'avec peine pendant la mastication, mais il pouvait ouvrir les lèvres, ce que Bell avait nié. Mayo crut, avec raison, pouvoir expliquer le phénomène par la perte du sentiment dans les lèvres, car l'animal ne sentait plus le fourrage, quoiqu'il pût encore le saisir. Mais ce physiologiste a mis hors de doute que le mouvement des lèvres dépend du nerf facial, après la section duquel, des deux côtés, il y a paralysie de tous les muscles de la face, y compris ceux des lèvres. Quant au mouvement des lèvres, des deux côtés, après la section d'un seul nerf facial, Backer l'attribue, non sans fondement, à ce que le côté paralysé se trouve entraîné d'une manière passive dans les mouvemens déterminés par la contraction du muscle orbiculaire de la bouche.

Voici quelles sont mes propres expériences sur le nerf sous-orbitaire des Lapins. Avec quelque force qu'on irrite, qu'on tire ou qu'on pince ce nerf, jamais on observe le moindre vestige de convulsion dans les muscles du museau. J'en pratiquai la section immédiatement à sa sortie ; cette opération fit pousser un cri plaintif à l'animal, et donna lieu à d'énergiques démonstrations de douleur. Le bout du nerf fut mis en rapport avec deux plaques métalliques, après que le nerf lui-même eut été étendu sur une lame de verre : je n'aperçus aucune trace de convulsion dans les muscles du museau mis à découvert : mais il en survint lorsque j'armai le nerf d'une des plaques, et les

(4) *Anatom. and physiolog. commentaries*, Londres, 1822, p. 407.

muscles de l'autre plaque, parce que, dans ce cas, il s'établissait, jusqu'aux muscles du museau, un courant galvanique, qui déterminait, dans ces derniers, des convulsions, auxquelles le nerf ne prenait nulle part, du moins sous le point de vue de ses facultés intrinsèques. Je fis ensuite agir sur le bout isolé du nerf sous-orbitaire les deux pôles d'une pile de soixante-cinq paires de plaques ; le contact de certains points du nerf, qui est très-large, ne détermina pas de convulsions dans les muscles du museau, tandis que celui de certains autres points en produisit de petites. Ce phénomène, auquel je ne m'attendais pas, peut être attribué à deux causes, d'abord à ce que des branches du nerf facial s'annexent au nerf sous-orbitaire immédiatement après sa sortie du trou, ensuite à ce que, quand on emploie une forte pile, le fluide galvanique ne prend pas, comme à l'ordinaire, le plus court chemin pour se rendre d'un point à un autre, mais se répand de tous les côtés et par tous les conducteurs. Ainsi, un nerf musculaire contus n'excite plus de convulsions quand on le galvanise au dessus du siège de la contusion, parce que la force motrice est interrompue ; mais le galvanisme traverse le point contus, pour aller agir sur les parties inférieures demeurées intactes, lorsqu'on emploie une pile très-puissante, de quatre-vingt à cent paires de plaques, et qu'on applique les deux pôles au dessus de la contusion.

Il est donc prouvé, par les expériences de Bell, de Schœps et de Mayo, comme aussi par les miennes propres, que toutes les ramifications de la première et de la seconde branches du nerf trijumeau, qui partent de la racine ganglionnaire, sont sensibles et non motrices.

La troisième branche, qui se compose de la petite racine et d'une partie de la grande, est évidemment motrice et sensible, comme les nerfs spinaux le sont après avoir été produits par la réunion d'une racine ganglionnaire sensible et d'une racine non ganglionnaire motrice. C'est ce qui ressort de la manière dont elle se distribue.

Si maintenant l'on compare ensemble le nerf trijumeau et les nerfs spinaux, on voit qu'ils se ressemblent d'une manière bien manifeste en ce qui concerne les racines, puisque tous deux en ont une sensible, qui est pourvue d'un ganglion, et une seconde motrice, qui est simple. Mais la ressemblance n'existe plus à partir du point où les racines sont réunies. En effet, dans les nerfs spinaux, les filets primitifs des racines sensibles et des racines motrices se réunissent pour produire de nouveaux ordres de nerfs, qui contiennent à la fois et des fibres motrices et des fibres sensibles. Dans le nerf trijumeau, au contraire, la plus grande partie de la portion sensible demeure indépendante, et les deux premières branches ne sont que sensibles, tandis que la troisième ressemble aux nerfs spinaux, en ce qu'elle provient de l'union de la portion motrice, qui est la plus petite, avec une partie de la portion sensible.

Les nerfs massétéren, temporaux profonds, buccal, ptérygoïdiens et mylo-hyoïdien, et ceux du muscle péristaphylin interne, péristaphylin externe, et interne du marteau, qui naissent de la troisième branche, d'une manière directe ou indirecte, sont évidemment moteurs. Mais on reconnaît qu'ils contiennent aussi des fibres sensibles en examinant les filets que le massétéren envoie à l'articulation temporo-maxillaire. La portion inférieure et postérieure de la troisième branche du nerf trijumeau ne renferme, au contraire, que des fibres sensibles. Le nerf auriculaire, ou temporal superficiel, n'est point un nerf musculaire; il s'unit au nerf facial, tant avec le tronc qu'avec ses branches, et communique en partie à ce nerf la sensibilité que lui-même possède indépendamment de sa force motrice. Il ne se distribue qu'à des parties sensibles, au conduit auditif externe, au pavillon de l'oreille et à la peau de la tête.

Le nerf dentaire inférieur ne fournit pas le mylo-hyoïdien; car, ainsi que Bell l'a fait remarquer, ces deux nerfs n'ont point de connexion ensemble, et ils ne font, dans une cer-

taine étendue de leur trajet, que marcher l'un à côté de l'autre jusqu'au trou alvéolaire. Mais le tronc du nerf n'est évidemment que sensible, comme on peut en juger d'après les nerfs dentaires et d'après le rameau mentonnier. Un cas observé par Bell prouve que ce dernier appartient à la classe des nerfs de sentiment; il vint à être intéressé dans l'avulsion d'une dent, et la lèvre inférieure demeura ensuite insensible (1). Il est de toute évidence que le nerf lingual ne possède pas la faculté motrice, et qu'il n'est que nerf sensitif de la langue, quoiqu'il se répande aussi dans les parties charnues de cet organe.

Desmoulins avait déjà fait remarquer que, quand on irrite le nerf lingual d'un Chien, l'animal pousse des cris, mais ne remue pas la langue, et que celle-ci demeure également immobile lorsqu'on galvanise le nerf après la mort. J'ai répété ces expériences sur des Lapins vivans. Le nerf lingual (préablement coupé) ne provoque rien qui ressemble à des convulsions quand on irrite son bout périphérique avec une aiguille, ni même lorsqu'on fait agir sur lui les deux pôles d'une pile de soixante-cinq paires de plaques. Mais, si on applique un pôle sur lui et l'autre sur la langue, des convulsions surviennent, parce qu'alors le nerf remplit le rôle de simple conducteur animal humide, qui transmet le fluide galvanique jusqu'aux muscles de l'organe (2). Magendie a également remarqué, après la section du nerf lingual, l'insensibilité de la langue, sans perte du mouvement. Tout récemment encore je me suis convaincu que ce nerf sent la douleur: plus tard, je prouverai qu'il est aussi le nerf du goût.

De tout ce qui précède, il résulte que le nerf trijumeau est, par sa grande racine, le nerf sensitif de toute la partie antérieure et latérale de la tête (à l'exclusion des fonctions spéciales de l'odorat, de la vue et de l'ouïe), et par sa petite

(1) MAGENDIE, *Journal*, t. X, p. 8.

(2) FRORIEP, *Notizen*, n° 647.

racine le nerf moteur de tous les muscles qui servent à la mastication. Aussi Magendie a-t-il vu la section de son tronc abolir tous ces mouvemens et toute espèce de sentiment tactile dans la tête entière, l'œil, le nez, la langue, phénomènes que lui, Bell et Serres, ont également observés dans les maladies de son tronc ou de ses racines. Après la section de ce nerf dans l'intérieur du crâne, que Magendie a pratiquée sur des Lapins, et qu'Eschricht a répétée, le sentiment était paralysé dans tout le côté de la tête; la membrane pituitaire et la conjonctive avaient perdu leur sensibilité, et les piqûres, non plus que les irritans chimiques, comme l'ammoniaque, ne causaient pas de douleurs: l'œil était sec et l'iris contracté: la paupière du côté malade ne clignotait plus. Le lendemain, l'œil sur lequel on n'avait pas agi était enflammé par l'effet de l'irritation due à l'ammoniaque; mais l'œil paralysé ne l'était point; l'insensibilité avait donc prévenu le développement de l'inflammation. Dans d'autres expériences, la section du nerf trijumeau amena, au bout de plusieurs jours, l'inflammation de la conjonctive, une sécrétion de matière purulente par les paupières, puis une iritis et des pseudomembranes dans l'œil, qui finit par tomber en suppuration; les gencives s'altérèrent et se ramollirent, la langue blanchit du côté de la lésion, et son épithélium s'épaissit.

Les sensations tactiles que l'œil éprouve, par exemple, dans la conjonctive, doivent être bien distinguées des sensations visuelles, de même qu'il ne faut pas confondre avec l'odorat les sensations qui se manifestent dans le nez par un sentiment de chaleur, de froid, de sécheresse, de chatouillement, de prurit et de douleur. La sensation visuelle n'a lieu dans l'œil que par le moyen du nerf optique, comme les sensations tactiles ne s'y accomplissent que par les branches du nerf trijumeau: de même, dans le nez, les sensations olfactives appartiennent au nerf olfactif seul, et les sensations tactiles aux seuls nerfs nasaux du trijumeau.

B. *Nerf glosso-pharyngien.*

D'après les observations que j'ai citées précédemment, par rapport à un ganglion produit, au dessus du ganglion pétreux, par une partie des filets radiculaires du nerf glosso-pharyngien, ce nerf appartient à la classe des mixtes. J'ai fait voir que ses racines se comportent exactement comme celles du trijumeau, puisqu'il y en a une partie qui se renfle pour produire le ganglion jugulaire supérieur, tandis que le reste passe au devant du ganglion. On peut tirer la même conclusion de la manière dont il se distribue. En effet, il fournit des ramifications tant à la partie postérieure de la membrane muqueuse de la langue qu'aux muscles du pharynx, notamment au stylo-pharyngien. Mayo avait déjà remarqué qu'il possède la force motrice, et j'ai observé, sur un Lapin, qu'en le galvanisant, même après la mort, il survenait des convulsions au pharynx (1).

C. *Nerfs vague et accessoire de Willis.*

Le tronc entier du nerf vague se renfle en un ganglion dans l'intérieur du trou déchiré postérieur. Il se comporte donc là comme une simple racine sensitive. Mais, comme, aussitôt après sa sortie du trou déchiré, il reçoit une partie du nerf accessoire de Willis, on est fondé, dans l'état actuel de la science, à dire qu'il tient de ce dernier ses fibres motrices pour le rameau pharyngien et les nerfs laryngés. Dès avant la découverte des propriétés dont jouissent les racines des nerfs rachidiens, c'est-à-dire en 1805, Goërres avait comparé les racines du nerf vague et de l'accessoire aux deux racines d'un nerf spinal (2). Cette idée a été émise aussi, dans des

(1) Comp. MAYO, dans le *Journal de MAGENDIE*, t. III, p. 355.(2) *Exposition der Physiologie*. Coblenz, 1805, p. 328.

temps plus rapprochés de nous, par Arnold et Scarpa, qui ont comparé le nerf vague à une racine postérieure et l'accessoire à une racine antérieure. Bischoff l'a développée (1), en l'appuyant d'argumens nouveaux et importants.

Voici quelles sont les circonstances qui parlent en faveur de cette hypothèse. Le nerf accessoire de Willis se partage, au dessous du ganglion du nerf vague, en une branche externe, destinée aux muscles sterno-cléido-mastoidien et trapèze, et en une branche interne, qui se confond avec le nerf vague. De la réunion des nerfs vague et accessoire naît le rameau pharyngien du premier; mais une partie de l'accessoire descend plus bas, mêlée avec le nerf vague, et Bischoff présume que c'est à elle qu'il faut rapporter les fibres motrices des nerfs laryngés, notamment de l'inférieur (2). Le nerf accessoire existe encore dans la classe des Oiseaux et dans celle des Reptiles. Bojanus l'a décrit chez la Tortue, et Serres chez les Oiseaux. Bischoff l'a examiné, chez plusieurs de ces animaux, avec plus de soin que ne l'avaient fait ses prédécesseurs. Chez les Oiseaux, il naît, non entre les racines postérieures et antérieures des nerfs rachidiens, mais au dessus des postérieures, où il tire son origine des cordons postérieurs de la moelle épinière, et il s'étend jusqu'au troisième nerf cervical. En haut il s'unit au nerf vague, conjointement avec les racines duquel il se renfle pour produire le ganglion, de manière qu'ici il passe tout entier dans ce nerf, lequel envoie ensuite aux muscles du cou une branche qui correspond à la branche externe du nerf accessoire de l'homme. Chez les Reptiles aussi, il passe tout entier dans le nerf vague. Aux faits anatomiques que Bischoff cite, on pourrait encore ajouter que la plus grande

(1) *Nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia.* Heidelberg, 1832.

(2) Bendz a suivi des fibres de l'accessoire jusque dans les deux nerfs laryngés.

partie du nerf vague est manifestement sensitive, et que les branches qui se répandent sur l'estomac ne peuvent être que sensibles, attendu qu'il est impossible de provoquer des mouvemens de ce viscère en irritant le tronc du nerf au cou des animaux. Parmi les expériences directes que Bischoff allègue en faveur de sa manière de voir, il ne s'en trouve qu'une seule de laquelle on puisse tirer des conclusions jusqu'à un certain point certaines. Il enleva, sur une Chèvre, une partie de l'os occipital, et coupa toutes les racines du nerf accessoire, dans l'intérieur du crâne, des deux côtés. Tant que l'opération dura, l'animal poussa des hurlemens continuels; mais Bischoff remarqua qu'après la section des racines d'un côté, la voix devenait plus rauque, et que la raucité prenait un caractère de plus en plus prononcé, à mesure que le nombre des racines coupées du côté opposé augmentait. La voix cessa complètement après la section de toutes les racines: *Hircus omnem vocem amisit et summissum quemdam ac raucissimum tantummodo emisit sonum, qui nevitiquam vox appellari potuit.* Cette dernière remarque n'est point une preuve absolue à l'appui de l'hypothèse. Il faudrait que les expériences fussent répétées pour qu'on pût avoir une opinion arrêtée sur une si intéressante question. En outre, il faudrait également essayer ici la méthode que j'ai employée pour les nerfs rachidiens, et qui consiste à faire agir des irritations, tant mécaniques que galvaniques, sur les racines, afin de voir si ces irritations, appliquées au nerf accessoire, dans l'intérieur même du crâne, chez un animal récemment mis à mort, occasioneraient des convulsions du pharynx, et si le nerf vague, traité de la même manière, n'en déterminerait pas aussi. J'ai tenté moi-même, une fois, l'expérience de cette manière. Pour arriver avec autant de célérité que possible aux racines, je pris un gros Chien vivant, auquel je commençai par mettre le pharynx à découvert; puis je sciai le crâne, et je brisai l'arc de la première vertèbre cervicale avec des pinces; ensuite j'écartai le cervelet jusqu'à ce que les