

jouent le plus grand rôle au point de vue anatomique et fonctionnel. Gratiolet a donné à ces deux renflements réunis le nom de *noyau cérébral*. Ce noyau, constitué par une masse considérable de substance grise, de cellules nerveuses, est le *centre de convergence* de la totalité des fibres nerveuses. Nous verrons plus tard que les fibres nerveuses sensorielles se rendent à la couche optique, véritable *sensorium commune*, tandis que les fibres de la motricité se jettent dans le corps strié.

La substance grise, c'est-à-dire les cellules nerveuses, se rencontrent aussi à la surface du cerveau et du cervelet, où elles forment une couche régulière. On trouve aussi les cellules nerveuses sur les parois du troisième ventricule, d'où elles se continuent, en descendant, vers la moelle. Elles entourent le canal de l'épendyme.

Telle est la distribution générale des cellules nerveuses. Il en existe bien encore dans d'autres régions, où elles sont entremêlées aux fibres nerveuses, mais nous n'entrerons pas dans trop de détails, désirant seulement présenter un tableau méthodique des recherches de Luys ¹.

Avant de quitter cette esquisse générale, nous rappellerons que les cellules s'anastomosent entre elles par leurs prolongements, et que l'influx nerveux est ainsi transmis à travers une chaîne de cellules, comme le fluide électrique est transmis à travers les anneaux d'une chaîne métallique. On comprend donc qu'il n'est pas nécessaire qu'une fibre nerveuse arrive directement à la couche optique pour qu'une sensation soit perçue.

Preçons pour exemple un nerf sensitif de la jambe, le saphène interne. Chaque fibre du saphène interne arrive avec son tronc, le crural, à la moelle, vers les dernières vertèbres dorsales, et se perd dans les cellules des cornes postérieures de la substance grise. Ces cellules sont en continuité, par des prolongements, avec les cellules situées plus haut, et ainsi de suite jusqu'à la couche optique. Si un point quelconque de l'axe gris est interrompu, la sensibilité est complètement abolie. Dans le tome 1^{er}, nous avons déjà étudié ces propriétés des éléments nerveux.

Nous allons examiner maintenant la manière dont toutes les fibres nerveuses arrivent aux cellules de la substance grise. Nous verrons à quelles cellules se rendent les fibres du cerveau et les fibres des nerfs rachidiens et crâniens, dont les origines sont aujourd'hui connues d'une manière incontestable.

1. Dans la description de l'encéphale et des nerfs, nous avons en soin d'indiquer les points importants signalés par ce savant.

Nous diviserons l'ensemble des fibres nerveuses, à l'exemple de Luys, en trois groupes qu'il désigne ainsi, en raison de leur direction : 1^o groupe des *fibres convergentes inférieures*; 2^o groupe des *fibres convergentes supérieures*; 3^o groupe des *fibres commissurantes*. Dans le premier groupe, il décrit toutes les fibres nerveuses qui constituent les nerfs moteurs et sensitifs, ainsi que les racines du grand sympathique. Les fibres du cervelet et des pédoncules cérébelleux font partie de ce système des fibres convergentes inférieures.

Le deuxième groupe, fibres convergentes supérieures, comprend l'ensemble des fibres qui se portent de la substance grise du cerveau vers le noyau cérébral, couche optique et corps strié. Enfin, sous le nom de fibres commissurantes, nous trouvons le corps calleux, les commissures et toutes les fibres nerveuses qui passent sur la ligne médiane en réunissant les deux moitiés des centres nerveux, soit dans la moelle, soit dans l'encéphale.

Système des fibres convergentes inférieures.

Ce système de fibres est en rapport avec la sensibilité et la motricité.

Toutes les fibres de ce système, sans exception, s'entre-croisent sur la ligne médiane.

Les premières, ou fibres à courant centripète, comprennent : 1^o les racines postérieures des nerfs rachidiens et crâniens; 2^o la substance gélatineuse de Rolando (voy. *Moelle*); 3^o la substance grise centrale de l'axe spinal; 4^o les cordons postérieurs de la moelle; 5^o les cordons latéraux (auxquels Luys attribue une espèce de sensibilité).

Les fibres en rapport avec la motricité, ou à courant centrifuge, sont : 1^o les racines antérieures ou motrices des nerfs; 2^o les cornes antérieures de la substance grise de la moelle; 3^o les faisceaux antérieurs. Nous verrons que les pédoncules du cervelet sont intimement associés aux régions motrices que nous venons de nommer.

Parties sensitives du système convergent inférieur.

1^o **Racines postérieures des nerfs.** — Nous savons, depuis longtemps déjà, que les ganglions nerveux ne se rencontrent que sur le trajet des nerfs sensitifs. Tous les nerfs sensitifs sans exception traversent un ganglion, c'est-à-dire un amas de cellules nerveuses, avant d'arriver aux centres nerveux. Les nerfs de sensibilité spéciale ne font pas exception, car nous verrons qu'ils sont tous pour-

vus d'un ganglion. Au niveau de ce ganglion, les racines sensibles prennent une direction différente de celle des racines motrices, et se portent vers les régions postérieures de la moelle, pour se terminer dans le sillon collatéral postérieur, entre les cordons postérieur et latéral.

La terminaison exacte de ces racines est exposée de la manière la plus nette par Luys.

Les racines postérieures de chaque nerf se divisent en deux faisceaux : un faisceau externe qui se jette sur le cordon latéral de la moelle, et un faisceau interne qui pénètre dans la substance gélatineuse de Rolando et dans le cordon postérieur.

Le faisceau externe des racines postérieures (ganglio-cérébrales de Luys) se jette sur le cordon latéral de la moelle, qu'elle constitue en grande partie, et se porte vraisemblablement dans les cellules des régions les plus centrales du cerveau (couche optique).

Le faisceau interne des racines postérieures est formé de fibres grises et de fibres blanches (fibres ganglio-spinalés). Elles paraissent se jeter toutes dans la substance de Rolando; mais si l'on examine plus attentivement, on voit qu'elles se séparent et que les fibres blanches (fibres excito-motrices) traversent la substance gélatineuse de Rolando pour se jeter dans les cellules nerveuses de la corne postérieure de la moelle. Les fibres grises (racines grises des nerfs, fibres végétatives, fibres vaso-motrices) traversant la portion du cordon postérieur qui avoisine la substance gélatineuse, se jettent dans un groupe de cellules nerveuses situé entre la corne postérieure de la substance grise et la commissure postérieure.

En résumé, les racines postérieures des nerfs forment trois groupes : un groupe externe qui se jette sur le cordon latéral de la moelle et qui se rend aux cellules du cerveau sans entrer en connexion avec celles de la moelle; un groupe moyen, formé de fibres blanches (excito-motrices), qui se termine dans la corne postérieure de la substance grise, après avoir traversé la substance gélatineuse de Rolando; enfin, un groupe interne, formé de fibres grises (vaso-motrices), qui se jette dans un amas de substance grise situé en dedans de la corne postérieure de la moelle. Cet amas est appelé par Jacobowitz *région sympathique* de la moelle.

Les nerfs crâniens se comportent comme les nerfs rachidiens. Il ne faut, du reste, attacher à cette division des nerfs en *crâniens* et *rachidiens* qu'une médiocre importance. Ils ont tous une origine identique, comme nous le démontrerons plus tard.

Pour bien comprendre cette analogie d'origine pour les racines sensibles, crâniennes et rachidiennes, il suffit de se rappeler ce que nous avons vu dans l'étude de la moelle. Nous savons, en effet, qu'au niveau du bec du calamus scriptorius, les cordons postérieurs

de la moelle s'écartent, et deviennent latéraux en refoulant en dehors le sillon collatéral postérieur, tandis que les faisceaux latéraux et la substance grise tendent à occuper le centre et à devenir postérieurs. Dès lors, on comprend facilement que le pneumogastrique et le glosso-pharyngien, situés sur le prolongement du sillon collatéral postérieur, paraissent naître sur les côtés du bulbe. Il en est de même pour l'auditif, et comme ce mouvement de rotation des parties postérieures de la moelle se continue plus haut, nous voyons le tri-jumeau prendre naissance sur les parties antérieures.

Nous verrons bientôt les trois ordres de fibres des racines postérieures, sensibles, excito-motrices et sympathiques se montrer dans les trois nerfs sensoriels.

2° Substance gélatineuse de Rolando. — Cette substance remplit le sillon collatéral postérieur de la moelle, elle recouvre la corne postérieure de la substance grise entre les cordons postérieur et latéral. (Nous l'avons décrite avec la moelle.)

3° Substance grise centrale de l'axe spinal. — Luys rejette du langage anatomique les expressions de moelle, bulbe, protubérance, etc., et il étudie le tissu nerveux dans toute sa longueur, dédaignant parfois ces expressions. Nous ne pouvons que partager cette manière de voir. Cependant, nous ne devons pas oublier que notre ouvrage doit être lu par des élèves, et que nous devons rechercher la clarté dans les descriptions. C'est pour cela que nous conserverons les anciennes dénominations; on ne rompt pas aussi brusquement avec les habitudes sans s'exposer à ne pas être compris par le lecteur.

La substance grise centrale de l'axe spinal, ainsi désignée par opposition à la substance grise superficielle qu'on trouve sur le cerveau et sur le cervelet, est étendue depuis la partie la plus inférieure de la moelle jusqu'à l'implantation de la racine interne du nerf olfactif.

Cette substance grise est située autour de l'épendyme dans la moelle. Au niveau du bulbe, elle forme le plancher du quatrième ventricule. Dans la protubérance, elle entoure l'aqueduc de Sylvius. Enfin, vers le troisième ventricule, elle constitue une masse qui tapisse les parois de ce ventricule et qui se prolonge jusqu'à la racine interne de l'olfactif, en formant la racine grise des nerfs optiques. A ce même niveau, elle est en rapport avec les cellules de la couche optique et du corps strié.

La substance grise est constituée par des cellules anastomosées les unes avec les autres et formant un tout continu jusqu'à la couche optique et au corps strié. Or, comme cette substance grise reçoit dans toute sa longueur les fibres des nerfs qui s'implantent sur ses cel-

lules, il est évident qu'elle est le conducteur de l'influx nerveux centrifuge pour les nerfs moteurs, et centripète pour les nerfs sensitifs.

Le long de la moelle, nous avons vu les racines motrices s'implanter sur les cellules antérieures de la substance grise. Nous avons vu aussi les nerfs moteurs crâniens se jeter dans les mêmes cellules antérieures, au niveau du bulbe et de la protubérance.

Jusqu'à présent, nous entrevoyons la continuité qui existe entre les nerfs sensitifs et la couche optique, par l'intermédiaire de la substance grise de l'axe spinal.

4° et 5° Cordons postérieurs et latéraux de la moelle.

— Les auteurs admettent que ces cordons sont formés par la réunion des racines des nerfs rachidiens. Pour Luys, toutes les fibres des racines des nerfs vont se perdre dans les cellules de la substance grise, et les cordons de la moelle ne seraient autre chose que des fibres étendues des cellules nerveuses de la substance grise de la moelle au cerveau. Si l'on examine, par exemple, le cordon postérieur, on voit que les fibres blanches qui le constituent émergent du côté interne de la substance gélatineuse de Rolando. Ces fibres sont à l'état de fibres grises à leur origine; puis elles s'infléchissent en dedans et en haut, pour devenir rapidement verticales et revêtir tous les caractères des fibres blanches (voy. *Moelle*).

Parties motrices du système convergent inférieur.

Nous avons décrit avec la moelle la constitution des cornes antérieures de la substance grise et les cordons antérieurs de la moelle, qui émanent des cellules de la corne antérieure pour se porter vers le cerveau. Nous avons vu aussi que les racines antérieures ou motrices des nerfs traversent les cordons antérieurs pour se mettre en connexion avec les cellules de la substance grise.

Nous ferons remarquer que les dépôts de cellules nerveuses auxquels viennent aboutir les racines motrices sont tous situés à la partie antérieure de l'axe spinal. Le long de la moelle, ces dépôts de substance grise sont superposés et constituent, de haut en bas, deux colonnes verticales grises dont la coupe forme la corne antérieure. Au-dessus de la moelle, les nerfs moteurs crâniens prennent leur origine réelle de la même manière. Seulement, comme ils sont plus écartés que les nerfs rachidiens, il en résulte que les amas de substance grise forment des noyaux complètement isolés, comme il est facile de s'en assurer pour les nerfs grand hypoglosse, facial, moteur oculaire commun, etc., au moyen de sections transversales (voy. fig. 383).

Avant de quitter ce sujet, nous répéterons que l'ensemble des fibres

du système convergent inférieur obéit à la loi d'entre-croisement. Cet entre-croisement n'a pas lieu entre les racines droites et gauches d'un nerf avant leur implantation sur la partie antérieure de la substance grise centrale, mais après, c'est-à-dire qu'on voit des fibres nerveuses partir du noyau gris d'implantation d'un nerf et s'entre-croiser avec des fibres semblables du côté opposé, en remontant.

Nous avons décrit les fibres du cervelet, le cadre de cet ouvrage ne nous permet pas d'y revenir. Luys a envisagé le cervelet et ses pédoncules sous un jour nouveau; il a démontré l'entre-croisement des fibres de tous les pédoncules, et de plus, leur connexité avec les parties antérieures ou motrices de l'axe spinal.

Système des fibres convergentes supérieures.

Les expressions de fibres convergentes supérieures et inférieures n'entraînent aucune signification physiologique; elles ont paru commodes à Luys pour la description purement anatomique, et cet auteur a bien soin de faire remarquer qu'il est indifférent de dire que l'une des extrémités d'une fibre nerveuse est son origine ou sa terminaison.

Les fibres convergentes supérieures sont celles qui partent de la substance grise des circonvolutions cérébrales et qui se jettent dans les cellules du noyau cérébral (couche optique et corps strié).

Au moment où elles prennent naissance sur les cellules des circonvolutions, elles sont parallèles aux fibres commissurantes et forment avec elles des faisceaux. Après avoir décrit un trajet commun très-court, ces fibres se séparent; les fibres commissurantes se portent dans l'hémisphère opposé, tandis que les fibres convergentes supérieures s'arrêtent au noyau cérébral.

Les ventricules latéraux résultent de la séparation des fibres commissurantes et convergentes.

La direction des fibres convergentes n'est pas la même pour toutes.

Celles qui émergent des circonvolutions du lobe postérieur se portent en avant en décrivant une courbe qui est celle de la cavité digitale du ventricule latéral, et se jettent dans la région la plus postérieure de la couche optique.

Les fibres venues des circonvolutions de la partie moyenne de l'hémisphère cérébral se portent directement vers la couche optique, et s'implantent sur toute la hauteur de la face externe de ce noyau gris. On comprend que les fibres les plus internes supérieures et inférieures doivent décrire des courbes plus ou moins prononcées avant d'atteindre cette région.

Du lobe antérieur, les fibres convergentes se portent directement en arrière, pour se terminer dans la partie antérieure de la couche optique.

La face interne de la couche optique reçoit un groupe de fibres convergentes : ce sont celles qui viennent de la circonvolution de l'hippocampe et du corps godronné ; elles constituent le trigone cérébral et les tractus longitudinaux du corps calleux.

Toutes les fibres du système convergent supérieur ne se portent pas à la couche optique. Le corps strié en reçoit un faisceau décrit par Luys sous le nom de *fibres cortico-striées*. Ces dernières naissent de la partie supérieure et externe de l'hémisphère cérébral, et se portent en bas vers la partie externe et antérieure de la couche optique. Au lieu de se perdre dans les cellules de ce renflement, elles passent au-dessous et remontent vers les cellules de la partie antérieure du corps strié. Au moment de leur terminaison dans le corps strié, ces fibres onduleuses se mêlent aux fibres des parties motrices du système convergent inférieur.

Système des fibres commissurantes.

Les fibres commissurantes se montrent dans toute la hauteur des centres nerveux. Elles mettent en communication les cellules des deux moitiés de ces centres.

Dans la moelle, les fibres commissurantes sont transversales ; elles croisent sous des angles divers les fibres ascendantes du système convergent inférieur et présentent une coloration grisâtre. Elles constituent les commissures de la moelle.

Dans le cerveau, les fibres commissurantes s'étendent de la substance grise des circonvolutions cérébrales d'un côté aux points homologues du côté opposé. L'ensemble de ces fibres forme plusieurs commissures dont la plus importante, le corps calleux, constitue la voûte des ventricules latéraux. Cette commissure recouvre complètement les couches optiques et les corps striés. Nous venons de voir que, à leur origine, ces fibres sont confondues avec celles du système convergent supérieur. La commissure blanche antérieure et la commissure blanche postérieure sont aussi formées de fibres commissurantes.

Des fibres commissurantes spéciales réunissent les cellules des circonvolutions de l'hippocampe et du corps godronné aux mêmes parties du côté opposé ; ces fibres constituent la *lyre*, que l'on trouve au-dessous du bourrelet du corps calleux, en arrière du bord postérieur du trigone cérébral.

Les fibres commissurantes paraissent manquer entre les deux

moitiés du cervelet, les olives, les corps rhomboïdaux et les corps striés.

Nous connaissons la totalité des fibres nerveuses, leurs rapports et leur direction. Disons quelques mots de l'appareil récepteur commun, du noyau cérébral, c'est-à-dire de la couche optique et du corps strié.

Couche optique et corps strié.

1^o Corps strié. — D'après Luys, le corps strié serait le rendez-vous : 1^o des fibres motrices du système convergent inférieur ; 2^o des fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs ; 3^o des fibres cortico-striées.

Les racines antérieures ou motrices des nerfs rachidiens, les racines des nerfs moteurs crâniens s'implantent, comme nous l'avons vu, dans les cellules des cornes antérieures ; mais de ces cellules partent des prolongements supérieurs qui s'entre-croisent et vont former en partie la commissure antérieure de la moelle, pendant que les autres prolongements se rendent de cellule en cellule jusqu'au corps strié. Il résulte de cette disposition que le corps strié du côté droit préside à la motilité du côté gauche du corps, et *vive versa*.

Les fibres des pédoncules cérébelleux supérieurs, une fois émergées du cervelet, s'entre-croisent sur la ligne médiane, au-dessous des tubercules quadrijumeaux, puis vont de là se perdre dans deux noyaux de substance grise situés au-dessous de chaque couche optique, et qu'en raison de leurs connexions, on peut appeler *olives supérieures* (Luys). Ces deux noyaux gris, ou *corps de Stilling*, deviennent à leur tour les foyers d'origine d'une génération nouvelle de fibres nerveuses qui vont de là se perdre au milieu du corps strié. Ce n'est donc que médiatement que l'innervation cérébelleuse est répartie dans le corps strié, après avoir subi l'action des cellules des olives supérieures, qui jouent vraisemblablement vis-à-vis d'elles le rôle d'appareil multiplicateur (voy. *Structure du cervelet et des pédoncules*).

Les fibres cortico-striées se jettent dans la partie postérieure du corps strié, après avoir contourné la partie antérieure et inférieure de la couche optique.

En résumé, le corps strié est le rendez-vous des nerfs moteurs, des fibres du cervelet et de quelques fibres du cerveau ; il présiderait à la mise en jeu des actions motrices volontaires, d'après Luys.

2^o Couche optique. — La couche optique reçoit : 1^o la plus grande partie des fibres convergentes supérieures ; 2^o toutes les fibres des nerfs sensitifs et sensoriels.

Nous avons vu, dans la description de la couche optique, qu'il existe dans ce renflement quatre noyaux, ou amas de cellules nerveuses, qu'on aperçoit en enlevant la partie la plus supérieure de la couche optique. Ces noyaux sont désignés sous le nom de centres. D'après leur position, Luys les appelle centre antérieur, centre moyen, centre postérieur et centre médian.

Les fibres du système convergent supérieur, amincies et implantées au pourtour de la couche optique, y pénètrent régulièrement et se distribuent dans chacun de ces noyaux isolés ou centres.

Le centre antérieur, qui correspond au *corpus album subrotundum*, et qu'on pourrait appeler centre olfactif, reçoit l'extrémité antérieure du tœnia semi-circulaire qui prend naissance dans le ganglion olfactif, et la partie antérieure du trigone, c'est-à-dire les fibres convergentes supérieures du corps godronné et de la circonvolution de l'hippocampe (voy. *Nerf olfactif*).

Le centre moyen est situé en arrière du précédent. On pourrait lui donner le nom de centre optique. Il reçoit un certain nombre de fibres des corps genouillés ou ganglions optiques; ces fibres forment une trainée blanche, étendue d'arrière en avant, au-dessous de la lame la plus supérieure de la couche optique. Ce centre moyen reçoit un grand nombre de fibres convergentes supérieures venues des parties moyenne et antérieure du cerveau (voy. *Nerf optique*).

Le centre postérieur, ou acoustique, semble recevoir les fibres les plus postérieures du ruban de Reil qui se rattachent au nerf acoustique. Il reçoit aussi des fibres convergentes supérieures des parties postérieure et antérieure du cerveau.

Ce centre occupe la partie postérieure de la couche optique (voyez *Nerf auditif*).

Le centre médian est situé plus profondément, au centre de la couche optique. Il reçoit les faisceaux latéraux de la moelle, et probablement une portion des fibres du ruban de Reil. Il reçoit des fibres convergentes supérieures venues de tous les points du cerveau. Luys incline à penser que ce centre est en rapport avec les impressions de la sensibilité.

Telle est la marche qu'a suivie Luys dans l'étude de l'anatomie du système nerveux cérébro-spinal. Nous avons omis un grand nombre de détails, que le lecteur trouvera dans la description des diverses parties qui constituent le système nerveux; nous nous étions proposé, en commençant cet article, de présenter seulement un résumé succinct du travail de cet auteur. Pour les détails de structure, nous renvoyons le lecteur à l'ouvrage de Luys. Il verra quelles déductions physiologiques séduisantes l'auteur a tirées de

cette étude anatomique; il y verra aussi des faits pathologiques assez nombreux qui viennent confirmer la plupart des faits que nous venons d'énoncer.

Quoique ce médecin distingué ait donné une impulsion nouvelle et des plus marquées à l'étude du système nerveux, il reste encore bien des points à élucider. Peut-être Luys s'est-il laissé quelquefois entraîner trop loin. Quoi qu'il en soit, on ne peut s'empêcher d'admirer la précision avec laquelle cet auteur a présenté l'ensemble de ce système, qui n'était qu'un chaos.

§ VI. — Applications physiologiques et pathologiques.

1^o APPLICATIONS PHYSIOLOGIQUES.

Nous avons vu dans le premier volume (*Système nerveux*) les fonctions des nerfs et des tubes nerveux. Lorsque nous avons parlé du liquide céphalo-rachidien, nous avons étudié les mouvements de ce liquide et les mouvements de l'encéphale; il nous reste à examiner quelles sont les fonctions des diverses parties qui constituent les centres nerveux. Avant de passer ces fonctions en revue, nous nous arrêterons un instant sur quelques propriétés générales des centres nerveux qui n'appartiennent en propre à aucune région, et qui dépendent de la totalité de la masse nerveuse: telle est, par exemple, l'action réflexe; telle est encore l'impression que subissent les centres nerveux sous l'influence de certaines substances introduites dans le sang.

Action réflexe. Mouvements réflexes. — On appelle action réflexe une propriété des centres nerveux en vertu de laquelle des mouvements involontaires succèdent à des impressions dont l'individu n'a pas conscience. Ces impressions sont perçues par les centres nerveux, mais elles ne sont pas senties, le sujet en expérience n'a pas conscience de cette sensation. Par conséquent, un mouvement réflexe est un mouvement involontaire succédant à une impression non sentie.

L'encéphale et la moelle épinière possèdent l'action réflexe, même lorsque ces parties sont séparées. Ainsi, on peut diviser les centres nerveux en deux portions par la décapitation; chacune de ces deux portions possède l'action réflexe.

Les mouvements réflexes se produisent très-fréquemment, surtout dans l'accomplissement des fonctions de nutrition; quelques-uns se rattachent aux fonctions de relation. Les premiers portent en physiologie le nom de *sympathies*.