

cerveau (pour éliminer toute influence étrangère à la moelle) réagit, quand on pince une de ses pattes, comme pour se défendre : si on cauterise la peau d'un de ses membres avec une goutte d'acide elle l'essuie immédiatement avec cette patte. si, par exemple, l'acide a été déposé sur la racine de la cuisse ou sur le bassin : bien plus, si on ampute le membre qui se fléchit ainsi vers la cuisse, on voit l'animal, réduit à son centre médullaire, après de vains efforts du moignon pour atteindre la partie lésée (loi de l'unilatéralité), si l'irritation persiste et surtout si elle augmente, se servir du membre du côté opposé (loi de symétrie) pour aller froter et essuyer la place irritée. L'irritation continuant, il peut se produire des mouvements dans tous les membres de l'animal, un saut en avant, la fuite, en un mot. Des mouvements de ce genre, quoique moins complets, se manifestent chez l'homme pendant le sommeil, quand les organes cérébraux sont complètement inactifs, et que l'action de chatouiller la plante du pied, quoique non perçue, n'en amène pas moins le retrait brusque du membre correspondant, ou des deux membres, etc. On voit que le plus grand nombre des réflexes coordonnés ont le caractère de mouvements de défense.

*Variations d'intensité des mouvements réflexes.* — Quels que soient les phénomènes qui se passent dans les centres de substance grise (globules nerveux) lors de la production d'un réflexe, on désigne sous le nom de *pouvoir réflexe* la propriété qu'a l'axe gris de la moelle (ou les centres semblables) de transformer des impressions centripètes en réactions centrifuges ; cette expression offre une certaine commodité de langage, car il est des agents qui paraissent porter leur action sur le *pouvoir réflexe* pour l'exagérer ou le diminuer, sans agir aucunement sur la partie centripète ou centrifuge de l'acte, mais uniquement sur l'acte central. Nous ne pouvons rapporter ici les nombreuses recherches par lesquelles on est parvenu à préciser ainsi l'action centrale de ces agents et distinguer ceux-ci des agents analogues qui portent plus spécialement leur action sur les voies périphériques ; il nous suffira de rappeler les belles expériences de Cl. Bernard sur le curare et les nerfs moteurs (*V. Physiologie des muscles, irritabilité musculaire*). Quant aux agents qui modifient le pouvoir réflexe, nous citerons :

La température ambiante : les *mouvements réflexes* sont chez la grenouille plus énergiques et plus faciles à provoquer en été qu'en hiver (Brown-Séguard, Cayrade), mais aussi le pouvoir réflexe s'épuise plus vite pendant la saison chaude. Les sections de la moelle ou sa séparation de l'encéphale : dans ces cas, les réflexes sont exagérés, ce qui paraît dû à une irritation des centres par le

fait même de la section, plutôt qu'à l'interruption de toute communication entre ces centres et d'autres centres dits *modérateurs* (Setschenow) ; et, en effet, cette exagération du pouvoir réflexe après les sections est de peu de durée. Un certain nombre de poisons portent directement leur action sur les centres pour en exagérer le pouvoir réflexe : tels sont la strychnine, la morphine, la picrotoxine, la nicotine et certains produits plus ou moins pathologiques de l'organisme, comme dans les infections septiques, l'urémie, l'ictère grave.

Par contre, le pouvoir réflexe est diminué par l'anémie, par de nombreuses excitations antérieures qui l'ont épuisé, et par certaines substances toxiques ou médicamenteuses comme l'acide cyanhydrique, le bromure de potassium et certains principes de l'opium<sup>4</sup>.

*3<sup>e</sup> Des centres réflexes spéciaux de la moelle.* — Lorsque, sous l'influence d'excitations faibles ou spécialement localisées, les mouvements réflexes ne s'irradient pas de manière à produire des contractions générales, lorsqu'ils restent circonscrits dans un domaine particulier de la sphère motrice, ce domaine est toujours dans un rapport constant avec la partie de la sphère sensitive sur laquelle a été portée l'excitation, c'est-à-dire que, selon que telle partie de la peau aura été excitée, ce sera toujours tel ou tel muscle, tel ou tel groupe de muscles, qui entrera en action. En d'autres termes, il y a un groupement, un rapport anatomique préétabli entre certains amas de cellules nerveuses de l'axe gris, d'une part, et certaines fibres centripètes et centrifuges, d'autre part ; et tant que le phénomène réflexe reste circonscrit, il est toujours, par l'excitation de mêmes fibres sensibles, localisé dans les mêmes fibres motrices. Aussi l'expérimentation permet-elle de distinguer dans la moelle des centres circonscrits, c'est-à-dire des *localisations fonctionnelles médullaires* formant comme le premier échelon de la série des localisations plus élevées qu'on a

<sup>4</sup> Les recherches de Cl. Bernard sur les anesthésiques ont montré que tous les principes de l'opium ne sont pas des calmants ; les uns sont excitateurs du système nerveux (excito-réflexes) ; ce sont : la thébaïne, la papavérine et la narcotine ; les autres sont, en effet, modérateurs de l'excitabilité des centres nerveux, ce sont : la codéine, la narcéine et la morphine.

A côté des modérateurs du pouvoir réflexe du centre médullaire, il faut citer quelques agents qui portent plus spécialement leur action sur des centres nerveux plus élevés ; ce sont les *anesthésiques*, qui diminuent ou abolissent la fonction des *centres de perception* ; tels sont : le chloroforme, l'éther, le chloral, le bromoforme, le bromal. (V. Cl. Bernard, *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*. Paris, 1875.)

établies dans les organes de la base de l'encéphale et que la physiologie expérimentale et la physiologie pathologique poursuivent aujourd'hui jusque dans la couche grise corticale des circonvolutions. Les différents centres fonctionnels dont l'existence dans la moelle est aujourd'hui bien établie sont :

*Centre cardiaque* (Cl. Bernard). — Ce centre correspond à la partie inférieure de la région cervicale et à la partie moyenne de la région dorsale ; son excitation accélère les battements du cœur ; la transmission de cette excitation se fait par les nerfs cardiaques sympathiques qui émergent de la moelle avec les racines du ganglion cervical inférieur ; c'est le nerf accélérateur du cœur.

*Centre cilio-spinal*. — Par la précieuse méthode d'étude que lui a fournie la recherche des dégénérescences des nerfs sectionnés, Waller a pu montrer que les filets donnés à l'iris par le sympathique cervical naissent de la région cervicale inférieure de la moelle. Chauveau a montré qu'à ce niveau existe un centre dit *cilio-spinal*, qui s'étend de la sixième vertèbre cervicale à la deuxième dorsale, et préside à la dilatation de l'iris ; l'excitation des racines sensitives qui aboutissent à cette région de la moelle produit la dilatation de l'iris.

*Centre ano-spinal* (Masius). — Ce centre siège, chez le lapin, au niveau du disque intervertébral unissant les sixième et septième vertèbres lombaires. Il préside à la tonicité musculaire et à la contraction réflexe du sphincter anal. La section de la moelle faite au-dessus de ce centre augmente les contractions toniques et réflexes du sphincter, et nous avons vu, en effet (p. 72), que toute section de la moelle augmente le pouvoir excito-moteur des régions sous-jacentes à la section. Gluge a publié des expériences qui l'ont amené à admettre l'existence de deux centres ano-spinaux, l'un présidant à la tonicité, l'autre aux mouvements réflexes du sphincter.

*Centre vésico-spinal* (Giannuzzi). — Ce centre est situé au-dessus du précédent, au niveau de la troisième et de la cinquième vertèbre lombaire ; il préside aux contractions des muscles de la vessie. Chez un chien dont la moelle est coupée au-dessous de la région dorsale, si on touche le gland ou le prépuce, ou si on chatouille le pourtour de l'anus, la vessie se vide par suite d'un phénomène réflexe dont le centre est dans la région sus indiquée (Goltz).

*Centre génito-spinal* (Büdge). — Ce centre, situé au niveau de la quatrième vertèbre lombaire chez le chien, n'aurait que quelques lignes de longueur. Il siège probablement, chez l'homme, vers le milieu de la moelle dorsale. Il préside à la contraction des canaux déférents et des vésicules séminales chez le mâle, à celle de l'utérus chez la femelle. En effet, lorsque la moelle est coupée immédiatement au-dessus de ce centre, on peut encore, par des excitations appropriées, produire tous les phénomènes dont est normalement le siège l'appareil génital. On détermine chez le chien l'érection et des mouvements rythmiques du bassin en chatouillant le pénis (Goltz) ; une

chienne, dont la moelle avait été coupée à la hauteur de la première lombaire, a présenté les phénomènes du rut, a été fécondée, enfin a mis bas, comme une chienne dont la moelle est intacte.

Enfin, la moelle, par l'ensemble de divers centres, préside à la coordination des mouvements de locomotion ; nous avons déjà insisté sur cette coordination médullaire de réflexes généraux adaptés à un but. Nous ajouterons seulement ici qu'après l'ablation du cerveau sur une grenouille, non seulement l'équilibre et les mouvements d'ensemble sont possibles, mais qu'ils s'exécutent avec une sorte de fatalité, comme si le libre fonctionnement du cerveau protégeait l'indépendance des groupes musculaires. Quand l'un des membres se meut, les autres se meuvent aussitôt. Quand l'un d'eux est mis au repos, les autres cessent également de se mouvoir (Onimus). Mais nous verrons bientôt que d'autres organes, notamment le cervelet, jouent, surtout chez les animaux supérieurs, un rôle important dans la coordination des mouvements.

En résumé, l'étude de la moelle, considérée comme centre, nous montre que, de même que chez les articulés, chaque centre d'action du système nerveux est distinct, et que leur ensemble forme deux cordons parallèles présentant des renflements successifs, de même le système nerveux cérébro-spinal est composé d'un certain nombre de centres nerveux échelonnés ayant chacun une certaine spécialité, recevant chacun ses impressions d'un département déterminé du corps, et provoquant par ses réactions le mouvement dans un département correspondant. Chacun de ces centres est intimement relié aux centres voisins, supérieurs et inférieurs ; mais il n'en est pas moins vrai que l'être humain est, à ce point de vue, une collection d'individus élémentaires. Si la zoologie et l'embryologie montrent qu'au point de vue de leur organisation les animaux supérieurs sont de véritables colonies d'organismes élémentaires, la physiologie des centres nerveux montre semblablement que l'être sentant et agissant est, en définitive, une collection de moi distincts ; l'unité apparente est tout entière dans l'harmonie d'un ensemble hiérarchique dont les éléments, rapprochés par une coordination et une subordination étroites, portent néanmoins, chacun en soi, tous les attributs essentiels, tous les caractères primitifs, de l'animal individuel<sup>1</sup>.

#### B. — BULBE, PROTUBÉRANCE, PÉDONCULES CÉRÉBRAUX

Nous avons dit que, pour le physiologiste, la *moelle* dépassait en haut les limites du rachis et s'étendait dans la boîte crânienne

<sup>1</sup> V. Edmond Perrier, *Les Colonies animales et la Formation des organismes*. Paris, 1881.

jusque vers la selle turcique. Cette manière de voir est confirmée et par l'anatomie et par la physiologie, c'est-à-dire par l'étude des

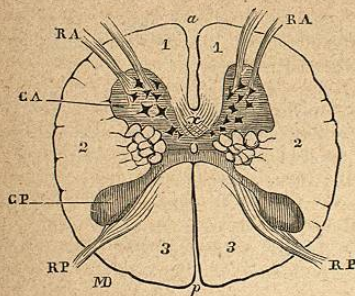


Fig. 21. — Schéma d'une coupe de la moelle cervicale au niveau des racines de la première paire rachidienne\*.

vicales moyennes (fig. 17, p. 40), quand on examine une coupe de la partie supérieure de la moelle cervicale, près du collet du bulbe,

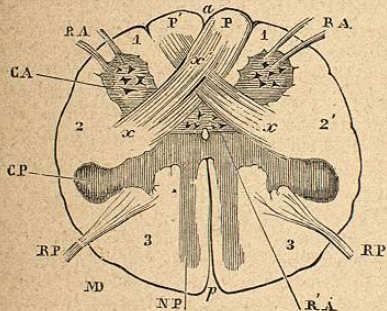


Fig. 22. — Coupe de la partie inférieure du bulbe rachidien au niveau de l'entre-croisement des pyramides (partie motrice)\*\*.

sur le territoire des cordons blancs latéraux (V. fig. 21). Cet aspect,

\* a, Sillon médian, antérieur; p, sillon médian postérieur; 1, cordon antéro-interne, 2, cordon antéro-latéral, 3, cordon postérieur; x, commissure blanche (fibres décussées); CA, corne antérieure; RA, racines antérieures; CP, cornes postérieures; RP, racines postérieures

\*\* 1, 2, 3, Cordons antéro-interne, antéro-latéral et postérieur; — CA, RA, cornes et racines antérieures; — CP, RP, cornes et racines postérieures; — R'A, segment central de la corne antérieure, dont la tête (CA) a été détachée; — x, entre-croisement des cordons latéraux (2,2') allant former les pyramides (P,P'); — NP, noyau des pyramides postérieures; — a et p sillons médians antérieur et postérieur.

auquel on a donné le nom de *formation réticulée de Deiters*, est dû en réalité à ce qu'à ce niveau les cordons latéraux se massent en petits faisceaux distincts, qui pénètrent dans la substance grise et vont bientôt la traverser entièrement de dehors et d'arrière en avant pour s'entrecroiser, ceux de droite avec ceux de gauche, ainsi qu'on l'observe à un niveau un peu plus élevé (fig. 22).

Ce niveau est celui du collet du bulbe : l'entre-croisement bien connu qu'on observe sur ce point, est exclusivement formé par les cordons latéraux (ou *antéro-latéraux* proprement dits) ; les cordons antéro-internes et postérieurs n'y prennent aucune part. Cet entre-croisement se produit de la manière suivante : les deux cordons antéro-latéraux s'inclinent l'un vers l'autre, pour se porter en dedans (x, fig. 22), en avant et en haut, et se décussent par couches successives qui s'étagent de bas en haut : les couches les plus internes se rapprochent, en effet, du canal central, puis échangent les cornes antérieures au niveau de leur continuité avec la substance grise qui entoure le canal central ; d'autres couches blanches obliques s'ajoutent aux précédentes, agrandissent l'échancrure et enfin la complètent de telle sorte que les deux cornes antérieures se trouvent, en fin de compte, complètement décapitées. Après leur entre-croisement, les deux cordons montent parallèlement sur les côtés du sillon médian antérieur, celui de droite occupant le côté gauche du sillon et réciproquement. C'est ainsi que se trouvent constituées les pyramides antérieures du bulbe, ou, pour mieux dire, la *portion motrice des pyramides* (P et P', fig. 22), portion remarquable par l'aspect fasciculé qu'elle présente sur les coupes. Cette partie motrice des pyramides passe du bulbe dans la protubérance, traverse celle-ci, s'étale ensuite largement sur la face inférieure des pédoncules cérébraux (étage inférieur des pédoncules) et se porte vers les corps striés, dont elle constitue les couches blanches.

Nous avons dit que les cordons latéraux formaient, après leur entre-croisement, la *portion motrice des pyramides* ; la *portion sensitive* est formée par les cordons postérieurs, dont nous avons décrit, avec Sappey, l'entre-croisement<sup>†</sup> ; en effet, les cordons postérieurs de la moelle (3, fig. 23), parvenus au-dessus de l'entre-croisement des cordons antéro-latéraux, se comportent comme ceux-ci, mais ils ne commencent à s'entre-croiser que lorsque l'entre-croisement des précédents est tout à fait terminé. On les voit alors s'infléchir en avant (x, x, fig. 23) et se décomposer en un certain nombre de faisceaux, qui décapitent la corne postérieure en traversant son extrémité profonde et qui contournent ensuite la substance grise située au devant du canal central, pour se porter, ceux de droite vers le côté gauche, et ceux de gauche vers le côté droit (x', fig. 23). Ainsi entre-croisés, les deux cordons postérieurs forment d'abord un large raphé triangu-

† V. Sappey et Duval, *Trajet des cordons nerveux qui relient le cerveau à la moelle épinière* (Comptes rendus de l'Acad. des sciences, 19 janv., 1876).

laire, à base postérieure ( $\alpha'$ ); mais bientôt ce raphé épais s'allonge d'arrière en avant, en passant entre les cordons antéro-internes, qu'il sépare, et ne tarde pas à prendre la figure d'un cordon à coupe rectangulaire appliqué derrière la portion motrice des pyramides et divisé en une moitié droite et une moitié gauche, d'autant plus distinctes que l'entre-croisement s'achève: lorsque celui-ci est complet, les deux cordons postérieurs de la moelle se trouvent, en définitive, appliqués à la portion motrice des pyramides, dont ils constituent la couche profonde ou *sensitive*. Cette partie sensitive des pyramides s'engage aussi dans la protubérance, la traverse, et vient prendre part à la constitution des pédoncules cérébraux; mais elle fait partie de l'étage supérieur des pédoncules et va se perdre, d'après nos propres recherches, dans les couches optiques, au lieu d'aller, comme la portion motrice, jusqu'au niveau des corps striés.

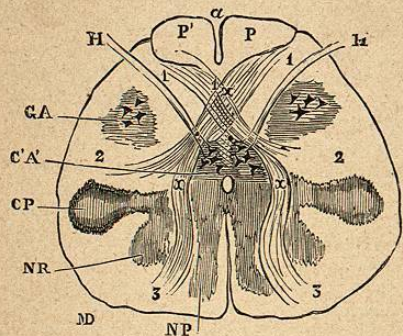


FIG. 23. — Coupe de la moelle au niveau de la partie supérieure de l'entre-croisement des pyramides (partie sensitive)\*.

Que deviennent donc les cordons antérieurs ou antéro-internes de la moelle épinière? Vu la disposition des entre-croisements que nous venons de décrire, ces cordons, tout en restant parallèles, se trouvent déplacés, de telle sorte que, antérieurs dans la moelle, ils occupent dans le bulbe sa partie centrale, puis répondent bientôt à sa face postérieure. On les voit ainsi, par suite de leur déplacement progressif, arriver jusqu'à la paroi inférieure du quatrième ventricule, c'est-à-dire qu'ils deviennent postéro-supérieurs. C'est dans cette situation,

\*  $\alpha$  et  $\alpha'$ , sillons médians antérieur et postérieur; — CA, tête de la corne antérieure; — C'A, base de la corne antérieure (noyau de l'hypoglosse); — H, fibres radiculaire de l'hypoglosse; — 1, 2, 3, cordons blancs antéro-interne, antéro-latéral (ceux-ci presque disparus par le fait de la décuSSION précédente, fig. 22), et postérieur; —  $\alpha$ ,  $\alpha'$ , fibres venant des cordons postérieurs et s'entre-croisant en  $\alpha'$ ; — P, P', pyramides (partie motrice constituée par la décuSSION précédente, fig. 22); — NR, noyau des corps restiformes.

toujours sous-jacents au plancher gris du quatrième ventricule, qu'ils traversent la protubérance et viennent prendre part à la constitution de l'étage supérieur des pédoncules cérébraux pour aller pénétrer dans les couches optiques.

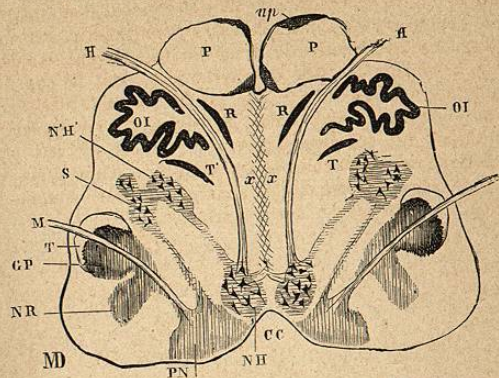


FIG. 24. — Schéma d'une coupe de la partie moyenne du bulbe rachidien\*.

*Fonctions des faisceaux blancs faisant suite à ceux de la moelle.* — L'anatomie suffit, jusqu'à un certain point, pour établir les fonctions des faisceaux blancs du bulbe, puisqu'elle nous montre ces faisceaux, après entre-croisement, se continuant avec ceux de la moelle dont les fonctions sont à peu près établies. Du reste, l'expérience directe confirme les inductions anatomiques. Quoique tous les résultats expérimentaux ne soient pas bien concordants, il est suffisamment établi, par les vivisections de Longet, que l'excitation des pyramides antérieures produit des mouvements. Mais nous savons qu'en arrière et un peu en dehors de la partie motrice des pyramides se trouve un cordon que l'anatomie amène à considérer comme un conducteur sensitif (V. ci-dessus, p. 77), et en effet, d'après Vulpian, lorsqu'on excite les pyramides, il se produit à la

\* P, P, Pyramides; — C, C, plancher du quatrième ventricule; H, fibres radiculaire du nerf grand hypoglosse; — NH, noyau classique du grand hypoglosse; — N'H, noyau accessoire de l'hypoglosse; — S, noyau accessoire (moteur) des nerfs mixtes; — PN, noyau sensitif des nerfs mixtes (glosso-pharyngien, pneumogastrique, spinal); — NR, noyau des corps restiformes; — CP, substance gélatineuse de Rolando (tête de la corne postérieure); — T, racine ascendante du trijumeau; — M, fibres radiculaire du nerf pneumo-gastrique; — OI, lame grise olivaire; — R, noyau juxta-olivaire interne; — T, noyau juxta-olivaire externe; —  $\alpha$ ,  $\alpha'$ , raphé.

fois des mouvements et de la douleur. Quant à la route directe ou croisée que suivent les divers conducteurs, nous savons qu'au-dessus du tiers inférieur du bulbe tous les cordons blancs se sont entrecroisés, les uns successivement dans la moelle (p. 63), les autres au niveau et un peu au-dessus du collet du bulbe. Aussi toutes les lésions encéphaliques unilatérales frappent-elles le mouvement et la sensibilité dans le côté opposé du corps.

Mais, outre les faisceaux blancs qui, dans les parties supérieures de l'axe spinal, font suite aux faisceaux de la moelle, on trouve dans ces régions de nouvelles colonnes blanches. Dans le bulbe, ce sont d'abord les colonnes blanches qui occupent la place laissée libre par les cordons postérieurs, et qui forment les limites latérales du quatrième ventricule; ce sont, en un mot, les corps restiformes. Ces corps restiformes, si bien nommés par les anciens *processus cerebelli ad medullam oblongatam* (gr, fig. 26), paraissent être, en effet, des faisceaux blancs qui, venus du cervelet, descendent vers le bulbe où ils se résolvent, par leur face profonde ou adhérente, en une infinité de tractus blancs, lesquels, sous le nom de *fibres arciformes*, sillonnent la substance du bulbe sous la forme de fibres à trajet curviligne, les unes superficielles, mais la plupart profondes. Dans la protubérance, à part quelques faisceaux nerveux radiculaires (trijumeau), on ne trouve comme fibres blanches longitudinales que les faisceaux blancs précédemment indiqués, c'est-à-dire (p, p, fig. 22, 23, 24, 26, 27 et 28) la portion motrice des pyramides (continuant les cordons antéro-latéraux), leur portion sensitive (cordons postérieurs de la moelle) et les cordons antéro-internes prolongés. Mais on trouve de plus, surtout dans les couches inférieures ou superficielles de la protubérance, un grand nombre de faisceaux blancs transversaux (pr, fig. 26, 27, 28). Ceux-ci (péduncules cérébelleux moyens) forment une première couche inférieure ou superficielle qui recouvre les pyramides (portion motrice), et une seconde couche profonde qui passe entre la portion motrice et la portion sensitive des pyramides et établit déjà ainsi une démarcation nette entre les faisceaux blancs longitudinaux qui forment l'étage supérieur ou *calotte*, et ceux qui formeront l'étage inférieur ou *piéd* des péduncules cérébraux. Enfin, indiquons encore ce fait qu'au niveau des péduncules cérébraux de nouveaux faisceaux blancs viennent s'ajouter aux faisceaux prolongés depuis la moelle; comme au niveau du bulbe (corps restiformes), ces nouveaux faisceaux blancs sont des fibres cérébelleuses: ce sont les *péduncules cérébelleux supérieurs*. Les péduncules cérébelleux supérieurs, émergeant du cervelet, occupent d'abord, sur les parties latérales de la moitié supérieure du quatrième ventricule, une position analogue à celle que les corps restiformes occupaient à la moitié inférieure de ce même ventricule; mais, à mesure qu'ils se dirigent en haut et en avant, ils se rapprochent (1, 1, fig. 25) de la ligne médiane, pénètrent dans l'étage supérieur du péduncule, et, sans se mêler inti-

vement aux fibres blanches de cet étage, atteignent la ligne médiane, s'y entrecroisent, et, après une décussation complète, vont se perdre dans les couches optiques.

En somme, les cordons blancs, dont nous venons de rappeler la disposition comme parties s'ajoutant aux cordons blancs médullaires prolongés, sont essentiellement représentés par les trois ordres de péduncules cérébelleux; or, nous verrons bientôt que les fonctions du cervelet, quoique mal définies encore, sont certainement en rapport avec la motricité; c'est pourquoi les péduncules cérébelleux paraissent présider à certaines coordinations des mouvements, c'est-à-dire que leur lésion ou leur excitation unilatérale produit une perte d'équilibre et des mouvements dans un sens plus ou moins nettement déterminé. Ces mouvements (de roulement, de rotation en rayon, de manège, etc.) ont été beaucoup étudiés par les physiologistes, sans que les travaux entrepris à ce sujet aient encore jeté une lumière parfaite sur les fonctions des organes en question.

Quoi qu'il en soit, il importe de bien fixer le sens de ces expressions. Il est très facile de comprendre ce qu'on entend par un mouvement de manège de gauche à droite, car alors l'observateur est sensé placé au centre du cercle décrit par l'animal; mais il est souvent difficile de comprendre ce que dit l'observateur en parlant de roulement de gauche à droite, ou de droite à gauche. Nous dirons donc que « dans le *mouvement de rotation* (ou *mouvement giratoire*, ou *roulement*), l'animal tourne autour d'un axe longitudinal qui traverserait le corps dans sa longueur; cette rotation commence par une chute sur un côté, et le sens de la rotation est déterminé par le côté par lequel a débuté la chute » (Beaunis). Enfin, outre le mouvement de manège, qui n'a pas besoin d'être défini, et le mouvement de rotation proprement dit (rotation sur l'axe), on a encore décrit un mouvement de *rotation en rayon de roue*. « Dans ce cas, l'animal tourne autour du train postérieur qui sert d'axe, la tête se trouvant à la circonférence du cercle. Ce mode de rotation ne se produit, du reste, qu'assez rarement. »

Ces mouvements de rotation se produisent dans les cas de lésions expérimentales ou pathologiques des péduncules cérébelleux; ils sont variables selon que tel ou tel péduncule a été atteint, et selon que la lésion a porté sur telle ou telle de ses parties. 1° La lésion d'un péduncule cérébelleux moyen détermine la rotation autour de l'axe; si la lésion atteint la partie postérieure, la rotation se fait du côté lésé (Magendie); si c'est la partie antérieure qui est atteinte, la rotation se fait du côté opposé. 2° La lésion des pédun-

cules cérébelleux inférieurs ne produit que rarement des mouvements circulaires, mais amène l'animal à prendre une attitude particulière et qui rentre dans l'ordre général des phénomènes précédents : le chien, par exemple, se roule en cercle du côté de la lésion, c'est-à-dire que le corps s'incurve en arc de ce côté.

3° La lésion d'un pédoncule cérébelleux supérieur produit un mouvement de manège du côté opposé au pédoncule atteint ; mais ce mouvement ne se produit que quand on a lésé non seulement le pédoncule cérébelleux supérieur (*processus cerebelli ad testes*), mais encore une partie du pédoncule cérébral sous-jacent.

L'opinion la plus vraisemblable pour expliquer les mouvements de rotation déterminés par les lésions unilatérales d'une partie de l'encéphale est celle qui a fait dépendre ces mouvements d'une tendance au vertige, provoquée par la rupture de l'équilibre fonctionnel des deux moitiés symétriques de la région de l'encéphale qui est lésée, soit qu'on admette, dans chacun des pédoncules de chaque côté, l'existence d'une force tendant à faire tourner l'animal dans un sens, soit qu'au lieu de forces excitatrices on admette l'existence de forces modératrices dans chaque ordre de pédoncules ; en tout cas, comme une simple piqure peut produire les mouvements de roulement et que dans ce cas l'abolition des fonctions de la partie piquée ne saurait être mise en question, il semble plus rationnel d'admettre, d'une manière générale, que ces phénomènes sont dus à une excitation plutôt qu'à une paralysie (suppression de fonction) des pédoncules. Les expériences instituées à ce sujet par Vulpian ont fait connaître un certain nombre de faits non signalés avant lui, entre autres la coexistence assez fréquente de la tendance au mouvement de rotation sur l'axe longitudinal du corps, avec la tendance au mouvement de rotation en circuit plus ou moins restreint, observation que Vulpian a faite sur les mammifères, les têtards de grenouilles, les grenouilles elles-mêmes et les poissons, et qui a été plus tard faite aussi par Baudelot sur ces derniers animaux. C'est qu'en effet les mouvements de rotation produits par des lésions unilatérales de l'isthme encéphalique sont aussi apparents chez les vertébrés inférieurs que chez les mammifères ; ce sont tantôt des mouvements de manège, tantôt un mouvement giratoire ou de rotation sur l'axe. D'après les recherches de Prévost, le sens du mouvement sur l'axe est le même que celui de manège et ces deux mouvements s'exécutent dans le sens indiqué par la déviation des yeux. Si le sens de la rotation est variable dans ce cas, suivant le point de l'isthme qui a été atteint, c'est que les entre-croisements des fibres nerveuses ne sont pas encore complets au niveau de l'isthme ; ils se complètent à mesure que l'on monte vers les noyaux des hémisphères. Enfin, Prévost a remarqué qu'il n'est pas rare d'observer, pendant les premiers moments qui suivent l'opération, un mouvement de manège dans le sens opposé à celui qui s'établit définitivement quelques instants plus tard.

2° *Substance grise.* — Pour s'orienter dans l'étude de la substance grise du bulbe, il faut d'abord jeter un coup d'œil sur les formes extérieures que présente la face postérieure (grise) de cet organe : quand on met à jour cette face, c'est-à-dire le plancher du quatrième ventricule, en enlevant le cervelet et sectionnant ses pédoncules (fig. 25 :

1, pédoncules cérébelleux supérieur ; 2, *idem* moyen ; 3, *idem* inférieur), on voit que ce plancher, en forme de losange, correspond à la fois à la face postérieure du bulbe et de la protubérance, et qu'il présente de légères saillies formées par les nerfs (8, nerf acoustique) ou par les noyaux des nerfs ; — B, région d'où naît la partie sensible du trijumeau (*locus caeruleus* des auteurs allemands) ; — C, saillie correspondant au noyau commun du facial et du moteur oculaire externe ; — A, région du noyau du moteur oculaire commun et du pathétique (audessous et autour de l'aqueduc de Sylvius) ; — D, noyau de l'acoustique ; — F, du grand hypoglosse ; — E, saillie qui correspond, successivement et de haut en bas, aux noyaux du glosso-pharyngien, du pneumogastrique et du spinal (jusque dans la moelle cervicale).

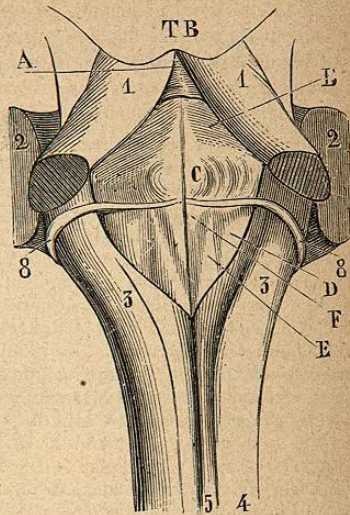


FIG. 25. — Position des noyaux des nerfs bulbo-protuberantiels relativement au plancher du quatrième ventricule.

Si maintenant on cherche à compléter cette première étude par l'inspection de coupes faites à différents niveaux dans le bulbe et la protubérance, il semble que la substance grise de ces parties ne rappelle en rien la disposition de la substance grise de la moelle. Mais une étude attentive de nombreuses coupes échelonnées graduellement de bas en haut permet de constater qu'il est possible de reconnaître, dans le bulbe, la protubérance et les pédoncules cérébraux, des parties grises dont les unes représentent les cornes antérieures ou les cornes postérieures de la moelle prolongées jusque dans les étages supérieurs (comme les cordons blancs médullaires), tandis que les autres sont des amas gris surajoutés (de même que les cordons blancs surajoutés : corps restiformes, pédoncules cérébelleux).

a) *Masses grises qui prolongent les cornes antérieures.* — Ces masses représentent les noyaux d'origine des nerfs moteurs bulbaux et protuberantiels. Lorsque les cordons antéro-latéraux ont, par leur

décussation, décapité les cornes antérieures (fig. 22 et 23, p. 76 et 78), ainsi que nous l'avons décrit précédemment, chacune de ces cornes se trouve divisée en deux parties distinctes : 1<sup>o</sup> l'une, la *base* de la corne, reste contiguë au canal central (R'A', fig. 22, et C'A', fig. 23), se prolonge sur toute la longueur du plancher du quatrième ventricule, de chaque côté de la ligne médiane, et y forme les amas connus sous le nom de *noyau de l'hypoglosse* (NH, fig. 24), de *noyau commun du facial et du moteur externe* (facial supérieur; M, fig. 26); plus haut, au niveau des pédoncules cérébraux, au-dessous de l'aqueduc de Sylvius

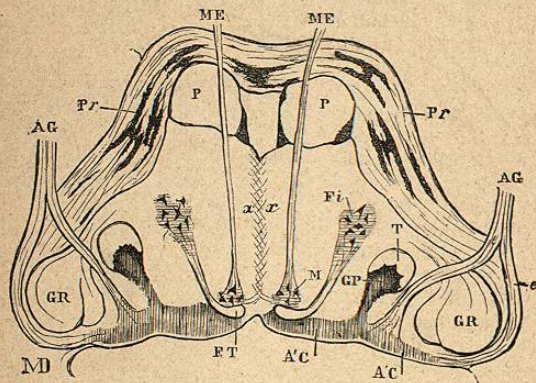


FIG. 26. — Schéma d'une coupe au niveau de la ligne de jonction du bulbe et de la protubérance\*.

et de chaque côté de la ligne médiane, ce prolongement de la base de la corne antérieure s'éteint en formant le noyau d'origine du *moteur oculaire* et du *pathétique* (C'A', fig. 29 ci-après, p. 87). 2<sup>o</sup> L'autre partie, la *tête* de la corne décapitée, se trouve rejetée en avant et en dehors (CA, fig. 22), mais elle ne disparaît pas, comme on a paru généralement le croire; seulement les amas gris qu'elle forme sont coupés et fragmentés par le passage des fibres arciformes venues du corps restiforme. Une étude attentive, à l'aide de nombreuses coupes, permet de constater que cette partie toute périphérique et isolée de la

\* P, P, Pyramides; Pr, Pr, fibres transversales de la protubérance; — entre les couches diverses de ces fibres sont irrégulièrement stratifiés des amas de substance grise; — ME, ME, racines du nerf moteur oculaire externe; — M, noyau commun du moteur oculaire externe et du facial; — F, T, *fasciculus teres* (portion verticale de l'anse du facial); — Fi, noyau inférieur du facial (dans lequel prennent naissance les fibres radiculaires qui vont former le *fasciculus teres*); — GP, substance gélatineuse de Rolando (tête de la corne postérieure); — T, racine ascendante du trijumeau; — A'C', substance grise de la corne postérieure ventriculaire (noyau de l'acoustique); — AG, tronc du nerf acoustique; — e, sa racine externe; — GR, corps restiforme.

corne antérieure donne naissance d'abord à la formation grise connue sous le nom de *noyau antéro-latéral* depuis les travaux de Stilling, Kölliker, L. Clarke et J. Dean. Ce noyau antéro-latéral (s et N'H', fig. 24) est le noyau moteur des nerfs mixtes, c'est-à-dire du spinal, du pneumo-gastrique et du glosso-pharyngien (s, fig. 24); il représente aussi, par ses parties les plus internes (le plus souvent fragmentées par le passage des fibres arciformes), un *noyau antérieur accessoire de l'hypoglosse* (N'H', fig. 24). Plus haut, au niveau du plan de séparation entre le bulbe et la protubérance, les formations grises qui font

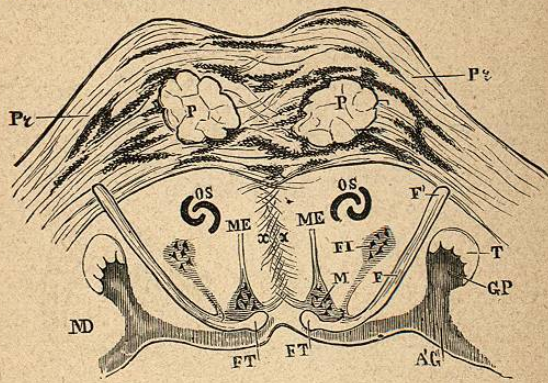


FIG. 27. — Schéma d'une coupe de la protubérance au niveau de son bord inférieur\*.

suite au noyau antéro-latéral, c'est-à-dire à la partie détachée de la corne antérieure, sont représentées par le *noyau inférieur du facial* (Fi, fig. 26 et 27), et par le *noyau masticateur* du trijumeau, ce dernier noyau étant situé en pleine protubérance, à peu près au niveau même de l'émergence du nerf (MA, fig. 28).

b) *Masses grises qui prolongent les cornes postérieures.* — Les cornes postérieures sont décapitées, comme les cornes antérieures, mais seulement par le passage des cordons postérieurs marchant vers leur décussation, ainsi que nous l'avons décrit précédemment (fig. 23, p. 78); comme pour les cornes antérieures, une partie des cornes postérieures, leur base, reste contre le canal central, et une autre partie, la tête, est rejetée vers la périphérie.

1<sup>o</sup> La *base* de la corne postérieure présente des modifications impor-

\* P, Pr, T, CP, ME, M, comme dans la figure précédente; — FT, partie supérieure du *fasciculus teres* se recourbant en dehors, puis en avant, pour former le facial (qui se dirige vers son lieu d'émergence F, F'), et recevant encore quelques fibres radiculaires du noyau inférieur (FI); — OS, olive supérieure; A'C, noyau de l'acoustique; — T, racine ascendante du trijumeau; — GP, substance gélatineuse de Rolando.

tantes au-dessous du niveau où les cordons postérieurs se dirigent vers leur décussation (fig. 22) ; elle envoie, en effet, dans la partie la plus interne de ces cordons (dans les cordons grêles ou pyramides postérieures) un prolongement gris, dont la signification est inconnue et qu'on a nommé *noyau des cordons grêles* ou des pyramides postérieures (NP, fig. 22 et 23) ; plus haut, un prolongement semblable va s'irradier dans les corps restiformes et porte le nom de *noyau restiforme* (NR, fig. 23 et 24). Mais à mesure que le canal central s'étale pour former le plancher du quatrième ventricule, la base de la corne postérieure, que ne recouvrent plus les cordons postérieurs, se trouve

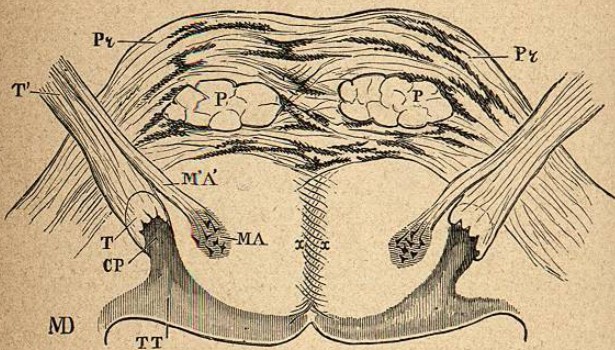


FIG. 28. — Schéma d'une coupe de la protubérance au niveau de l'émergence de la cinquième paire (n. trijumeau) \*.

à découvert sur ce plancher (fig. 24), dont elle forme les parties externes (PN), en dehors des masses grises situées de chaque côté de la ligne médiane et appartenant à la base de la corne antérieure (NH). Il est, en effet, facile de comprendre que le canal central s'étalant en plancher du quatrième ventricule, les bases des cornes antérieures et postérieures, qui confinaient au canal, doivent devenir les parties grises de ce plancher et se placer, les cornes antérieures (base) en dedans, c'est-à-dire de chaque côté de la ligne médiane, les cornes postérieures (base) en dehors. Ces masses grises externes, faisant suite, nous ne craignons pas de le répéter encore, à la base des cornes

\* P, P, Pyramides ; — Pr, fibres transversales de la protubérance avec stratifications de substance grise ; — TT, substance grise du plancher du quatrième ventricule (*locus caeruleus*, fig. 25) ; — CP, substance gélatineuse de Rolando ; — T, racine ascendante du trijumeau, se recourbant pour émerger de la protubérance (grosse racine ou racine sensitive du trijumeau) ; — MA, noyau moteur du trijumeau ; — M'A, petite racine du trijumeau (nerf masticateur) ; — T', la cinquième paire à son émergence.

postérieures, se trouvent ici, comme dans la moelle, en rapport avec des racines sensibles, et, en effet, les noyaux qu'elles forment sont connus sous le nom de *noyaux sensitifs des nerfs mixtes*, c'est-à-dire du spinal, du glosso-pharyngien et du pneumo-gastrique (PN, fig. 24) ; au-dessus de ces noyaux, elles constituent une vaste surface grise dans laquelle s'implantent les barbes du calamus, et qui représente l'un des centres bulbaires du nerf acoustique (fig. 26) ; plus haut enfin, la base des cornes postérieures se termine en s'étalant sur la partie supérieure du plancher du quatrième ventricule, où elle forme l'une des masses d'origine du trijumeau (TT, fig. 28).

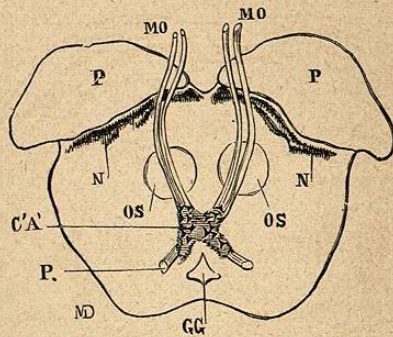


FIG. 29. — Schéma d'une coupe des pédoncules cérébraux \*.

2<sup>o</sup> La tête de la corne postérieure se trouve fortement rejetée en dehors, déjà au-dessous du niveau où se fait l'entre-croisement des cordons postérieurs (V. fig. 23 et 24). Cette tête, suivant le mouvement général par lequel toutes les parties postérieures de la moelle se portent, dans le bulbe, en avant et en dehors, est dès lors fortement éloignée de sa congénère du côté opposé, de façon à atteindre les couches superficielles des parties latérales du bulbe ; ce qu'on nomme en anatomie descriptive *tubercule cendré de Rolando* n'est autre chose que la tête de la corne postérieure devenue plus ou moins apparente à l'extérieur, selon les sujets, tant est mince la couche de substance blanche qui la sépare de la surface du bulbe. A mesure qu'on observe des coupes faites à un niveau plus élevé dans le bulbe et la protubérance, on voit toujours cette tête de la corne postérieure (fig. 24, 26, 27, 28, en CP) et on constate qu'elle accuse toujours une

\* P, P, Etage inférieur (pyramides) ; — N, N, *locus niger* ; — OS, noyaux rouges de Stilling situés au milieu de l'étage supérieur ; — MO, MO, nerf moteur oculaire commun ; — C'A, noyau commun du moteur oculaire et du pathétique ; — P, nerf pathétique ; — GG, aqueduc de Sylvius.