

sous le nom de *ligaments dentelés de la moelle*. Ces ligaments sont formés par une bandelette festonnée, dont la base est continue à la pie-mère, tandis que la pointe des festons s'insère sur la dure-mère entre deux paires de nerfs, de telle sorte que chaque feston correspond au pédicule d'une vertèbre. Cette disposition n'est pas toujours très-régulière, et on voit quelquefois un feston s'insérer par deux points sur la dure-mère (Fig. 162, 2).

Les ligaments dentelés de la moelle empêchent cet organe de se mouvoir dans aucun sens ; ils le fixent d'une manière invariable dans sa position normale.

ARTICLE IV. — ÉPENDYME.

Les auteurs ont décrit pendant longtemps, comme une dépendance de la pie-mère, une membrane extrêmement mince et délicate qui recouvre les ventricules du cerveau. Virchow, le premier, reconnut que cette pellicule n'appartient nullement à la pie-mère, mais forme une membrane distincte, à laquelle il a donné le nom d'*épendyme*. Elle tapisse le canal central de la moelle et les cavités encéphaliques, qui ne sont que la continuation de ce canal. L'épendyme est constitué par un substratum de tissu connectif très-fin, recouvert par un épithélium cylindrique. Purkinje et Valentin, et après eux Kölliker, ont trouvé, sur des têtes de suppliciés, cet épithélium garni de cils vibratiles, ce qui ferait croire que c'est là sa forme normale sur le vivant. La lame cornée qui existe dans le sillon séparant la couche optique d'avec le corps strié n'est, comme nous le dirons plus loin, qu'un épaississement de l'épendyme du ventricule latéral.

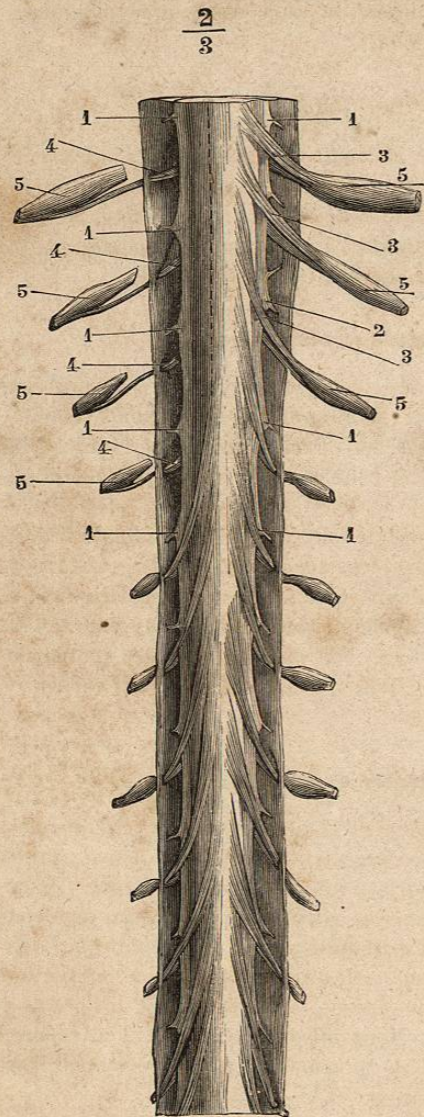


Fig. 162.

Ligaments dentelés de la moelle et racines des nerfs rachidiens avec les ganglions spinaux (*).

(*) 1, 1, 1, 1) Ligaments dentelés de la moelle. — 2) Un de ces ligaments présentant deux points. — 3, 3, 3) Racines postérieures des nerfs rachidiens. — 4, 4, 4) Leurs racines antérieures traversant la dure-mère par un orifice particulier. — 5, 5, 5, 5) Ganglions des racines postérieures. A droite ils ont été isolés des racines antérieures.

ARTICLE V. — GRANULATIONS MÉNINGIENNES OU GLANDES DE PACCHIONI.

On trouve toujours, le long du sinus longitudinal supérieur, au niveau de la scissure de Sylvius, à l'extrémité antérieure et supérieure du cervelet, un certain nombre de petits grains jaunâtres disséminés dans l'épaisseur des membranes d'enveloppe du cerveau. Ces grains, assez petits d'ordinaire, sont en certains points réunis en masses arrondies ou ovalaires, formant une sorte de végétation sur les membranes.

Ces granulations, qui ne se trouvent pas chez le fœtus, augmentent de nombre avec les progrès de l'âge et atteignent un volume remarquable chez le vieillard. Leur pression excentrique agit alors sur les parois osseuses du crâne et y détermine des pertes de substance par résorption du tissu osseux ; il peut même arriver que les os soient perforés de part en part. Ces altérations ont été considérées pendant longtemps comme pathologiques et décrites comme des caries.

Le siège primitif de ces granulations paraît être dans le tissu connectif sous-arachnoïdien ; quelques auteurs les font même provenir de la pie-mère. Elles perforent successivement les membranes, les accolent les unes aux autres et viennent faire saillie sur la surface externe de la dure-mère ; celles qui se développent le long du sinus longitudinal supérieur pénètrent souvent dans son intérieur.

Les micrographes considèrent en général les granulations méningiennes comme formées uniquement par une végétation exubérante des cellules plasmatiques du tissu connectif. Pacchioni, qui les a décrites le premier, les considérait comme des glandules ; cette opinion doit être abandonnée tout aussi bien que celle de Ruysch, qui ne voulait y voir que des amas de globules graisseux.

CHAPITRE II.

DES CENTRES NERVEUX.

ARTICLE I. — MOELLE ÉPINIÈRE ET BULBE.

§ I. — Moelle épinière.

La *moelle épinière* est la partie rachidienne des centres nerveux. On lui assigne assez arbitrairement, comme limite supérieure, le collet du bulbe ; inférieurement elle se termine en pointe au niveau de la première vertèbre lombaire. Chez le fœtus la moelle s'étend jusqu'au coccyx ; mais son accroissement n'étant pas en rapport avec celui de la colonne vertébrale, elle semble remonter successivement jusqu'à l'âge adulte.

La moelle est cylindrique, un peu aplatie d'avant en arrière au cou et aux lombes. Son calibre n'est pas uniforme dans toute sa longueur ; elle se renfle au niveau des dernières vertèbres cervicales (de la quatrième à la sixième), diminue ensuite successivement jusqu'à ce qu'elle ait repris son volume initial, se renfle une seconde fois au niveau des dernières vertèbres dorsales et se termine en pointe à la hauteur de la première lombaire. Les renflements de

la moelle sont désignés sous les noms de *renflement cervical* et de *renflement lombaire* et correspondent à l'origine des nerfs des extrémités supérieures et inférieures.

D'après Sappey, le poids moyen de la moelle, débarrassée de ses enveloppes et des racines nerveuses, serait de 27 grammes.

I. SURFACE EXTÉRIEURE.

La surface extérieure de la moelle présente des sillons longitudinaux, deux médians et deux latéraux.

Le *sillon médian antérieur*, caché dans l'état normal par la pie-mère, s'étend depuis l'entre-croisement des pyramides jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle. Il est assez peu profond, n'atteint guère que le tiers du diamètre de l'organe et est tapissé par la pie-mère. En écartant légèrement ses deux lèvres, on voit dans sa profondeur une lame blanche qui passe d'une moitié de la moelle à l'autre en les unissant. Cette lame blanche est tapissée également par la pie-mère et prend le nom de *commissure blanche* ou *antérieure*.

Le *sillon médian postérieur*, moins large, mais plus profond que le précédent, s'étend depuis le bec du calamus scriptorius jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle (Fig. 163, 9). Il est occupé par une lame de la pie-mère et présente dans sa profondeur une commissure analogue à la précédente, mais d'une couleur grisâtre : c'est la *commissure postérieure* ou *grise*.

Ces deux sillons séparent donc la moelle en deux parties égales et symétriques, réunies par deux commissures.

Les deux sillons latéraux sont représentés par les lignes d'insertion des racines antérieures et postérieures des nerfs rachidiens. Le *sillon collatéral antérieur* n'existe réellement pas, tandis que le *postérieur* est très-manifeste après l'arrachement des racines correspondantes et est représenté alors par une série de petits enfoncements disposés en ligne régulière.

A la partie cervicale de la moelle se trouve un nouveau sillon très-rapproché du sillon médian postérieur : c'est le *sillon postérieur intermédiaire*; il naît sur les côtés du calamus scriptorius et se perd au niveau des premières vertèbres dorsales (Fig. 163).

En faisant abstraction de ce dernier sillon, nous voyons donc que chaque moitié de la moelle est séparée en trois cordons distincts : l'un, *antérieur*, compris entre le sillon antérieur et la ligne d'insertion des racines antérieures; le second, *latéral*, compris entre cette ligne et le sillon collatéral postérieur, et enfin le troisième, *postérieur*, limité en dehors par ce dernier et en dedans par le sillon médian postérieur.

Quant au sillon postérieur intermédiaire, il limite un petit cordon, spécial à la région cervicale, qui se trouve entre le cordon postérieur et le sillon médian. Ce cordon se relie en haut aux tubercules mamelonnés, qui ont pris le nom de *pyramides postérieures* (Fig. 163, 2), et se perd en bas dans les cordons postérieurs.

La moelle épinière sectionnée transversalement présente, à la vue, une *substance blanche périphérique*, entourée de toute part par la pie-mère, et une *partie grise, centrale*. Cette dernière, dont la forme varie un peu suivant les points où on l'étudie, offre toujours une partie transversale qui correspond

aux commissures de la moelle et deux parties latérales situées dans les deux moitiés de l'organe. Ces parties latérales, beaucoup plus développées que la partie transversale, commissurale, ont chacune deux prolongements : l'un antérieur, moins allongé, mais plus large et plus épais, *cornes antérieures*; l'autre postérieur, plus effilé et plus allongé, *cornes postérieures*. Au centre de l'organe, au milieu par conséquent de la partie transversale de la substance grise, se trouve une ouverture arrondie, très-petite, microscopique : c'est le canal central de la moelle, nié encore par Sappey en 1855, mais démontré aujourd'hui d'une manière irréfutable. Ce canal est tapissé par l'épendyme.

II. STRUCTURE DE LA MOELLE.

La moelle a été considérée pendant longtemps comme n'étant formée que par des éléments nerveux, cellules et fibres. Ce n'est que dans ce dernier temps, à la suite des travaux de Virchow sur l'épendyme du canal central, que les micrographes de l'école de Dorpat, et Bidder à leur tête (1853 à 1857), démontrèrent l'existence du tissu connectif dans ce centre. Ils décrivent les fibres et les cellules plasmatiques qui caractérisent ce tissu; mais, entraînés par l'enthousiasme de leur découverte, ils allèrent trop loin et soulevèrent contre eux une réaction assez vive. Sans entrer dans des détails que ne comporte pas un traité élémentaire, nous allons résumer en peu de mots l'étude de cette question si importante.

De l'enveloppe de la moelle, pie-mère, partent des prolongements extrêmement fins, qui pénètrent dans l'intérieur de ce centre et qui, en se réunissant soit aux membranes connectives des vaisseaux, soit au tissu connectif qui sert de base à l'épithélium épendymaire, forment un réseau d'une finesse variable suivant les points et destiné à isoler les éléments nerveux. Ce tissu, qui forme la charpente de la moelle et qui porte le

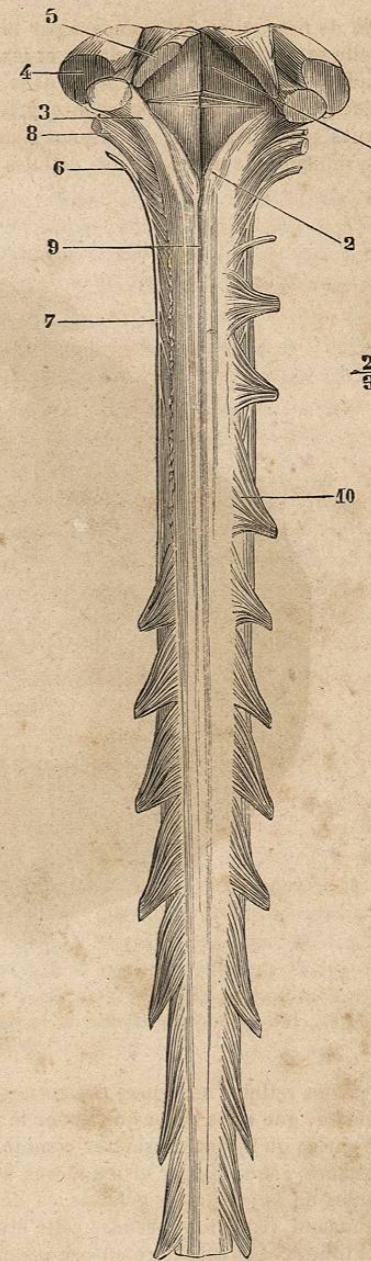


Fig. 163 — Moelle épinière (vue par sa face postérieure, depuis le bulbe jusqu'à la troisième paire dorsale) (*).

(*) 1) Quatrième ventricule. — 2) Pyramides postérieures, limitées en dehors par le sillon postérieur intermédiaire. — 3) Pédoncule cérébelleux inférieur. — 4) Pédoncule cérébelleux moyen. — 5) Pédoncule cérébelleux supérieur. — 6) Tronc du nerf spinal. — 7) Ses racines d'origine médullaire. — 8) Nerf pneumo-gastrique. — 9) Sillon médian postérieur de la moelle. — 10) Racines postérieures des nerfs rachidiens, dont la ligne d'implantation constitue le sillon collatéral postérieur.

nom de *névroglie*, est comparé par Bidder à une éponge dans les cavités de laquelle se trouveraient les cellules et les fibres nerveuses. La névroglie n'est pas répandue d'une manière uniforme dans toute l'épaisseur de la moelle; la substance blanche en contient, la substance grise également; mais dans cette dernière, les cornes postérieures en renferment beaucoup plus que les cornes antérieures. C'est à la difficulté de distinguer les cellules plasmatiques et leurs prolongements d'avec



Fig. 164. — Coupe horizontale de la moelle épinière (réduction de la grande planche de Stilling (*)).

les petites cellules nerveuses des cornes postérieures, munies également de prolongements, que nous devons attribuer le motif pour lequel on n'est pas encore bien fixé sur ce qu'il faut considérer comme éléments nerveux dans cette partie de la substance grise. Bidder et ses élèves avaient rattaché au tissu connectif toutes les cellules de la substance gélatineuse de Rolando et celles des cornes postérieures. Frommann vient de reprendre cette étude en 1864, et tout en s'éloignant des idées de Stilling, qui considère encore comme éléments nerveux toutes les cellules qui appartiennent manifestement à la névroglie, il s'écarte aussi des opinions trop absolues de Bidder. Il décrit les éléments connectifs de la moelle, comme appartenant à une variété particulière du tissu connectif, le tissu *adénoïde* ou *réticulaire*.

(*) 1) Cornes postérieures avec leurs cellules. — 2) Cornes antérieures et leurs deux groupes cellulaires antérieur et latéral. — 3) Sillon antérieur. — 4) Sillon postérieur. — 5) Canal central de la moelle entouré par les commissures. — 6) Racines postérieures. — 7) Racines antérieures.

Quoi qu'il en soit, la névroglie est beaucoup plus épaisse vers la face interne des cordons postérieurs, au niveau du sillon médian postérieur; elle forme là une espèce de masse triangulaire, à base périphérique, remarquable par la finesse des éléments qui la traversent, *cordons cunéiformes de Goll*. La commissure grise paraît être formée presque exclusivement de névroglie. La commissure antérieure, au contraire, se compose de deux parties: l'une, superficielle, appartient à la névroglie et à l'enveloppe de la moelle; l'autre, profonde, n'est formée que de fibres nerveuses. Pour Kœlliker, Funke etc., les cornes antérieures contiennent moitié de névroglie, un quart de fibres nerveuses et un quart de cellules nerveuses; les cornes postérieures, au contraire, renferment beaucoup plus de névroglie, surtout dans la substance gélatineuse de Rolando.

La substance blanche de la moelle est formée uniquement de fibres nerveuses et de névroglie. Ces fibres sont dépourvues de myéline (moelle nerveuse) et sont réduites aux cylindres de l'axe.

La substance grise présente, outre des fibres analogues, un grand nombre de cellules nerveuses, variables de dimensions, suivant le lieu où on les examine. Elles sont grosses dans les cornes antérieures, beaucoup plus petites au contraire dans les cornes postérieures, et de plus, ainsi que l'a démontré Gratiolet, le volume des cellules des cornes antérieures est en rapport avec le volume des nerfs qui en partent, ce qui fait qu'elles sont plus volumineuses dans les renflements lombaire et cervical (1). Toutes ces cellules émettent des prolongements de nombre variable, chez l'homme de quatre à dix. Ces prolongements se subdivisent eux-mêmes et n'ont jamais d'extrémité libre; ils se continuent toujours soit avec les racines des nerfs, soit avec les cordons de la moelle, soit en s'anastomosant avec d'autres cellules plus éloignées.

Les cellules nerveuses de la moelle ne sont pas disséminées dans la substance grise; elles y sont disposées par agrégats, par petites masses, formant ce que Stilling a appelé les *noyaux des nerfs*. Ces noyaux, à leur tour, sont tous disposés en colonnes verticales d'épaisseur variable. Ces colonnes sont au nombre de deux dans les cornes antérieures: l'une en avant et en dedans, l'autre un peu plus en arrière et en dehors. Ce sont les *colonnes cellulaires, antérieure et latérale*. Dans les cornes postérieures, ce groupement est plus compliqué. Il existe d'abord un amas de cellules au niveau du point où la commissure grise rejoint les cornes postérieures, c'est la *colonne vésiculeuse postérieure de Clarke, noyau dorsal de Stilling*. Ces deux auteurs n'avaient constaté son existence qu'à la région dorsale; c'est Schröder van der Kolk qui démontra qu'elle se trouve dans toute l'étendue de la moelle, quoiqu'elle y soit moins développée qu'entre les deux renflements. Plus en dehors et toujours dans la corne postérieure on voit un nouvel amas de cellules, dont le groupement est assez mal défini; il se prolonge jusqu'auprès de la substance gélatineuse et forme ainsi, dans toute la longueur de la moelle, une quatrième colonne cellulaire, *colonne cellulaire postérieure*.

Les colonnes postérieures sont entourées au niveau de leur extrémité d'une substance particulière, jaunâtre, molle, *substance gélatineuse de Rolando*, qui, comme le dit Luys, forme une espèce de V à sinus dirigé en dedans et en avant, dans l'intérieur duquel est comprise l'extrémité de la corne postérieure. Outre une grande

(1) On a voulu établir une liaison entre les dimensions des cellules nerveuses et leur rôle physiologique: assigner aux plus grosses un rôle de motricité, et aux plus petites un rôle de sensibilité. Dans l'état actuel de la science, il ne saurait être attaché aucune valeur à cette hypothèse, car bien que, en général, dans les cornes postérieures les cellules soient d'un petit volume, il est un certain nombre de ces éléments qui atteignent les dimensions de celles des cornes antérieures. Quant aux cellules sympathiques de Jacobovitch, elles n'ont jamais pu être démontrées.

quantité de névroglie, on y trouve des cellules que Frommann rattache aux cellules nerveuses, au moins dans le renflement lombaire, dit-il. Luys admet que ces cellules sont dans toute l'étendue de l'axe spinal des éléments nerveux formant ainsi une nouvelle colonne vésiculeuse.

Des parties latérales de la substance grise partent des fibres qui ont aboutir dans la substance blanche; ce sont les *fibres irradiées de Stilling*, que Schröder van der Kolk décrit sous le nom de *fibres marginales* et auxquelles il assigne un trajet ultérieur fort compliqué.

III. TEXTURE DE LA MOELLE.

La moelle est donc constituée par un axe central gris, formé de différentes colonnes cellulaires, dans lesquelles les cellules sont réunies en noyaux séparés, quoique reliés les uns aux autres dans toute la longueur de la colonne. Autour de cet axe se groupent les fibres blanches formant les cordons médullaires antérieur, latéral et postérieur. Pendant fort longtemps on a cru que les fibres nerveuses remontent directement jusque dans le cerveau, à travers la moelle, et que celle-ci est l'ensemble des filets nerveux se rendant des extrémités à l'encéphale. Cette opinion, battue en brèche par les magnifiques travaux de Stilling et Wallach, fut soutenue longtemps par Kölliker; mais ce célèbre micrographe se vit contraint de l'abandonner lui-même devant les résultats si probants des mensurations de Volkmann. Au reste, en admettant l'opinion ancienne, il faudrait de toute évidence que les racines des nerfs rachidiens fussent verticales et ascendantes dans l'épaisseur de la moelle, tandis qu'il est démontré qu'elles y sont transversales.

Étudions séparément les cordons antéro-latéraux et les cordons postérieurs et voyons comment s'y comportent les fibres nerveuses.

Cordons antéro-latéraux. — Les racines antérieures viennent toutes aboutir aux cellules nerveuses des différents noyaux qui forment les colonnes cellulaires antérieure et latérale de la substance grise ou, pour être plus exact, les fibres de ces racines ne sont que des prolongements de ces cellules. Ces dernières émettent encore d'autres prolongements qui les unissent : 1° aux cellules du même noyau ; 2° aux cellules du groupe homologue du côté opposé (ces prolongements passent à travers la commissure antérieure) ; 3° aux cellules de groupes situés au-dessus ou au-dessous dans la même colonne du même côté ; 4° aux organes encéphaliques. Cette dernière anastomose est très-importante et se fait de la manière suivante. Toutes les cellules des différents noyaux qui forment les colonnes antérieure et latérale ne sont pas en connexion directe avec l'encéphale; mais comme elles sont anastomosées entre elles, il est aisé de comprendre qu'un petit nombre de fibres ascendantes doit suffire pour communiquer à tout le groupe l'excitation cérébrale. Ce sont ces fibres ascendantes ou *cérébro-médullaires* qui forment les cordons antéro-latéraux.

Les fibres des cordons antérieurs ne subissent pas d'entre-croisement, de *décussation*, avant d'arriver au bulbe; en d'autres termes, celles qui partent des noyaux de la colonne du côté droit ne remontent pas par le cordon du côté gauche pour arriver au bulbe. Les communications qui existent entre les différents noyaux des deux côtés, à travers la commissure antérieure, ne dépendent pas de ces cordons, mais bien des grosses cellules des cornes antérieures, qui s'unissent d'un côté à l'autre par des prolongements transversaux.

Cordons postérieurs. — Les fibres des racines postérieures, en pénétrant dans les cornes postérieures, se divisent en trois faisceaux distincts : 1° les unes remontent directement vers l'encéphale dans l'intérieur des cordons postérieurs, sans s'unir aux cellules des cornes postérieures; 2° d'autres fibres se comportent comme celles des racines antérieures et aboutissent aux cellules des cornes postérieures, qui

émettent les mêmes prolongements que nous avons vu provenir des cellules des cornes antérieures. Elles s'unissent, comme celles-ci, entre elles dans un même groupe, avec le groupe homologue du côté opposé, avec des groupes différents de la même colonne du même côté, et enfin elles émettent un prolongement ascendant; 3° la troisième espèce de fibres des racines postérieures ne s'unit pas aux cellules des cornes postérieures, mais passe à travers la substance grise et va aboutir aux grosses cellules des cornes antérieures du même côté.

Ainsi toutes les fibres des nerfs rachidiens s'arrêtent aux cellules ganglionnaires de la moelle, à l'exception d'un faisceau des racines postérieures, qui monte directement vers l'encéphale par le cordon blanc postérieur.

Schröder van der Kolk admet une décussation des fibres des cordons postérieurs dans toute l'étendue de la moelle, de telle sorte que les fibres de ces racines ne remontent pas tout droit vers l'encéphale, mais bien par le faisceau blanc du côté opposé; en d'autres termes, il admet que les prolongements ascendants ou *cérébro-médullaires* des cellules des cornes postérieures s'entre-croisent dans toute la longueur de la moelle et passent aussitôt après leur origine dans le côté opposé.

Ces questions de texture, fort difficiles au premier abord, deviennent bien plus faciles à saisir par quelques considérations physiologiques.

Les noyaux des nerfs de la moelle sont les centres de motricité. Les muscles d'un même groupe sont unis dans leur action; ainsi tous les muscles fléchisseurs de l'avant-bras sur le bras se contractent en même temps, sans qu'il nous soit possible de faire agir isolément le biceps ou le brachial antérieur. Ces muscles sont régis par le même groupe de cellules motrices. Or ce groupe est en relation avec le centre volitif situé dans l'encéphale, par un petit nombre de fibres qui excitent à elles seules toutes les cellules anastomosées entre elles, du groupe fléchisseur de l'avant-bras. Mais les noyaux des nerfs sont de plus en relation avec d'autres noyaux plus éloignés, qui peuvent être excités également et subsidiairement par le même effet volitif, d'où résultera une plus grande complication dans l'association des mouvements. Nous ne pouvons insister davantage sur ce sujet, qui demanderait à lui seul, pour être traité à fond, un chapitre beaucoup trop développé pour cet ouvrage.

Les fibres des racines postérieures se divisent en trois faisceaux, dont l'un remonte directement vers l'encéphale: c'est le cordon des fibres tactiles, qui forment de véritables nerfs sensoriels au même titre que les nerfs optiques, acoustiques et olfactifs et qui doivent donc être en relation plus spéciale avec des parties plus élevées des centres nerveux. Le deuxième faisceau s'arrête aux cellules des cornes postérieures et paraît être plus particulièrement en rapport avec les impressions douloureuses, qui sont transmises à leur tour aux organes encéphaliques par l'intermédiaire des prolongements ascendants des cellules des cornes postérieures. Les fibres du troisième faisceau, qui, sans s'arrêter aux cellules de ces cornes, se portent directement à celles des cornes antérieures, sont les fibres excito-motrices ou réflexes. C'est à elles que Jaccoud a donné le nom de *système intermédiaire des fibres de la moelle*. On comprend dès lors aisément comment une impression périphérique peut produire un mouvement inconscient et involontaire, puisque ces fibres se portent directement aux centres de motricité sans passer par le centre encéphalique, destiné à percevoir les impressions et à s'en rendre compte.

§ II. — Bulbe.

La partie de la moelle comprise entre l'extrémité inférieure de l'entre-croisement des pyramides et le bord inférieur de la protubérance annulaire porte le nom de *bulbe rachidien*. Sa forme est celle d'un cône tronqué à sommet inférieur. Il repose sur la gouttière basilaire, dont il imite la direction oblique