

L'examen se fera à un faible grossissement. On colore au micro-carmin sous la lamelle (page 27) et l'on monte dans la glycérine étendue d'eau (fig. 19, 4).

**N° 34. Faisceaux de muscles striés.** — Avec un rasoir bien aiguisé on pratique une incision profonde perpendiculairement aux fibres dans un muscle à fibres parallèles tel que l'adducteur du lapin. Une autre incision dans le même sens et de la même profondeur est faite 2 à 3 cent. plus bas. On réunit ces deux incisions par des incisions longitudinales, et le carré musculaire, ainsi circonscrit, est enlevé sans tiraillement d'aucune sorte. On fixe dans 100 cent. cubes d'une solution d'acide chromique à 0,4 pour cent (page 4). 14 jours après on sort la pièce de la solution chromique, on la lave à l'eau courante pendant 2 à 3 heures, et on la durcit à l'alcool progressivement renforcé (page 15). Les coupes transversales pratiquées dans ce fragment musculaire seront examinées sans coloration dans la glycérine diluée (fig. 62). On voit ainsi des fibres musculaires d'épaisseur très variable, celles qui sont tout à fait minces correspondent à l'extrémité des fibres. Malgré leur forme cylindrique, les fibres musculaires, au lieu de paraître arrondies sur les coupes transversales, paraissent polygonales par pression réciproque. La teinte de la coupe est très variée ; il y a des fibres qui sont complètement foncées, tandis que d'autres sont absolument claires. Pourquoi cette différence ? je l'ignore. Le périnysium de chaque fibre musculaire pris en particulier se voit mieux à un fort grossissement (240 diamètres).

**N° 35. Muscles et tendons.** — Une grenouille ayant été mise à mort, on dépouille la peau d'une de ses pattes, et avec des ciseaux on excise cette patte immédiatement au-dessus du genou (origine du gastro-cnémien). Le tout, jambe et patte, est fixé dans 50 cent. cubes de la solution micro-sulfurique de Kleinenberg (page 14). Après 24 heures on porte directement dans 5 cent. cubes d'alcool à 70° pour durcir progressivement (page 15). 6 jours après, on excise le gastro-cnémien en comprenant dans l'incision une partie du tendon d'Achille, on le colore dans la solution de carmin boraté (page 7) ; puis nouveau durcissement dans l'alcool à 90°. On pratique ensuite des coupes longitudinales sagittales, en allant de la face postérieure à la face antérieure. On monte dans le baume (page 24). La striation transversale a souvent complètement disparu (fig. 63).

**N° 36. Fibres musculaires lisses.** — Le meilleur mode de préparation consiste à prendre l'estomac ou l'intestin d'une grenouille qu'on vient de tuer, puis à mettre un fragment de ces organes dans 20 cent. cubes de lessive de potasse. On traite ensuite comme il a été indiqué n° 32 (fig. 16).

### III. — Organes du système nerveux.

Après avoir décrit les éléments du système nerveux, fibres et cellules nerveuses, il nous faut examiner la façon dont ces éléments s'unissent pour constituer le système nerveux central et le système nerveux périphérique.

#### 1. Système nerveux central.

##### a) MOELLE ÉPINIÈRE.

Déjà à l'œil nu on voit que la moelle est constituée par deux substances différentes, une substance blanche et une substance grise, dont la situation et les rapports doivent être étudiés sur une coupe transversale.

La *substance blanche* entoure la substance grise. On trouve sur sa face antérieure un sillon médian profond, le sillon longitudinal antérieur, et sur sa face postérieure un septum (anciennement sillon longitudinal postérieur) qui divise presque complètement la substance blanche en deux moitiés, une moitié droite et une moitié gauche. Chacune de ces moitiés est subdivisée par l'émergence des racines médullaires antérieures et postérieures, en trois *cordons* ; un cordon latéral, c'est le plus vaste, un cordon antérieur et un cordon postérieur. Chaque cordon postérieur se subdivise à son tour, au niveau de la région cervicale inférieure et dorsale supérieure, en deux parties : dont une médiane formant le *cordon de Goll*, le *funiculus gracilis*, et une latérale, formant le *faisceau cunéiforme*.

La *substance grise* affecte sur les coupes transversales de la moelle la forme d'un H. Elle est donc constituée par deux colonnes latérales réunies par une troisième colonne transversale, la *commissure grise*. Chacune de ces colonnes comprend une corne antérieure plus volumineuse, et une corne postérieure plus mince. Sur la partie latérale de la corne antérieure, occupant le même plan que le canal central, se trouve la *corne latérale*, nettement accusée au niveau de la partie supérieure de la moelle dorsale.

Des cornes antérieures naissent en plusieurs faisceaux les racines antérieures des nerfs spinaux ; des cornes postérieures naissent les racines médullaires postérieures. Au niveau des parties latérales de la base de chaque corne postérieure on trouve des prolongements enlacés de la substance grise, formant ce qu'on appelle le *procès réticulaire*. Un peu en arrière de celle-ci se trouve une masse gélatiniforme, visible à l'œil nu, c'est la *substance gélatineuse de Rolando*. Au centre de la commissure grise

se trouve la coupe transversale du canal central, canal qui traverse la moelle du haut en bas, et qui est entouré d'une zone de substance gélatineuse, analogue à la substance de Rolando. Cette masse porte le nom de *substance gélatineuse centrale*. Le canal central est d'une largeur de 0,5 à 1 mm. Il est fréquemment oblitéré.

La portion de la commissure grise qui se trouve en avant du canal central porte le nom de commissure antérieure; celle qui se trouve en arrière du canal central est connue sous le nom de commissure postérieure. La

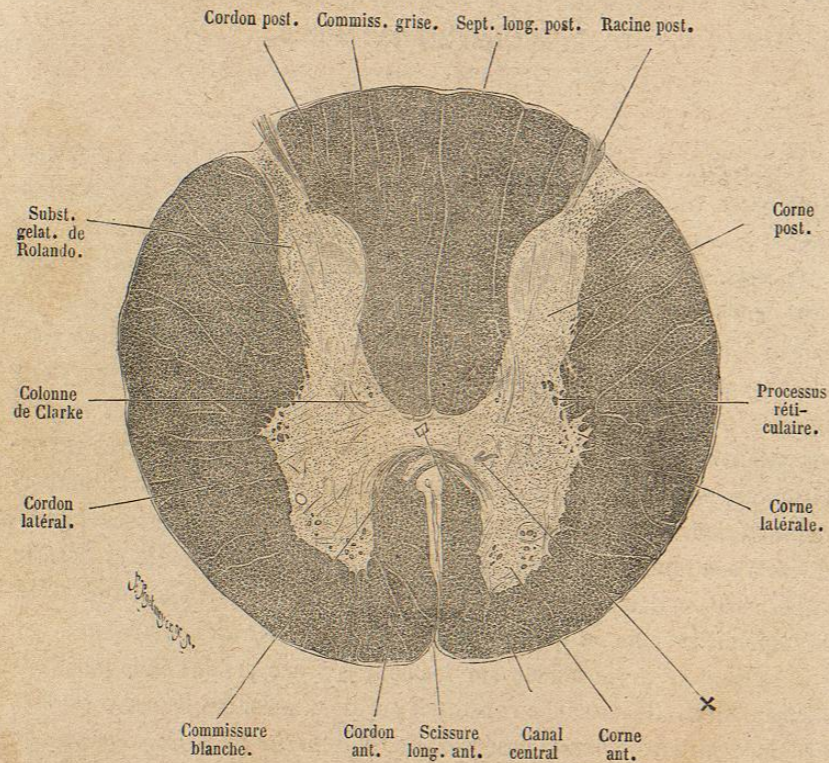


FIG. 65. — Coupe transversale de la moelle dorsale d'un enfant de trois semaines. (Gross. 13). Les racines antérieures dont le trajet est oblique se voient peu dans la coupe. Les faisceaux clairs appartiennent à la charpente fibreuse de la moelle. En X vaisseau sanguin (Technique n° 46).

substance grise est bien plus développée dans les régions cervicale et lombaire de la moelle que dans sa région dorsale; à cette abondance inégale de la substance grise correspondent des variations dans la forme de deux branches de l'H. La partie terminale du cône médullaire n'est constituée que par la substance blanche.

La substance blanche de la moelle est constituée par des fibres à myéline, dépourvues de gaine de Schwann. Le volume de ces fibres est très variable (page 52). Les plus volumineuses se trouvent dans les cordons an-

térieurs et dans les parties latérales des cordons postérieurs; les plus fines dans les parties médianes des mêmes cordons et dans les cordons latéraux, au point où la substance blanche arrive au contact de la substance grise. Dans le reste de la substance blanche les fibres grosses ou fines se trouvent entremêlées. La plupart des fibres nerveuses suivent un trajet parallèle à l'axe longitudinal de la moelle; elles sont donc transversalement coupées dans les coupes perpendiculaires. Il y a également quelques fibres qui suivent une direction oblique; elles siègent en avant de la commissure grise et forment, en s'entrecroisant sous des angles plus ou moins aigus, la *commissure blanche* (fig. 65).

La substance grise se compose de fibres et de cellules nerveuses. Les fibres sont tantôt à myéline, tantôt dépourvues de myéline. Les fibres à myéline présentent des ramifications de divers ordres, les unes pénètrent dans la substance blanche, d'autres perdent leur myéline et se résolvent finalement en un mince réseau de fibrilles. On admet que, par l'intermédiaire de ce réseau, ces fibrilles sont en rapport avec les prolongements protoplasmiques des cellules ganglionnaires (page 49). Les cellules nerveuses de la substance grise sont des cellules ganglionnaires multipolaires, de grandeur très variable, dont le prolongement axile se continue avec les fibres à myéline. Elles sont tantôt dispersées, tantôt réunies en groupes. Ces derniers se rencontrent notamment dans les cornes antérieures qui contiennent également les plus grandes cellules nerveuses. Dans la portion inférieure de la moelle dorsale et dans la moelle lombaire, on voit un groupe de cellules connu sous le nom de colonne de Clarke (fig. 65). Ce groupe est situé à la partie moyenne de la corne antérieure, à côté de la commissure grise.

Le tissu de soutènement de la moelle épinière est représenté par deux sortes d'éléments de nature bien différente: 1° Les premiers ne sont que des prolongements de la pie-mère, qui pénètrent dans la substance blanche avec des vaisseaux auxquels ils forment comme une quatrième tunique.

Ces prolongements conjonctifs deviennent plus minces en se rapprochant de la substance grise et se terminent avant d'y pénétrer; 2° les seconds constituent le ciment nerveux, la *névroglie*, substance molle, homogène, ayant la même origine embryonnaire que la moelle épinière.

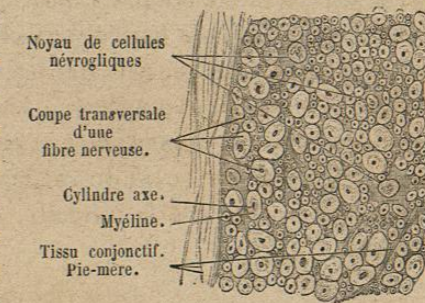


FIG. 66. — Fragment d'une coupe transversale de substance blanche de moelle humaine. Gross. 560. (Technique n° 47).

La névroglie cimente les fibres nerveuses et les cellules ganglionnaires et joue le rôle de la substance intercellulaire des épithéliums. Elle contient en nombre très variable des cellules étoilées, aplaties, pourvues d'un noyau, et connues sous le nom de *cellules névrogliales* (fig. 67). La névroglie se coagule après la mort et apparaît alors sous la forme d'un fin réseau. A la surface de la moelle épinière et du cerveau, de même que dans la substance gélatineuse, on retrouve également un réseau fin, ayant la même origine embryonnaire que la névroglie, mais s'en distinguant par sa nature cornée; c'est là la *substance granuleuse* ou *kératine spongieuse*, également pourvue de cellules à noyaux. Enfin les cellules cylindri-

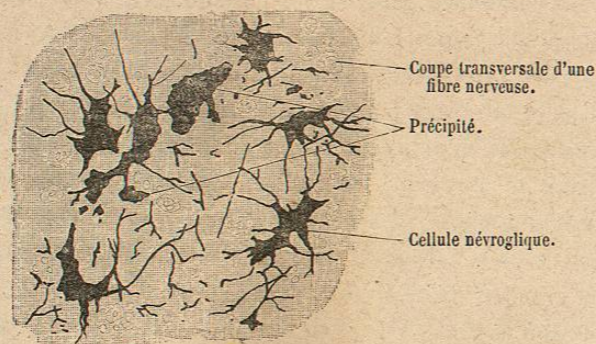


Fig. 67. — Coupe transversale de moelle humaine. (Gross. 240). Les coupes transversales de filets nerveux apparaissent sous forme de cercles pâles (Technique n° 51).

ques qui tapissent en une seule couche la lumière du canal central partagent la même origine embryogénique. Lorsqu'elles sont jeunes, ces cellules possèdent des cils vibratiles; ultérieurement le canal s'oblitére assez souvent et les cellules cylindriques se modifient complètement. La substance qui entoure immédiatement le canal central, substance gélatineuse centrale, est presque exclusivement constituée par la kératine spongieuse. Cette kératine spongieuse et les cellules cylindriques portent aussi le nom de *filament épendymaire central* de la moelle épinière. La substance gélatineuse de Rolando contient, outre la kératine des fibres nerveuses qui ne font que la traverser, des cellules ganglionnaires multipolaires.

#### b) CERVEAU.

Le groupement relativement simple des éléments de la moelle devient plus complexe déjà dans la moelle allongée. Aux portions préexistantes viennent se surajouter des masses de substance grise appelées noyaux; tel l'olive par exemple. Cette complexité n'est rien encore, comparée à celle du cerveau et du cervelet. Ici le microscope est insuffisant pour nous

donner une idée exacte de la constitution de l'organe, il faut que nous ayons recours à l'embryogénie et à l'anatomie pathologique; les résultats, fournis par l'étude de certaines dégénérescences secondaires consécutives aux affections du système nerveux central, sont surtout précieux à cet égard. Dire tous ces résultats, et les moyens par lesquels ils ont été acquis, nous entraînerait au delà du cadre que nous nous sommes tracé. Nous nous contenterons donc de donner une description des quelques portions séparées du cerveau.

Le cerveau, de même que la moelle épinière, se compose de substance blanche et de substance grise, analogues quant à leur structure à la substance blanche et à la substance grise de la moelle, mais ayant une distribution beaucoup moins simple.

La substance grise se rencontre dans le cerveau en quatre endroits différents:

a) A la surface du cerveau qu'elle entoure presque complètement, c'est l'écorce cérébrale.

b) Dans les ganglions cérébraux où elle forme des foyers séparés; corps striés, couche optique, tubercules quadrijumeaux.

c) Dans les cavités cérébrales qu'elle tapisse, et où elle forme, par sa continuité avec la substance grise de la moelle, la substance grise du canal encéphalo-médullaire.

d) A la surface du cervelet où elle forme l'écorce cérébelleuse.

Le cervelet contient en outre quelques amas séparés de substance grise.

Ces divers foyers de substance grise se trouvent reliés les uns aux autres par différents faisceaux de fibres de la substance blanche.

#### a) Écorce cérébrale.

On distingue dans l'écorce cérébrale deux zones principales, dont chacune se subdivise en deux

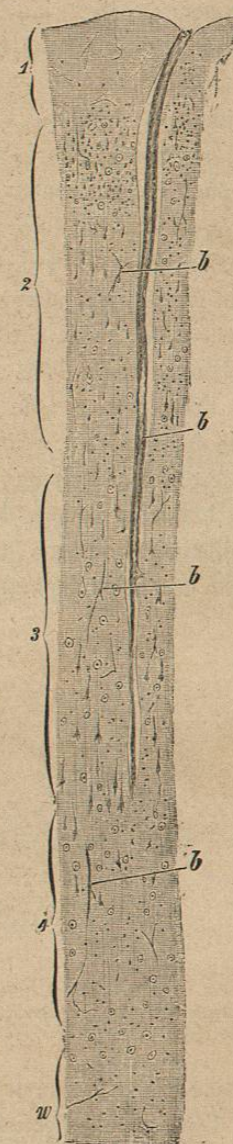


Fig. 68. — Frag. d'une coupe perpendiculaire du cerveau humain. (Gross. 50). Préparation des cellules. 1. Couche pour ces cellules. 2. Couche des petites cellules pyramidales. 3. Couche des grandes cellules pyramidales. 4. Couche des petites cellules nerveuses. w, une portion de substance blanche. b. vaisseau sanguin. (Technique n° 49).

couches, celles-ci n'étant pas très nettement séparées. La zone principale externe se compose : 1° d'une première couche pauvre en cellules ; ces cellules sont petites, anguleuses ; la substance intercellulaire est constituée par des fibres à myéline de différente grosseur et formant un réseau très serré. Les fibres sont en général parallèles à la surface ; 2° d'une seconde couche contenant de petites cellules pyramidales. Ici, en dehors du réseau dont nous avons vu la disposition et des petites cellules ganglionnaires irrégulières, on trouve encore de petites cellules ganglionnaires de forme pyramidale. Leur sommet est dirigé vers la surface du cerveau, leur base, point d'origine du prolongement axile, regarde la substance blanche ou centrale.

Entre cette couche et celle qui lui fait immédiatement suite on trouve un épais réseau de fibres à myéline.

La zone principale interne est constituée :

1° Par la couche des grandes cellules pyramidales. Ces cellules ganglionnaires ont une forme identique à celle des petites cellules pyramidales, et ne s'en distinguent que par leur volume notablement plus considé-

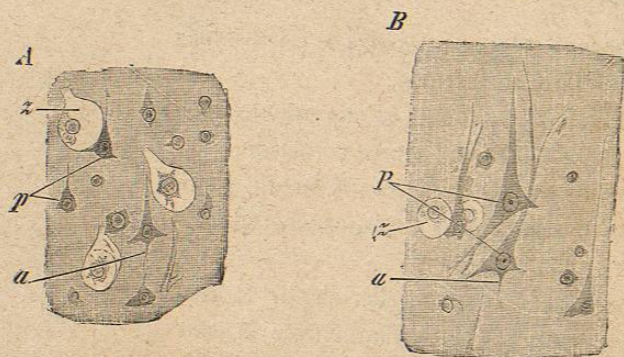


FIG. 69 et 70. — Fragment de la coupe, de la fig. 68. (Gross. 240). A. Couche des petites cellules pyramidales, p. — B. Couche des grandes cellules pyramidales, P. — a. Prolongement axile. Les espaces clairs autour des cellules (z) sont probablement des espaces lymphatiques péri-cellulaires élargis par le mode de fixation.

table. (Leur longueur varie entre 11 et 120  $\mu$ .)

Cette couche contient également des fibres à myéline réunies en faisceaux affectant une direction verticale. Naissant de la couche immédiatement sous-jacente, ces fibres traversent la couche des cellules pyramidales et se résolvent en réseau à leur surface.

2° Par une couche de petites cellules nerveuses, en assez grand nombre, sans aucun prolongement axile apparent. Des faisceaux de fibres nerveuses, à direction verticalement ascendante, traversent cette dernière couche.

La structure de l'écorce cérébrale subit suivant les régions certaines

modifications. C'est ainsi qu'au niveau de l'hippocampe et de l'ergot de Moran les fibres nerveuses, que l'on rencontre dans la couche pauvre en cellules, sont en grand nombre et y forment un réseau étendu connu sous le nom de *substance blanche réticulaire*. Au niveau des portions qui avoisinent la scissure calcarine, dans la zone située entre la couche des petites et la couche des grosses cellules pyramidales, les fibres deviennent si nombreuses qu'elles donnent à cette région un aspect véritablement strié et forment ainsi ce qu'on connaît en anatomie sous le nom de *stries de Vicq d'Azyr*. Dans beaucoup d'autres régions on constate des modifications tantôt légères, tantôt profondes, du type que nous avons décrit ; il est souvent difficile alors de s'orienter et de bien distinguer les différentes couches.

Enfin on trouve encore, dans la trame de l'écorce cérébrale, des éléments étrangers à la substance nerveuse, tels que des prolongements conjonctifs de la pie-mère, portant des vaisseaux sanguins, la substance névroglie, et un feutrage de fibres sans myéline, faisant suite aux prolongements protoplasmiques des diverses cellules ganglionnaires.

#### b) Ganglions cérébraux.

La substance grise des ganglions cérébraux est constituée par des cellules ganglionnaires de différents volumes, par des fibres nerveuses à myéline et par de la névroglie. La diversité de nuances que ces ganglions présentent à l'œil nu tient à la prédominance des cellules ou des fibres nerveuses ; lorsque les cellules sont plus nombreuses, le ganglion est d'une teinte foncée rouge-brunâtre, au contraire la richesse en fibres nerveuses donne au ganglion une teinte claire, jaune grisâtre.

#### c) Substance grise des cavités centrales.

Cette substance s'étend du plancher du 4<sup>e</sup> ventricule au ventricule moyen et au tuber cinereum en passant par l'aqueduc de Sylvius. Elle est le point d'origine des nerfs crâniens. Des cellules ganglionnaires multipolaires en général, des fibres nerveuses et de la névroglie entrent dans sa constitution. Les cellules peuvent parfois acquérir un très grand développement, c'est ce qui se voit dans le noyau de l'hypoglosse ; ailleurs elles sont

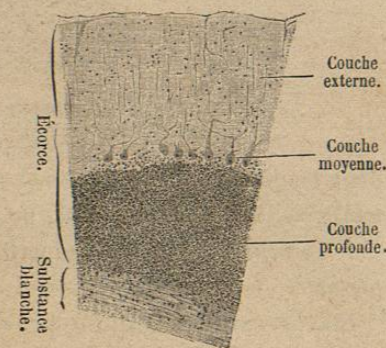


FIG. 71. — Fragment d'une coupe perpendiculaire à travers le cervelet humain (Gross. 50). (Technique n° 49).

remarquables par leur forme sphérique, dans les tubercules quadrijumeaux par exemple. De même que le canal central de la moelle, le plancher du quatrième ventricule, l'aqueduc de Sylvius, la face interne du ventricule latéral et moyen, qui n'en sont qu'un prolongement épanoui, sont tapissés d'une couche névroglie supportant des cellules cylindriques ou cubiques et pourvues, chez le nouveau-né et parfois chez l'adulte, de cils vibratiles.

d) *Écorce cérébelleuse.*

Trois couches entrent dans la constitution de l'écorce cérébelleuse. Les

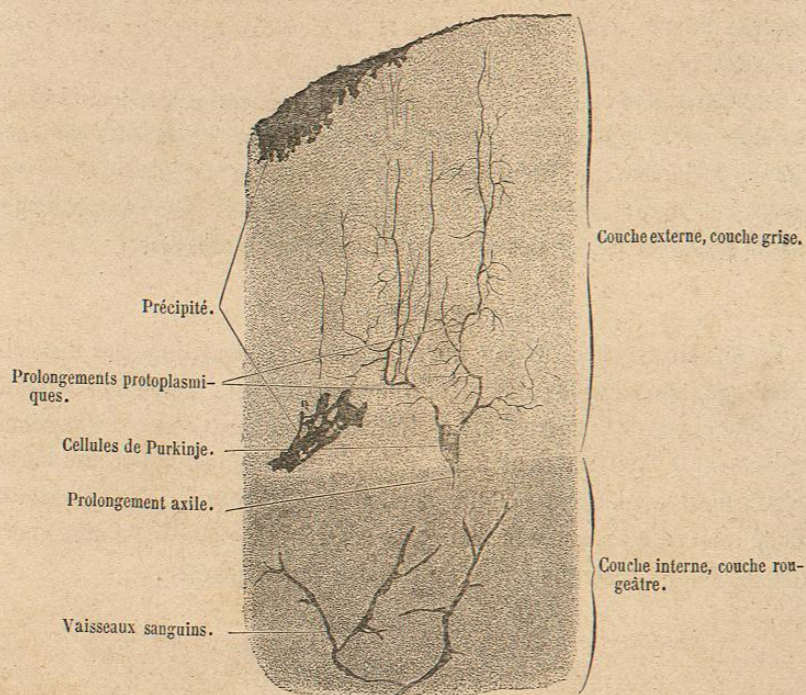


FIG. 72. — Portion d'une coupe perpendiculaire du cervelet humain. (Gross. 80).  
Cellules de Purkinje. (Technique n° 51).

deux couches extrêmes, l'interne et l'externe, sont visibles à l'œil nu. La troisième, la couche moyenne, ne peut être décelée qu'au microscope.

1° La *couche externe* ou superficielle est caractérisée par sa coloration grisâtre.

Elle est surtout constituée par de la névroglie et quelques autres cellules qui ne sont probablement pas de nature nerveuse. Un réseau épais de fibres nerveuses fines complète la structure de cette couche externe. Ces fibres proviennent des prolongements protoplasmiques des cellules ganglionnaires de la couche moyenne.

2° *Couche moyenne.* Celle-ci n'est constituée que par une simple rangée de grandes cellules ganglionnaires, arrondies ou multipolaires (cellules de Purkinje). Ces cellules émettent, par leur face qui regarde la couche externe, des prolongements protoplasmiques au nombre de deux en général, et dont les premières ramifications rappellent un bois de cerf. Par sa face opposée la cellule émet le prolongement axile qui traverse la couche interne (fig. 72) pour aller gagner la substance blanche du cervelet. La région qui sépare la couche externe de la couche moyenne est horizontalement parcourue par des fibres nerveuses à myéline.

3° La *couche interne* ou couche granuleuse est constituée par un grand nombre de rangées de petites cellules, dont le noyau est très développé, tandis que le protoplasma l'est très peu. Ces cellules sont en partie des cellules ganglionnaires bipolaires, et en partie des cellules névroglie. On rencontre encore dans cette couche un réseau de fibres nerveuses à myéline.

Abstraction faite du stroma, la *substance blanche* du cerveau et du cervelet est constituée partout de la même façon par des fibres nerveuses à myéline dont l'épaisseur varie entre 2,5 et 7  $\mu$ . Ces fibres ne possèdent pas de gaine de Schwann.

L'*hypophyse* se compose de deux parties bien distinctes au point de vue embryogénique. 1° un lobe postérieur, d'assez petites dimensions, appartenant au cerveau et qui n'est que le prolongement de l'infundibulum. Il contient peu de fibres nerveuses, mais en revanche le tissu conjonctif et les vaisseaux y abondent ; 2° un lobe antérieur plus volumineux provenant d'un prolongement du sinus buccal embryonnaire.

Ce lobe renferme, au milieu d'un tissu conjonctif vasculaire, des culs-de-sac glandulaires tapissés par un épithélium cubique tantôt clair tantôt granuleux (fig. 73). Ces tubes n'ont de lumière qu'au niveau de la jonction des deux lobes.

L'*épiphyse* ou *glande pinéale* provient d'un repli de la paroi cérébrale primitive, elle est constituée par des cellules épithéliales à fins prolongements. Le tout est enveloppé d'une capsule conjonctive qui envoie des prolongements dans l'intérieur de la glande. Dans l'épiphyse on trouve presque régulièrement le *sable cérébral* (*acervulus cerebri*). Ce sont des concrétions arrondies de différentes grosseurs, à surface mûriforme (fig. 74). L'analyse y décèle une base organique, du carbonate de chaux et du phosphate magnésien.

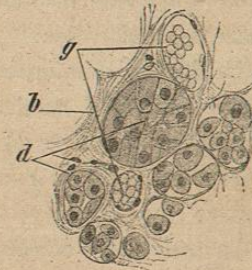


FIG. 73. — Coupe de l'hypophyse de l'homme. (Gross. 240).  
d. Culs-de-sac glandulaires remplis de cellules cubiques. — g. Coupe d'un vaisseau sanguin renfermant des globules. — b. Tissu conjonctif. (Technique n° 40).