

ficiellement briser pour la commodité de l'étude. Le phénomène le plus frappant est la pérégrination du globule sanguin; c'est peut-être par lui qu'il serait le plus naturel d'aborder le problème; mais nous préférons commencer :

1° Par le *globule nerveux*, parce qu'il nous amènera naturellement à étudier :

2° Les formes non globulaires (*muscles*) avec lesquelles il est en communication, et par suite les *mouvements* et les autres phénomènes mécaniques et physiques de l'organisme, ainsi que les tissus qui en sont le siège.

3° Nous passerons alors au *globule sanguin* et à sa *circulation*.

4° Alors seulement nous pourrons aborder, forts de toutes ces connaissances relativement accessoires, l'étude des *écorces internes et externes*, auxquelles nous rattacherons les *organes des sens*, et enfin nous terminerons par une écorce interne particulière, l'épithélium des *organes génitaux*, dont une dépendance, l'épithélium de l'ovaire, nous ramènera à notre point de départ, l'ovule.

RÉSUMÉ. La physiologie est l'étude des phénomènes que présentent les êtres vivants : partout où l'analyse de ces phénomènes a été poussée assez loin, on les voit se réduire à des actes physico-chimiques. On peut donc dire, avec de Blainville, que la physiologie est l'art de rapporter les phénomènes vitaux aux lois générales de la matière. Ces phénomènes doivent être étudiés dans les éléments anatomiques, dont la cellule est la forme la plus simple et le point de départ. La classification générale des cellules à propriétés bien caractérisées nous donne l'aperçu le plus général sur les fonctions de l'organisme, et nous permet d'établir l'ordre dans lequel doivent être étudiées ces fonctions

DEUXIÈME PARTIE

DU SYSTÈME NERVEUX

I. — DU SYSTÈME NERVEUX EN GÉNÉRAL.

1° *Éléments anatomiques.*

Le globule ou cellule nerveuse est en général de petites dimensions (1 à 8 centièmes de millimètre); mais dans certaines régions (cornes antérieures de la moelle, cellules dites motrices), cet élément atteint des proportions relativement considérables, au point d'être presque aperçu à l'œil nu (moelle épinière du bœuf). Ces globules ne présentent pas toujours une enveloppe; ils ont un noyau sphérique et un nucléole très-apparent. Ils sont en général *étoilés*, c'est-à-dire pourvus de prolongements (fig. 7) : aujourd'hui on connaît des globules à 1 prolongement ou *unipolaires*; beaucoup sont *bipolaires*, c'est-à-dire ayant deux prolongements dirigés dans le même sens, et plus souvent en sens opposé : enfin le plus grand nombre sont *multipolaires*, et peuvent avoir jusqu'à dix prolongements. Ces prolongements sont d'ordinaire très-longs et constituent

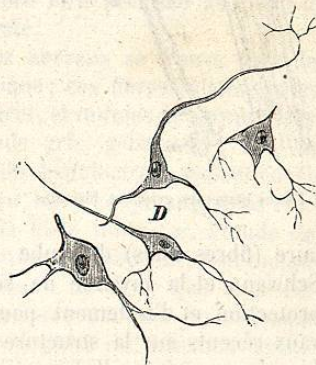


FIG. 7. — Cellules provenant de la substance corticale du cerveau (Virchow, *Pathologie cellulaire*).

les *fibres nerveuses* : ces fibres (fig. 8) minces et allongées se composent d'une *enveloppe mince* (*v v*, *gaine de Schwann*), renfermant une *substance médullaire* (*myéline*, *m, m*) qui se décompose facilement en gouttelettes graisseuses, et au milieu de celles-ci un cordon axile mince (*a*) le *cylindre axe*. Quelques fibres nerveuses peuvent être réduites au cylindre axe et à la gaine de Schwann sans substance médul-

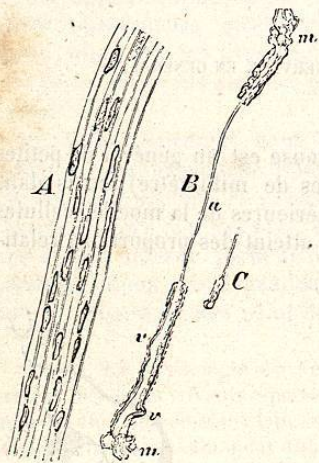


FIG. 8.
Fibres nerveuses grises et blanches *.

laire (fibres fines) du tube nerveux. La membrane de Schwann et la myéline ne seraient que des appareils de protection et d'isolement pour le cylindre axe. Les travaux récents sur la structure des tubes nerveux montrent bien leur origine cellulaire, ainsi que nous l'avons indiqué

* A, fascicule gris, gélatineux, provenant d'un mésentère et traité par l'acide acétique; — B, fibre primitive large, blanche, provenant du nerf crural; — a, cylindre axe mis à nu; — v, v, fibre avec sa gaine médullaire, devenue variqueuse et sortant en gouttelettes en *m, m*; — C, fibre primitive fine et blanche provenant du cerveau et ne contenant pas de myéline. — Grossiss. 300 diam. (Virchow, *Pathologie cellulaire*.)

** A, Tube nerveux vu à un faible grossissement : a, étranglement; b, noyau du segment interannulaire; c, cylindre axe. B, l'étranglement et une portion du segment interannulaire vus à un fort grossissement (Préparation par l'acide osmique). a' étranglement; b' noyau du segment interannulaire; c' noyau externe de la gaine.

précédemment d'une manière générale. En effet il résulte des recherches de Ranvier que les tubes nerveux sont formés de *cellules soudées bout à bout*. La membrane de Schwann ne forme pas un manchon cylindrique contenu, comme on le croyait jusque dans ces derniers temps : elle présente à des distances régulières des *étranglements* en forme d'anneaux. Ces étranglements, placés à des distances qui varient suivant les dimensions des tubes, limitent des segments dits *segments interannulaires*. Chacun de ces segments paraît représenter une cellule, et en effet au centre de chacun de ces segments, et sur la face interne de la membrane de Schwann, il existe un *noyau plat, ovalaire* (fig. 9), noyé dans une *lamelle de protoplasma* qui double la *membrane de Schwann*. Plus en dedans se trouve la *myéline*, qui, au point de vue de la morphologie générale, a dans le segment interannulaire la même signification que la graisse dans une cellule adipeuse. Quant au cylindre axe, qui parcourt sans interruption toute la série de ces segments, sa signification ne peut encore être précisée au point de vue de la morphologie générale.

Une autre forme des tubes nerveux se trouve dans les rameaux du grand sympathique; ces fibres plates, pâles, amorphes ou à peine fibrillaires, et munies de noyaux très-apparents (fig. 8. A : fascicule gris, gélatineux), sont les *fibres de Remak*, que quelques histologistes avaient considérées comme appartenant au tissu conjonctif; mais l'histoire du développement de la fibre nerveuse, l'étude des éléments nerveux pâles des animaux inférieurs, tout indique la nature nerveuse de ces fibres. Ajoutons que dans certains petits troncs isolés du système nerveux grand sympathique la quantité de ces fibres pâles est tellement grande et le nombre des tubes à substance médullaire tellement faible, que l'on est obligé (surtout pour les nerfs spléniques) de considérer les fibres de Remak comme de véritables fibres nerveuses.

Pour constituer les nerfs visibles à l'œil nu, des fibres nerveuses microscopiques se groupent en s'entourant de tissu conjonctif : d'abord les tubes et faisceaux primitifs sont enveloppés dans une gaine tubuleuse de substance ho-

mogène un peu striée en long ; c'est le *périnèvre* (Ch. Robin), les faisceaux secondaires ainsi formés sont alors entourés par une gaine formée véritablement de tissu *conjonctif* (ou *lamineux*) lâche, dans lequel rampent les capillaires nourriciers des nerfs : c'est le *névrilème*. Enfin le tronc nerveux total est compris dans une *enveloppe générale* de tissu conjonctif, dont le névrilème n'est qu'une dépendance. Sappey a montré que ces enveloppes névrilématiques reçoivent des filets nerveux qui sont aux nerfs ce que les *vasa vasorum* sont aux vaisseaux, d'où le nom de *nervi nervorum* sous lequel il les a désignés. (On nomme *vasa vasorum* les petits vaisseaux qui se ramifient dans les parois des gros vaisseaux et servent à leur nutrition.)

Quand on poursuit ces prolongements des globules nerveux ou tubes nerveux, on trouve que tantôt ces tubes nerveux vont, après un trajet plus ou moins long, se jeter dans un globule voisin ou éloigné ou dans plusieurs autres. Ainsi il y a dans la moelle épinière des globules dont les ramifications se rendent dans d'autres globules. Tantôt au contraire les fibres nerveuses se terminent dans des muscles (*plaques motrices*), ou bien dans des organes encore problématiques appelés *corpuscules tactiles* et qu'on trouve spécialement dans la peau. On voit donc qu'en général les fibres nerveuses ne sont que des commissures, des ponts jetés d'un globule nerveux à un élément d'une autre espèce, ou simplement à un autre globule nerveux.

Ces fibres nerveuses paraissent ne faire qu'un tout physiologique avec le globule qui leur donne naissance : toute excitation portée sur la fibre retentit sur le globule et vice versa : la fibre séparée de son globule subit une dégénérescence (graisseuse) plus ou moins complète.

2° Vie du système nerveux.

Ce tout physiologique (globule et ses prolongements) vit et se nourrit : les centres nerveux, composés essentiellement de globules, ont besoin d'une quantité énorme de matériaux et rendent aux milieux ambiants (par l'intermédiaire du sang) une grande quantité de déchets.

Nous verrons bientôt, à propos du muscle, que les maté-

riaux consommés par cet élément physiologique pendant son fonctionnement sont surtout des hydrocarbures (sucres et graisses), et fort peu d'albuminoïdes. Au contraire l'élément nerveux paraît surtout exiger des matériaux albuminoïdes, et plus le travail nerveux est intense, plus les déchets de la combustion des albuminoïdes (surtout l'urée) sont abondants dans les excréments, dans l'urine, et dans les produits du foie. Il résulte en effet des recherches de Byasson (1868) que la quantité d'urée excrétée par l'homme varie selon que l'activité cérébrale est nulle, d'intensité moyenne, ou portée au plus haut degré ; représentée par 20 dans le premier cas, elle monterait à 22 dans le second et à 23 dans le troisième. D'après Flint (de New-York) le produit excrémental formé par la désassimilation du cerveau et des nerfs, serait plus spécialement représenté par la cholestérine, séparée du sang par le foie et déversée dans l'intestin avec la bile. Cette manière de voir est basée sur de nombreuses expériences, qui montrent de plus que l'excrétion de cholestérine est en raison directe de l'activité nerveuse.

Ces actes de nutrition produisent dans les nerfs des dégagements de forces, qui se manifestent par des courants électriques : ce phénomène, qu'on n'a pu constater dans les globules nerveux eux-mêmes, est très-manifeste dans les nerfs périphériques. Il y a constamment, à l'état de repos, des courants qui parcourent les nerfs, courants allant de la surface à l'intérieur, et se comportant comme si les fibres nerveuses étaient composées de deux éléments emboîtés, la gaine étant positive et le centre négatif. En effet, chaque fois que l'on établit à l'aide des fils d'un multiplicateur une communication entre la surface extérieure et la surface de section d'un nerf, on observe un courant allant de la périphérie vers le centre. Ce phénomène électrique, appelé *force électromotrice du nerf*, disparaît ou s'affaiblit dès que la fibre est soumise à une irritation, dès qu'elle sert de conducteur, en un mot, dès qu'elle fonctionne : c'est cette disparition du *pouvoir électro-moteur* que l'on nomme *oscillation négative* : on a supposé qu'en ce moment la nutrition s'arrêtait et avec elle la production du courant normal de l'état de repos. On comprendrait dès lors comment la fibre nerveuse peut se fa-

tiguer; pourquoi une irritation trop longtemps prolongée amène une destruction, destruction qui, pour des nerfs sensitifs, s'accompagne de douleur.

Mais d'autre part l'expérience directe a montré que le nerf qui fonctionne consomme davantage : il se produit alors un dégagement de chaleur, dont Schiff a récemment démontré l'existence jusque dans les centres nerveux, sous l'influence de la peur, de l'excitation des sens, de toute cause en un mot qui produit l'activité cérébrale. Peut-être que l'oscillation négative indique que l'électricité du nerf au repos se transforme en chaleur dans le nerf actif (voir l'étude du muscle pour des détails plus complets sur une *oscillation négative* analogue, et sur ce fait de *transformation d'une force en une autre*).

3° Action du système nerveux.

En quoi consiste donc le fonctionnement spécial de l'appareil nerveux, fibre et cellule? Il consiste essentiellement dans un phénomène nommé *réflexe*. Lorsqu'on irrite une fibre nerveuse, son irritation se transmet à des globules plus ou moins éloignés, et de ceux-ci à des parties périphériques. Le plus souvent c'est sur un corpuscule tactile, ou un organe périphérique analogue (annexé aux surfaces épithéliales) que l'irritation a lieu : elle se transmet par une *fibre centripète* au *globule central* qui la *réfléchit*, par une *fibre centrifuge* sur un autre organe plus ou moins périphérique, par exemple sur un muscle, dont elle va ainsi provoquer la contraction, ou sur une glande, dont elle amène la sécrétion.

Ainsi les *fibres* ont pour fonction d'amener l'excitation vers le globule, ou de la transporter de celui-ci vers la périphérie : de là les noms de *centripètes* ou *sensitifs* donnés aux premiers nerfs, de *centrifuges* ou *moteurs* donnés aux seconds. Ce nom doit indiquer seulement que tel est le sens dans lequel se manifeste le fonctionnement de la fibre, et cela en raison même de l'organe avec lequel la fibre est en connexion, mais il ne saurait indiquer une différence essentielle entre les filets centripètes et centrifuges, car nous verrons bientôt que l'expérience a démontré le contraire.

Le rôle du globule est de favoriser le passage de l'excitation d'une fibre dans une autre : il représente un *centre de détente*; mais ce rôle peut être très-complexe : ainsi souvent un premier globule réfléchit l'action, par une fibre commissure, sur un ou plusieurs autres globules qui peuvent la diriger diversement à leur tour, directement sur une fibre centrifuge proprement dite, ou d'abord sur de nouveaux globules nerveux; l'action nerveuse parcourt alors des *arcs nerveux* plus complexes que celui représenté par la fig. 10; il y a interposition, dans l'arc nerveux simple, de plusieurs centres ou globules nerveux reliés entre eux par des fibres commissurales, d'où ricochets de *réflexes centraux* avant d'arriver au phénomène *réflexe final*. — Les éléments globulaires peuvent même absorber et anéantir l'action, ou bien la conserver pour ainsi dire à l'état latent, pour la réfléchir seulement à un moment donné sous l'influence de nouvelles excitations. On voit donc que les *centres réflexes* présentent des phénomènes

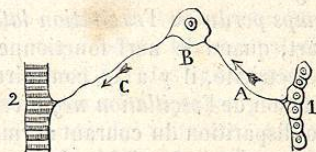


FIG. 10.
Schéma d'un réflexe simple*.

fort complexes, par lesquels ils peuvent devenir les centres de la *diffusion*, de la *coordination* des mouvements, de la *mémoire*, etc. : ces centres peuvent enfin être le siège de la *sensation* des excitations périphériques. Ainsi les organes auxquels vient aboutir l'excitation initiale peuvent être aussi bien un organe nerveux qu'un muscle, ou qu'une glande, et l'acte terminal pourra être une *idée* aussi bien qu'une contraction musculaire ou une sécrétion.

En dehors des phénomènes centraux, qu'il est difficile d'analyser, nous voyons que le rôle des nerfs est essentiellement un rôle de conduction. En quoi consiste cette conduction? Quel est le phénomène intime qui la caractérise?

* 1, Surface (épithélium); 2, muscle; — A, fibre centripète; — B, cellule nerveuse centrale; — C, fibre centrifuge. A, B et C forment l'*arc nerveux* qui préside au réflexe : *arc distaltique* de Marshall-Hall; dans la nomenclature de cet auteur. A représente la *fibre eisodique*, B, le centre excito-moteur, et C la *fibre exodique*.

On a longtemps non-seulement comparé, mais même identifié ce qui se passe alors dans les nerfs avec un *courant électrique* : aujourd'hui il est prouvé que l'*influx nerveux* n'a rien de commun avec l'électricité. D'abord on a pu déterminer sa vitesse de propagation, qui est de 28 à 30 mètres par seconde, vitesse bien différente de celle du fluide électrique, et qui varie avec la température du nerf : d'après Helmholtz, dans un nerf de grenouille refroidi à 0°, la vitesse de l'agent nerveux n'est plus que 1/10 de ce qu'elle était à 15 ou 20°. (Cependant les nouvelles recherches de M. Marey ont porté ce physiologiste à penser que si en excitant un nerf refroidi on observe un retard dans l'apparition de la contraction musculaire, ce retard résulte moins d'une diminution dans la vitesse de conduction du nerf, que d'une augmentation dans la durée de ce que Helmholtz a appelé le *temps perdu* ou l'*excitation latente* du muscle.) — D'autre part, quand le nerf fonctionne, loin qu'il s'y produise de l'électricité, il y a au contraire, avons-nous dit déjà, production de l'*oscillation négative*, c'est-à-dire affaiblissement ou disparition du courant normal de repos.

Dans le nerf qui fonctionne paraît se faire une sorte de *vibration moléculaire* qui se propage de proche en proche avec une vitesse de 28 à 30 mètres par seconde; ce mouvement nerveux présente ce caractère de s'accroître au fur et à mesure qu'il se transmet, à mesure qu'il progresse dans le conducteur nerveux : c'est ce qu'on a exprimé en disant qu'il fait *boule de neige*, qu'il s'accroît comme l'avalanche. Si en effet on porte successivement sur deux points d'un nerf une excitation identique, l'excitation du point le plus éloigné du muscle produit une contraction plus forte que celle du point le plus rapproché, et le maximum de contraction correspond au maximum d'éloignement.

4° *Excitants du système nerveux.* Les excitants qui peuvent amener le fonctionnement des nerfs sont nombreux. Les uns sont chimiques, comme les acides, l'ammoniaque, etc.; nous verrons que ces agents excitent aussi les muscles; mais pour agir sur les nerfs ils ont besoin d'être plus concentrés que pour agir sur l'élément musculaire

les autres sont de la nature des phénomènes mécaniques ou physiques, comme un choc, l'électricité, la chaleur. L'électricité ne paraît exciter les nerfs que par les changements brusques qu'elle produit dans leur état moléculaire : aussi un courant appliqué sur un nerf n'amène-t-il de réaction que quand il commence ou quand il cesse de passer par celui-ci comme conducteur : pendant toute sa durée, il ne produit aucune action. Il faudra donc, pour exciter les nerfs, leur appliquer de brusques décharges électriques, et c'est pourquoi l'on se sert le plus souvent dans ce but d'un courant induit fréquemment interrompu : à chaque interruption a lieu une excitation du nerf. Dans les conditions physiologiques normales, c'est sur les extrémités dites sensibles des nerfs que les excitants extérieurs portent leur action : aussi les extrémités périphériques des nerfs présentent-elles des dispositions qui les rendent plus aptes à être impressionnées par les agents extérieurs, et qui même les mettent en état d'être excitées plus spécialement par des agents particuliers : telles sont les extrémités du nerf optique pour la lumière, celles du nerf acoustique pour les sons, etc., en un mot les organes des sens (*corpuscules de Pacini* sur les nerfs collatéraux des doigts et des orteils; *corpuscules du tact* ou de Meissner à la face tactile des doigts et à la langue).

Enfin les organes centraux jouent le rôle d'*excitants physiologiques* dans l'action réflexe, où ils ne font que transmettre l'excitation qu'ils ont reçue, et dans les phénomènes dits de *volonté* (qui ne sont sans doute qu'une forme plus compliquée de réflexes), grâce au pouvoir qu'ont les globules nerveux de conserver certaines excitations (*mémoire*) pour ne les laisser se manifester qu'à un moment donné. Peut-être aussi peut-on supposer que les globules centraux, par le simple effet de leur nutrition, et sans excitation venue de l'extérieur, sont capables de dégager des forces qui agissent sur les fibres; c'est ce qu'on a désigné sous le nom d'*automatisme des centres nerveux* (volonté. — Tonus musculaire?). Nous examinerons plus loin cette question. Il est en tout cas démontré que l'afflux plus ou moins abondant du sang dans les centres nerveux, que la nature des gaz ou autres principes que contient ce liquide, peuvent de-

venir des causes d'excitation directe des centres nerveux.

5° *Excitabilité des éléments nerveux.* — L'excitabilité de l'élément nerveux, du nerf en particulier dans les recherches expérimentales, peut varier selon un grand nombre de circonstances. La chaleur l'augmente jusqu'à un certain point : le froid la diminue. Certains agents médicamenteux, comme la strychnine, ont le pouvoir d'exciter la puissance réflexe des centres nerveux : d'autres, comme le bromure de potassium, l'affaiblissent. Le curare par contre paraît agir spécialement sur la terminaison motrice des nerfs et y arrêter la transmission.

L'électricité elle-même agit à la fois comme excitant et comme agent modificateur de l'excitabilité du nerf : en effet quand un courant est appliqué sur un nerf, l'excitabilité est augmentée au pôle négatif, et diminuée au pôle positif : c'est ce phénomène que l'on a désigné plus spécialement sous le nom d'*electrotonus*.

Mais l'excitabilité du nerf est surtout liée à sa nutrition : tout tube nerveux séparé d'un organe central subit la dégénérescence et cesse d'être excitable au bout de peu de jours. Un repos absolu produit le même effet, car le fonctionnement est nécessaire au maintien de la vie, de la nutrition ; par contre les excitations exagérées produisent momentanément l'épuisement du nerf, qui a besoin de se rétablir par le repos, car nous avons vu que l'excitation dans le nerf modifie momentanément les phénomènes de nutrition.

II. — PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE DES CENTRES NERVEUX.

On s'est longtemps trompé sur le point de départ du système nerveux : le volume, la position du cerveau, ont engagé les anciens physiologistes à le considérer comme le centre principal de la masse nerveuse : la moelle n'était à leurs yeux que l'ensemble des nerfs allant aboutir au cerveau.

L'étude histologique de l'axe gris de la moelle et les expériences physiologiques de Legallois nous font au contraire considérer aujourd'hui la moelle comme le principal centre nerveux de l'organisme. C'est sur la moelle qu'ont porté les principales expériences et on a étendu par analogie aux autres parties nerveuses les caractères que l'observation y a fait découvrir.

CENTRE NERVEUX, SUBSTANCES GRISES, COMMISSURES NERVEUSES. — Dans l'état actuel de nos connaissances nous avons trois objets principaux dans les masses nerveuses centrales : le *cerveau*, la *moelle*, et de petits centres nerveux nommés *ganglions (système du grand sympathique)* disséminés dans les cavités viscérales, et n'ayant que peu de connexion avec le *cerveau*. Mais les notions exactes que nous possédons

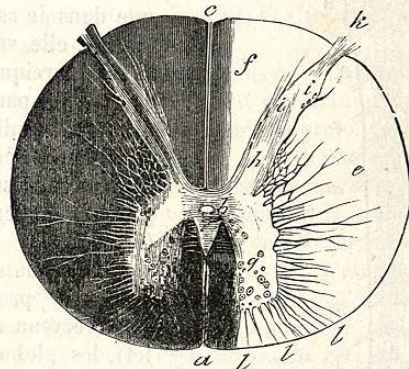


FIG. 11. — Section transversale de la moelle épinière de l'homme*.

s'appliquent presque exclusivement à l'un de ces objets, à la *moelle* et à sa partie encéphalique (*bulbe, protubérance*).

Au point de vue anatomique les parties centrales sont caractérisées par la présence des cellules nerveuses ; au

* Région cervicale (grossiss. 10 diam.). — *f*, cordons postérieurs ; *ii*, substance gélatineuse de la corne postérieure ; *k*, racine postérieure ; *l*, racines antérieures ; *a*, sillon médian antérieur ; *c*, sillon médian postérieur ; *b*, canal central de la moelle ; — *g*, cornes antérieures ; — *h*, cornes postérieures ; *e*, cordon antéro-latéral.

point de vue physiologique elles sont caractérisées par l'acte réflexe.

Les globules nerveux de la *moelle* forment dans cet organe une masse centrale continue (*substance grise, axe-gris*), s'étendant d'une extrémité à l'autre de l'organe (fig. 12). Mais si l'anatomie place la limite supérieure de la moelle au niveau de l'articulation occipito-atloïdienne, pour le physiologiste la moelle s'étend dans l'intérieur du crâne aussi bien que dans le canal vertébral : elle va jusqu'à la selle turcique où elle se termine par la tige pituitaire (bulbe, protubérance, pédoncules cérébraux, substance grise du 3^e ventricule) (fig. 12).

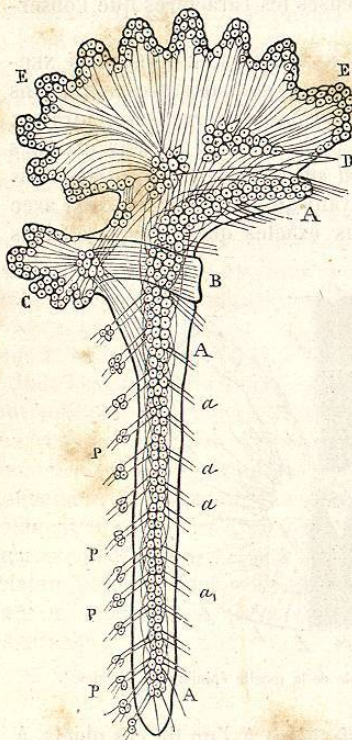


FIG. 12.

Schema du système nerveux central*.

masses sont placées au-dessus de l'extrémité céphalique de la moelle, et y forment des espèces de lames transversales.

* A.A.A. Moëlle épinière avec ses commissures; B, région de la protubérance; — C, cervelet; — D, couches optiques et corps striés; — EE, substance grise (corticale) des circonvolutions cérébrales; — a, a, a, racines antérieures; — P, P, P, racines postérieures.

Ainsi dans le point où la moelle se courbe pour aller à la selle turcique, nous trouvons dans son voisinage un certain nombre d'amas non continus, d'archipels de substance globulaire : ils constituent de la sorte dans la cavité crânienne des étages séparés et placés concentriquement les uns au-dessus des autres (fig. 12). Ces étages ont reçu divers noms : le plus superficiel d'entre eux se trouve en contact avec la voûte crânienne, et se présente sous la forme d'une surface ondulée qui enveloppe le tout, c'est la substance corticale de l'encéphale (*substance grise des circonvolutions cérébrales*, fig. 12; E, E.); entre celle-ci et le prolongement encéphalique de la moelle (A) se trouvent deux îlots importants (P), les *corps striés* en avant et les *couches optiques* en arrière. Enfin à la partie postérieure de la masse encéphalique, le *cervelet* reproduit en petit la disposition précédente (fig. 12, C. *Circonvolutions grises et corps rhomboïdal* du cervelet).

Nous savons de plus que, des globules nerveux partent des prolongements qui les font communiquer les uns avec les autres : ainsi un groupe de ces prolongements fait communiquer dans le cerveau la couche superficielle des globules avec la moyenne; c'est la *couronne radiante* ou *rayonnée* : un autre plus profond lie la couche moyenne à la couche inférieure. Dans le cervelet il en est de même : des amas de prolongements nerveux s'étendent d'une part de la surface ou *couche corticale* au *corps rhomboïdal* du cervelet, puis de ce dernier vers les autres parties de l'encéphale et de la moelle (*pédoncules du cervelet*, distingués en *supérieur, moyen, inférieur*). En un mot l'encéphale est un système très-compiqué de petits continents de substance nerveuse grise ou centrale, communiquant entre eux et avec la moelle par de nombreuses commissures.

La moelle présente également des commissures semblables; mais ici elles sont en général longitudinales, et entourent le noyau gris de la moelle d'une enveloppe de substance blanche (*cordons antéro-latéral et postérieur*) et font communiquer les globules de la moelle entre eux et avec la masse encéphalique.

De plus, comme les masses nerveuses médullaires et

encéphaliques présentent une disposition symétrique, on constate des *commissures transversales* entre les masses d'un côté et celles du côté opposé. Ces commissures sont surtout faciles à constater entre les hémisphères cérébraux.

La moelle épinière (portion rachidienne et portion céphalique) paraît seule jouir de la propriété d'établir des communications externes avec les divers organes de l'économie : la plupart des fibres que l'on rencontre dans le cerveau ou le cervelet sont sans doute de pures commissures, c'est-à-dire que ce n'est que d'une façon indirecte, par l'intermédiaire de la moelle, que les nerfs périphériques peuvent se mettre en rapport avec les centres encéphaliques, soit pour y amener des sensations (nerfs centripètes), soit pour conduire la volonté (nerfs centrifuges).

III. — PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE DU SYSTÈME NERVEUX.

A. NERFS PÉRIPHÉRIQUES.

La physiologie des nerfs qui se détachent de l'encéphale et de la moelle constitue une étude des plus vastes et des plus intéressantes : les dissections minutieuses, les expériences chez les animaux, les observations pathologiques recueillies chez l'homme, doivent être tour à tour invoquées pour déterminer la fonction de chaque filet nerveux, et, notamment pour les nerfs crâniens, la science n'est pas encore parvenue au degré de précision désirable. Nous ne pouvons ici qu'indiquer rapidement les principaux résultats qui, pour les nerfs crâniens, ne peuvent être compris que grâce à une connaissance exacte de la topographie si compliquée de cette partie du système nerveux : aussi la physiologie des nerfs de l'encéphale doit-elle être plutôt une annexe de leur anatomie descriptive, qu'un chapitre de physiologie proprement dite.

1° *Nerfs crâniens.* — Les 12 nerfs qui se détachent de la partie encéphalique des centres nerveux (base du cerveau, protubérance, bulbe), président soit à la sensibilité générale,

soit à la sensibilité spéciale, soit au mouvement des parties auxquelles ils se distribuent : ils peuvent présider à l'une de ces fonctions d'une manière exclusive, ou bien se composer de diverses fibres (nerfs mixtes), dont les unes sont sensibles, les autres motrices. Quelques-uns enfin portent vers les parties (centres nerveux ganglionnaires du sympathique, ganglions viscéraux) une influence dite *modératrice* (voy : influence du pneumo-gastrique sur le cœur). Une foule d'observations montrent en effet que l'entrée en action de certains centres (bulbaires et médullaires) a pour effet d'arrêter ou de diminuer l'action de centres placés plus bas. Quand après l'invasion de la mort les fonctions du cerveau et de la moelle épinière s'éteignent, on remarque dans les mouvements (dits *automatiques*. Voyez mouvement du cœur) des intestins, de la vessie, du cœur, non-seulement la persistance, mais l'augmentation du mouvement.

Nous étudierons ici les nerfs crâniens au point de vue de leur mode particulier de conduction (sensible ou motrice, ou modératrice).

— *Nerf olfactif.* Ce nerf est insensible aux excitations mécaniques qui, dans d'autres conducteurs nerveux, amèneraient la sensation de douleur. Il paraît présider uniquement à la *sensibilité spéciale* qui donne la sensation spéciale des odeurs : nous disons *paraît*, parce que Cl. Bernard a réuni un certain nombre d'observations (et surtout le cas si explicite de Marie Lemens) où l'absence complète des nerfs olfactifs, constatée à l'autopsie, ne s'était point révélée pendant la vie par l'absence de l'odorat. En étudiant l'olfaction (Voy. *Organes des sens*), nous indiquerons ce qu'ont de particulier les fonctions des nerfs olfactifs, et nous verrons comment Magendie avait confondu parfois leur *sensibilité spéciale* avec la *sensibilité générale* que le trijumeau vient donner à la muqueuse olfactive.

— *Nerf optique.* C'est un nerf de *sensibilité spéciale* qui porte à l'encéphale les impressions lumineuses que reçoit la rétine (Voy. *Organes des sens*) : aussi toute excitation (section, compression, etc.) portée sur le nerf optique produit-elle, non une sensation de douleur, mais uniquement une impression lumineuse. L'entrecroisement (*chiasma*)