

qui ont pu être comparés à des lamelles percées à jour : c'est à cette variété que s'applique la dénomination de *tissu élastique fenêtré*.

A côté de cette variété, on pourrait en placer une seconde dans laquelle le tissu élastique affecte aussi la forme membraneuse, mais sans offrir la moindre solution de continuité : telles sont l'enveloppe du cristallin, la membrane de Demours, etc., l'une et l'autre parfaitement homogènes, sans aucune trace de fibres et d'orifices : elles représentent le tissu élastique sous sa forme membraneuse la plus pure.

2° **Tissu musculaire à fibres striées.** — Ce tissu est celui qui tient la plus large place dans l'organisation de l'homme et des vertébrés. Il est caractérisé par sa couleur rouge, par le parallélisme des fibres et des faisceaux qui le composent, et surtout par la propriété que possèdent ces faisceaux et ces fibres de se raccourcir, propriété qui constitue le phénomène de la *contraction*. C'est à cette propriété qu'il est redevable du privilège de mettre en jeu toutes les pièces mobiles du squelette, d'où la possibilité pour celles-ci de se déplacer les unes à l'égard des autres, et pour le corps entier de se mouvoir au sein du milieu qu'il habite.

Considéré dans son ensemble, le tissu musculaire à fibres striées est représenté par un très grand nombre de parties différentes de forme et de volume mais de même nature, qui se groupent autour des os, qui s'y attachent et qui constituent les *muscles*.

Chaque muscle est réductible en faisceaux de moins en moins volumineux et de plus en plus nombreux. Cette analyse a pour dernier terme une fibre qui ne peut plus être décomposée, et qui a reçu le nom de *faisceau primitif*. Les faisceaux primitifs, vus au microscope, présentent sur leur trajet des stries transversales, alternativement plus sombres et plus claires, qu'une foule de réactifs mettent facilement en évidence : de là le nom de *fibres musculaires striées* qui leur a été donné.

Ces fibres diffèrent de volume. Leur longueur égale celle du faisceau charnu qu'elles contribuent à former. Elles comprennent, dans leur structure, trois éléments : 1° une enveloppe mince et transparente : le *sarcolème* ou *myolème*; 2° des fibrilles remplissant le tube constitué par l'enveloppe : ce sont les *fibrilles élémentaires*; 3° et enfin des noyaux ovoïdes échelonnés sur leur trajet à des intervalles inégaux, et situés entre le myolème et les fibrilles.

Chaque faisceau primitif paraît avoir pour origine une seule et même cellule, considérablement allongée, dont le contenu (—) s'est transformé en fibrilles élémentaires. Ce sont ces fibrilles striées aussi dans le sens transversal qui possèdent la faculté de se contracter.

3° **Tissu musculaire à fibres lisses.** — Bien que ce tissu se rapproche du précédent par ses propriétés, il en diffère beaucoup par les

fibres qui le composent. Les fibres musculaires striées sont très longues puisqu'elles mesurent tout l'espace compris entre leurs deux tendons du muscle. Les fibres musculaires lisses sont, au contraire, très courtes : leur étendue moyenne est de 0^{mm},05. Elles ne forment des fibres longues qu'en s'ajoutant les unes aux autres. Leur diamètre ne dépasse pas 0^{mm},006. Leur configuration n'est pas cylindrique, mais fusiforme. A cette première différence s'en ajoute une seconde beaucoup plus importante tirée de leur structure.

Nous avons vu que les fibres musculaires striées sont des cellules vraies; en d'autres termes, elles possèdent une enveloppe, le myolème. Les fibres musculaires lisses n'ont pas d'enveloppe; ce sont des cellules nues. Dans les premières, le protoplasma se transforme en fibrilles; dans les secondes, il conserve un aspect homogène ou légèrement granuleux. Dans les fibres musculaires striées, les noyaux situés entre l'enveloppe et les fibrilles sont toujours multiples et relativement nombreux; dans les fibres musculaires lisses il n'existe jamais qu'un seul noyau, occupant leur centre et offrant la forme d'un bâtonnet arrondi à ses extrémités.

Comme les fibres striées, les fibres lisses se juxtaposent et constituent ainsi des muscles qui diffèrent à l'infini par leur configuration, par leurs dimensions et par leur importance; ces muscles à fibres lisses entrent dans la composition d'une foule d'organes, à l'étude desquels ils se rattachent.

C. — TISSUS COMPOSÉS DE FIBRES ET DE CELLULES.

Deux tissus seulement, mais de nature bien différente, le *tissu nerveux* et le *tissu conjonctif*, appartiennent à ce dernier ordre. Ils sont du reste l'un et l'autre fort importants, et l'un et l'autre aussi se retrouvent dans presque toutes les parties du corps.

1° Tissu nerveux.

Les fibres et les cellules qui constituent le tissu nerveux sont différemment disposées selon les parties de ce tissu que l'on considère. Mais toutes les fibres se présentent sous l'aspect d'un tube cylindrique. Ce tube, dans les cordons nerveux, est formé de trois éléments : 1° d'une gaine pourvue de noyaux ovoïdes, c'est la *gaine de Schwann*; 2° d'une substance grasse, semi-liquide et très réfringente, la *myéline* ou *substance médullaire*; 3° et enfin d'un filament très délié, entouré de toutes parts par la myéline et occupant, par conséquent, le centre ou plutôt l'axe du tube : c'est le *filament axile* ou *cylindraxe*. Il représente

l'élément essentiel et actif des tubes nerveux, et ne fait défaut dans aucun d'eux, tandis que l'enveloppe de Schwann manque dans tous ceux qui contribuent à former le centre nerveux, et la myéline dans les diverses dépendances du grand sympathique.

Réunis par groupes et entourés d'une enveloppe fibreuse, le *névri-lème*, ces tubes forment la partie périphérique du système nerveux, laquelle s'irradie du centre vers la périphérie en se divisant en branches, rameaux et ramuscules de plus en plus déliés.

Les cellules nerveuses ont pour siège, d'une part, les renflements qu'on observe sur le trajet des cordons nerveux, ou les *ganglions*, et, d'une autre part, la substance grise de la moelle épinière et de l'encéphale. Elles diffèrent considérablement de volume et de forme. Il en est de petites, de moyennes et de très grosses. Quelques-unes sont arrondies; mais la plupart sont limitées par des facettes qui leur donnent une configuration pyramidale; ou bien elles s'allongent en fuseau; ou bien encore émettent des prolongements simples ou ramifiés qui ont permis de les distinguer en *cellules bipolaires, tripolaires, multipolaires, cellules étoilées, cellules rameuses*, etc. Chacune de ces cellules contient un noyau entouré de protoplasma. Elles appartiennent donc à la classe des cellules vraies ou complètes.

Aux tubes et aux cellules se mêle une substance amorphe qui est plus abondante dans la substance grise que dans la substance blanche.

2° Du tissu conjonctif et de ses dérivés.

Le tissu conjonctif peut se présenter sous deux états très différents: sous la forme d'une trame lâche, molle et transparente, ou bien sous l'aspect de lames et de faisceaux, d'un blanc opaque, remarquables, au contraire, par leur grande résistance. Lorsqu'il revêt la première forme, il prend le nom de *tissu conjonctif lâche*; lorsqu'il revêt la seconde, il prend celui de *tissu fibreux*, lequel présente des variétés qui constituent autant de dérivés du tissu précédent.

a. **Du tissu conjonctif lâche.** — Ce tissu, appelé aussi, mais improprement, *tissu cellulaire*, est très abondamment répandu dans l'économie. Il se compose de fibres, de cellules et d'une certaine quantité de substance amorphe.

Les fibres, réduites à la plus extrême ténuité, mériteraient le nom de *fibrilles*. Elles sont transparentes, homogènes, se juxtaposent en grand nombre et forment par leur réunion des faisceaux de volumes divers, qui s'entre-croisent dans tous les sens en échangeant des fascicules. De cette disposition résulte une trame molle et délicate, remplis-

sant non seulement les intervalles des organes qu'elle relie les uns aux autres, mais tous les interstices des parties et particules qui les composent.

Les faisceaux de fibrilles sont entourés d'une mince enveloppe, très bien étudiée et bien décrite aussi par M. Ranvier (1). De la face interne de celle-ci partent des prolongements en forme de cloisons, qui s'étendent de leur périphérie vers leur partie centrale en se continuant entre elles, et qui divisent ainsi la gaine principale en un grand nombre de gaines secondaires. C'est dans ces gaines secondaires que se trouvent logées les fibrilles conjonctives. — En outre, chacun de ces faisceaux présente sur son trajet des fibres qui l'entourent de distance en distance, ou qui s'enroulent en spirale sur leur contour. Lorsqu'on les traite par l'acide acétique, ils se renflent dans les intervalles compris entre ces fibres, et semblent alors comme étranglés à leur niveau.

Quelle est l'origine des fibrilles du tissu conjonctif? Il n'est pas démontré jusqu'à présent qu'elles proviennent des cellules embryonnaires. De même que les fibres élastiques, elles naissent très probablement dans la substance amorphe et se forment à ses dépens.

Les cellules qui entrent dans la constitution de ce tissu sont aussi, pour les histologistes, un sujet de dissidence. M. Ranvier, cependant, en a donné une description qui me paraît basée sur une solide interprétation des faits. Elles sont aplaties, comme les cellules endothéliales, assez larges, et en rapport avec les faisceaux sur lesquels on les voit se mouler en suivant leur contour, mais sans se continuer entre elles. Chacune de ces cellules plates contient un noyau entouré d'un protoplasma granuleux.

La substance amorphe occupe l'intervalle des faisceaux et des cellules qu'elle unit et qu'elle sépare. De leur union il résulte que le tissu conjonctif se montre partout continu. En les séparant, elle permet aux faisceaux de glisser les uns sur les autres; de là pour le tissu conjonctif lâche la facilité avec laquelle il prend toutes les formes possibles.

b. **Des dérivés du tissu conjonctif.** — Ces dérivés se rapprochent par un caractère qui leur est commun: ils sont tous le résultat d'une simple condensation du tissu conjonctif lâche. Considérés dans leur ensemble, ils constituent le *tissu fibreux*. Mais ce tissu affecte des formes très diverses, qu'on peut rattacher à trois principales. Tantôt il revêt la forme membraneuse, tantôt la forme cylindrique, et, sur une foule d'autres points, la forme de faisceaux plus ou moins irréguliers.

Les dérivés qui se présentent sous la forme de membranes constituent autant d'enveloppes. Parmi celles-ci, il en est qui entourent les os: elles

(1) Ranvier, *Traité d'histologie*, 1875, p. 332 et suiv.

prennent alors le nom de *périoste*. D'autres entourent les muscles en se prolongeant dans leurs intervalles; de là, des enveloppes générales et une foule d'enveloppes secondaires, connues sous le nom d'*aponévroses*. D'autres enfin se trouvent annexées à certains organes : telles sont la sclérotique qui protège le globe de l'œil, et la tunique albuginée qui remplit le même usage à l'égard du testicule; telles sont encore les enveloppes fibreuses du foie, du rein, etc.

Les dérivés, de forme cylindrique, se voient, pour la plupart, sur le prolongement du corps charnu des muscles : ce sont les *tendons*.

Les dérivés de formes diverses se concentrent surtout autour des articulations à l'égard desquelles ils jouent le rôle de moyens d'union : ce sont les *ligaments*.

Dans toutes les dépendances du tissu fibreux, on retrouve les éléments du tissu conjonctif. Ils sont formés aussi de faisceaux de fibrilles; mais ces faisceaux, sous le même volume, contiennent un nombre beaucoup plus considérable de fibrilles. Chacun d'eux est entouré aussi d'une enveloppe qui envoie également des cloisons dans son épaisseur; mais l'enveloppe générale et les enveloppes secondaires sont ici plus épaisses et plus résistantes. Dans les tendons, les faisceaux restent parallèles; dans les aponévroses, ils se croisent pour la plupart à angle droit. Dans un grand nombre de ligaments, dans le périchondre, dans la sclérotique, dans la tunique albuginée, etc., ils ne suivent aucune direction déterminée. Dans tous ces dérivés aussi, il existe des cellules et une quantité variable de substance amorphe.

§ 3. — DES SYSTÈMES.

Nous avons vu que les cellules, en se modifiant dans leur forme et se groupant dans un ordre déterminé, donnent naissance aux tissus. Ceux-ci, en se groupant à leur tour, donnent naissance à des parties semblablement constituées: c'est à ces parties similaires, considérées dans leur ensemble, que s'applique la dénomination de *système*. La première question que soulève l'étude des systèmes est relative à leur dénombrement. Nous nous occuperons ensuite de leur classification.

1° **Dénombrement des systèmes.** — Le nombre des systèmes ne saurait être déterminé avec précision. Aussi les auteurs qui ont cherché à résoudre ce difficile problème sont-ils arrivés à des résultats très différents. Deux conditions principales s'imposent à l'observateur qui procède à ce dénombrement. Il importe, d'une part, que les parties constituantes de chaque système présentent un caractère suffisant de généralité; et, d'autre part, qu'elles soient bien réellement similaires. En s'appuyant sur ces deux principes, on ne tarde pas à reconnaître que, parmi les sys-

tèmes généralement admis, il en est quelques-uns dont l'existence est incontestable, et d'autres dont l'existence peut être contestée. Au nombre des premiers, nous pouvons ranger les systèmes :

1° Épithélial,	9° Nerveux,
2° Adipeux,	10° Artériel,
3° Conjonctif,	11° Veineux,
4° Élastique,	12° Lymphatique,
5° Osseux,	13° Capillaire,
6° Cartilagineux,	14° Séreux,
7° Musculaire strié,	15° Cutané,
8° Musculaire lisse,	16° Érectile.

A ceux-ci, la plupart des auteurs ont ajouté les systèmes : *pileux*, *corné*, *fibreux*, *muqueux* et *glandulaire*. Mais nous avons déjà reconnu que les deux premiers dérivent du système épithélial, auquel il convient de les rattacher. Nous avons vu aussi que le tissu fibreux dérive du tissu conjonctif dont il représente une simple condensation. Quant au système muqueux, il se compose de membranes qui diffèrent beaucoup les unes des autres, et dont nous ne saurions faire, par conséquent, un groupe de parties similaires. Il en est de même du système glandulaire, constitué par des organes plus dissemblables encore, bien qu'ils offrent entre eux une certaine analogie, leurs conduits excréteurs allant tous s'ouvrir sur les membranes tégumentaires. En éliminant ces cinq systèmes, le nombre de ceux que nous pouvons considérer comme réels reste fixé à seize. Voyons, maintenant, comment il convient de les classer.

2° **Classification des systèmes.** — On pourrait diviser les systèmes en ceux qui sont communs à tous les appareils et ceux qui sont propres à quelques-uns d'entre eux. Mais cette classification ne serait plus en harmonie avec les progrès de l'histologie. En tenant compte des acquisitions si importantes réalisées dans cette branche de la science, on se trouve conduit à ranger les systèmes en trois groupes, ainsi définis :

Systèmes constitués par un seul tissu;

Systèmes constitués par la réunion de plusieurs tissus;

Systèmes constitués par un tissu fondamental auquel viennent s'ajouter des parties accessoires.

A. — SYSTÈMES CONSTITUÉS PAR UN SEUL TISSU.

Ce premier groupe comprend : le *système épithélial*, le *système élastique* et le *système capillaire*. Ils ont pour attribut commun d'appartenir à la fois à la classe des tissus et à celle des systèmes.

Le *système épithélial* est un tissu, si l'on se borne à considérer les éléments qui le composent. Mais, si l'on prend en considération l'ensemble des couches membraneuses qu'il constitue, et qui se trouvent disséminées dans toutes les régions du corps, il s'élève à la hauteur d'un