

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

système; car toutes ces couches épithéliales sont des parties similaires. Le tissu pileux et le tissu corné n'en diffèrent pas; par leur constitution, ils rentrent dans ce premier système, dont on les a séparés à une époque où ils étaient incomplètement connus; actuellement, on ne saurait méconnaître qu'ils en sont de simples dérivés. On peut encore les désigner sous les noms de *système pileux* et de *système corné*, pour la commodité du langage, à la condition de n'attacher à ces dénominations aucune pensée d'autonomie.

Le *système élastique* est aussi un tissu; mais ce tissu, comme le précédent, se trouve répandu dans toutes les régions de l'organisme sous des aspects bien divers. Rapprochés et vus dans leur ensemble, les réseaux, les lames et lamelles, tous les faisceaux composés de ce tissu sont des parties similaires, qui méritent, à ce titre, d'être collectivement désignés sous le terme générique de système.

Le *système capillaire*, qui relie les vaisseaux à sang rouge aux vaisseaux à sang noir, se compose de simples cellules ovoïdes à contour irrégulier formant un seul plan, et soudées entre elles par une substance amorphe qui joue à leur égard le rôle de ciment. On pourrait peut-être le rattacher au système épithélial. Mais il se montre doublé, dans le voisinage des artères et des veines, d'une seconde couche d'apparence élastique; il affecte avec ces vaisseaux de telles connexions, et possède une telle importance fonctionnelle que, pour éviter toute confusion, il convient de lui faire une place à part, à côté des systèmes artériel et veineux.

#### B. — SYSTÈMES FORMÉS PAR LA RÉUNION DE PLUSIEURS TISSUS.

Ce deuxième groupe, comme le premier, embrasse trois systèmes seulement : le système artériel, le système veineux et le système lymphatique. Chacun d'eux revêt la forme de tubes ramifiés; pour chacun de ces tubes, les parois sont formées de trois couches concentriques; et ces parois se composent de quatre principaux tissus représentés par les tissus élastique, musculaire lisse, épithélial et conjonctif.

Dans le système artériel les tissus élastique et musculaire lisse constituent la couche moyenne des parois de chaque tube. Le tissu conjonctif forme leur couche externe et le tissu épithélial leur couche interne. Dans le système veineux et le système lymphatique, les quatre tissus constituants offrent la même disposition.

À ces quatre tissus s'en ajoute un cinquième, le tissu nerveux, qui se présente ici sous l'aspect de filaments très déliés, cheminant de dehors en dedans et se perdant dans la couche des fibres musculaires lisses.

Ajoutons enfin que, dans les parois des artères, des veines et des vaisseaux lymphatiques, on voit se terminer des ramuscules sanguins, les

vasa vasorum. Ces filaments et ramuscules nous autoriseraient à ranger les trois systèmes auxquels ils se rendent dans la classe suivante. Mais ils prennent une si minime part à leur constitution qu'il nous paraît préférable d'en faire un groupe particulier.

#### C. — SYSTÈMES FORMÉS PAR UN TISSU FONDAMENTAL ET DES PARTIES ACCESSOIRES.

Dans ce dernier groupe rentrent dix systèmes que nous passerons rapidement en revue : les systèmes conjonctif, adipeux, osseux, cartilagineux, musculaire strié, musculaire lisse, nerveux, cutané, séreux, érectile.

Le *système conjonctif*, réduit aux faisceaux et aux cellules qui entrent dans sa composition, conserve le nom de tissu. Mais à ce tissu se mêlent sur presque tous les points où on le rencontre, des fibres élastiques et des cellules adipeuses, des artères, des veines, des filaments nerveux, occupant les espaces compris entre les faisceaux de fibrilles. Ainsi renforcé de deux nouveaux tissus et de trois systèmes, il prend le nom de *système conjonctif*.

Le *système adipeux* contient dans son épaisseur le plus habituellement des ramifications artérielles et veineuses. En s'ajoutant aux cellules qui lui sont propres, ces ramifications lui communiquent aussi les attributs caractéristiques d'un système, car toutes ses dépendances sont similaires.

Le *système osseux* est recouvert par une membrane fibreuse, le *périoste*; il est parcouru par des artérioles, des veinules et des capillaires sanguins; dans les canaux médullaires pénètrent des filaments nerveux; sur les extrémités des os mobiles s'étalent des lames cartilagineuses. Au tissu fondamental qui le constitue s'ajoutent donc aussi plusieurs systèmes qui le complètent sans enlever à l'ensemble de ses parties constituantes leur caractère similaire.

Le *système cartilagineux et ses dérivés* s'entourent souvent aussi d'une gaine fibreuse, le *périchondre*. Les fibro-cartilages sont riches en ramuscules artériels, veineux et nerveux.

Le système musculaire strié est plus riche encore en parties accessoires. Chaque muscle se termine par deux tendons, et s'entoure d'une gaine conjonctive qui envoie des prolongements dans son épaisseur; chacun d'eux reçoit des branches artérielles qui lui apportent les éléments de sa nutrition; de chacun d'eux partent des veines et des vaisseaux lymphatiques. Dans les fibres qui les composent se terminent des filets nerveux. Au tissu fondamental ou charnu, on voit donc se surajouter de nombreux systèmes qui lui sont subordonnés et qui établissent une différence profonde entre ce tissu et le système correspondant.

Ces considérations s'appliquent au *système musculaire à fibres lisses*. Elles s'appliquent également aux *systèmes nerveux et cutané*. Chacun de ces systèmes possède un tissu fondamental et tout un groupe de parties accessoires; et chacun d'eux cependant reste composé d'un ensemble de parties similaires; chacun par conséquent doit être considéré comme un système.

Le *système séreux* comprend l'ensemble des membranes qui permettent aux organes et à toutes les parties mobiles de glisser les unes sur les autres. Elles représentent des sacs sans ouverture, circonscrivant des cavités virtuelles, adhérant par leur surface externe aux organes qu'ils séparent; lisses et unis sur leur surface interne. On les distingue en grandes séreuses ou *séreuses splanchniques*, séreuses articulaires, et séreuses tendineuses ou gaines synoviales, etc. Chaque séreuse a pour partie fondamentale une trame conjonctive tapissée par un endothélium. Dans la trame conjonctive on remarque des vaisseaux sanguins, des ramifications nerveuses et des fibres élastiques isolées ou disposées en réseau.

Le *système érectile* a pour siège exclusif les organes génitaux des deux sexes. Un grand nombre de systèmes concourent à le former. Il se compose essentiellement de gros capillaires veineux, largement anastomosés; à ceux-ci s'ajoutent comme parties accessoires: 1° des faisceaux de tissu conjonctif, des fibres élastiques et des fibres musculaires lisses qui entourent les capillaires en leur formant autant de gaines ou aréoles; 2° des artères qui viennent s'ouvrir dans ces capillaires; 3° des veines qui en partent; 4° des nerfs qui se ramifient dans la trame érectile.

Les dix systèmes qui viennent d'être énumérés représentent tous des parties très complexes. Mais celles-ci, pour chacun d'eux, se montrent partout avec des caractères identiques; elles sont partout similaires. Le terme générique de système, par conséquent, leur est applicable à tous.

#### § 4. — DES ORGANES.

En remontant des éléments anatomiques aux tissus, et des tissus aux systèmes, nous avons vu les parties constituantes du corps, d'abord très simples, s'ajouter les unes aux autres, et se compliquer progressivement. Dans les organes, ces parties constituantes se compliquent plus encore. Ils sont le résultat d'une agglomération de tissus et de systèmes qui s'associent pour les former de mille façons diverses. Ils diffèrent donc très notablement, non seulement par leur volume, par leur forme et par leur constitution, mais aussi par leur destination.

On a cherché cependant à les distinguer en deux classes, les organes

proprement dits et les *viscères*. On réserve alors le nom d'organes pour ceux qui sont situés en dehors des grandes cavités du tronc, et celui de viscères pour ceux qui sont contenus dans ces cavités. Mais ces derniers sont aussi des organes, en sorte qu'on les désigne indifféremment sous l'un ou l'autre nom.

Les organes ne se prêtent donc en définitive à aucune considération générale. Aussi lorsqu'on a voulu les diviser en plusieurs groupes, a-t-on reconnu la nécessité de s'appuyer, non sur des données anatomiques, mais sur leurs usages; et ils ont pu être classés ainsi très rationnellement en huit groupes constituant chacun un appareil.

#### A. — Des appareils.

Les appareils se divisent en trois ordres. Les uns nous mettent en rapport avec le monde extérieur: ce sont les *appareils de la vie de relation* ou *vie animale*. Les autres travaillent à réparer les pertes de nos organes: ce sont les *appareils de la vie nutritive* ou *végétative*.

Ces deux premiers ordres d'appareils ont pour commune destination de conserver la vie de l'individu. Le dernier a reçu pour attribution de perpétuer la vie de l'espèce: c'est l'*appareil de la génération*.

1° *Appareils de la vie de relation*. — L'homme et tous les animaux vivent dans un milieu approprié à leur organisation. Plongés dans ce milieu, ils sont soumis à l'influence de tout ce qui les entoure. Les organes des sens, placés à la périphérie du corps comme autant de sentinelles chargées de veiller à sa protection, recueillent les impressions venues du dehors. Des cordons doués d'une exquise sensibilité les transmettent au centre nerveux. Celui-ci les perçoit; il nous en donne conscience; il leur imprime en un mot le caractère d'une sensation. Si cette sensation est de nature à provoquer des mouvements, une incitation partie du même centre détermine la contraction, c'est-à-dire le raccourcissement des muscles: de là pour l'animal la faculté de se rapprocher ou de s'éloigner du corps qui l'a impressionné, et de se mouvoir librement au sein du milieu qu'il habite.

De ces considérations il résulte que la vie de relation est desservie par trois grands appareils: l'*appareil sensorial*, l'*appareil de l'innervation* et l'*appareil de la locomotion*.

L'appareil sensorial comprend les cinq organes des sens, très différents en apparence, mais offrant cependant dans leur constitution une remarquable analogie.

L'appareil de l'innervation se compose, d'une part, du centre nerveux, de l'autre des cordons qui s'y rendent et qui en partent.

L'appareil de la locomotion est celui qui offre les plus grandes proportions. Cette appareil forme à lui seul plus de la moitié du corps. Dans ses vastes limites, il embrasse deux ordres d'organes qui prennent à nos mouvements une part bien différente et qui ont été distingués en organes actifs et organes passifs : les muscles représentent les premiers; les os et leurs dépendances constituent les seconds.

Les trois appareils destinés à nous mettre en relation avec le monde extérieur ont pour attributs communs : 1° la symétrie; nulle part ce caractère ne se montre plus accusé; 2° l'intermittence de leurs fonctions. — Remarquons en outre que ceux-ci sont subordonnés à un organe principal et central, l'encéphale, véritable foyer de la vie animale, qui tient sous sa dépendance tous les organes des sens par les nerfs sensitifs, et tout l'appareil de la locomotion par les nerfs moteurs.

2° *Appareils de la vie nutritive.* — Pour réparer nos pertes, nous empruntons aux aliments que la nature nous offre à l'état brut des suc nutritifs. Ceux-ci pénètrent dans le courant de la circulation, qui les distribue à tous les points du corps. Le sang, auquel ils se mêlent, les dépose dans la trame des organes, reçoit en échange d'autres principes qui proviennent de leur décomposition, et subit ainsi en les traversant des modifications profondes. Ce liquide deviendrait bientôt impropre à la nutrition s'il n'allait incessamment se régénérer au contact de l'air, et si, en outre, il ne s'épurait en traversant certains organes, chargés d'en éliminer les produits surabondants ou nuisibles.

L'ensemble des organes qui ont pour attribution d'extraire de nos aliments des suc réparateurs constitue l'*appareil de la digestion*.

Ceux qui absorbent ces suc et qui les transportent dans toutes les parties de l'économie forment l'*appareil de la circulation*.

Ceux qui ont pour but de restituer au sang les propriétés nécessaires à l'entretien de la vie composent l'*appareil de la respiration*.

Ceux enfin qui ont pour destination d'épurer ce fluide et de le ramener à un niveau constant composent l'*appareil de la sécrétion urinaire*.

La vie nutritive s'accomplit donc à l'aide de quatre appareils. Les organes qui constituent ces appareils ne sont pas symétriques; la plupart d'entre eux jouissent d'une certaine mobilité, et quelques-uns même d'une mobilité très grande. Leur action est permanente.

3° *Appareil de la génération ou de la reproduction.* — Cet appareil diffère très notablement de ceux qui précèdent. Il a été réparti sur deux individus dont l'un a reçu en partage les organes qui produisent le germe, et l'autre ceux qui seront appelés à le féconder. Il se trouve ainsi dédoublé; de ce dédoublement résulte la distinction des sexes.

Les organes qui forment l'appareil de la génération participent de ceux de la vie de relation et de ceux de la vie nutritive. Comme les

premiers, ils sont symétriques, et leur action est intermittente aussi, mais reste soumise dans ses intermittences à une très grande irrégularité. Comme les seconds, ils sont doués d'une certaine mobilité.

## ARTICLE III

## DÉVELOPPEMENT DU CORPS

Certains animaux se reproduisent par *scissiparité* ou division de leur corps en deux parties qui sont aptes, l'une et l'autre, à se développer et à perpétuer l'espèce. Ce mode de reproduction ne se voit que chez ceux dont l'organisation est d'une extrême simplicité. Le corps offrant dans chacune de ses parties, une structure identique, on conçoit facilement que l'une d'elles puisse engendrer toutes les autres.

Dans quelques espèces l'animal se reproduit par *gemmaireté*, c'est-à-dire à l'aide de bourgeons qui naissent sur un ou plusieurs points de la surface du corps, qui acquièrent peu à peu la forme de l'individu souche, et qui s'en détachent ensuite pour vivre d'une vie indépendante. Chez ces animaux, l'appareil de la reproduction est déjà spécialisé; les points sur lesquels se forment les bourgeons jouissent seuls du privilège de les produire.

Dans les autres animaux, l'espèce se perpétue à l'aide d'un germe qui, pour donner naissance à des êtres nouveaux, doit être fécondé. Ce germe appelé *œuf* ou *ovule* se forme dans un organe particulier, l'*ovaire*, dont il se sépare à l'époque de sa maturité. L'appareil de la génération chez ces animaux est plus spécialisé encore.

Pour assurer la perpétuité des espèces, la nature a donc recours à trois procédés : la *scissiparité*, la *gemmaireté* et l'*oviparité*. Le premier et le second sont l'attribut des espèces les plus infimes. Le dernier est celui qu'on observe dans l'immense majorité des invertébrés et chez tous les vertébrés. Presque tous les animaux sont ovipares.

Parmi les ovipares il en est qui produisent des œufs munis d'un jaune, c'est-à-dire de tout ce qui est nécessaire à leur développement. L'œuf s'échappe alors des organes maternels, après avoir été fécondé, quelquefois même avant, et se développe en dehors de ceux-ci : tels sont les poissons, la plupart des reptiles et les oiseaux qu'on désigne collectivement sous le nom d'*ovipares*. — Chez d'autres, l'œuf se trouve réduit à ses seuls éléments germinatifs; il ne peut donc abandonner ces organes; il s'y attache, au contraire, afin de leur emprunter les suc nutritifs qui lui manquent. Puis, lorsque le nouvel être est assez développé pour vivre de ses propres forces, il brise ses enveloppes et apparaît vivant au dehors : tels sont les mammifères appelés *vivipares* par opposition à ceux qui