Substance organisée. — En allant du simple au composé et des parties élémentaires aux organes les plus complexes, on trouve d'abord la *substance organisée;* c'est là le premier degré de l'organisation, dans lequel la substance vivante n'ayant pas encore de forme déterminée, n'étant pas encore *figurée*, appartient plutôt au physiologiste qu'à l'anatomiste.

Éléments anatomiques. — Dans un degré plus avancé, la substance vivante, d'amorphe devient figurée; elle est alors sous sa forme la plus simple et comme ébauchée, et se présente à l'état de granulations d'une finesse extrême, protéiques, graisseuses, pigmentaires, solides ou vésiculeuses, *granulations élémentaires* ou *moléculaires*.

Mais il n'y a là qu'une phase rudimentaire et de transition. La vie réelle ne commence qu'à l'apparition de la *cellule;* c'est elle qui forme la base de toute organisation, l'élément primordial de tous les corps vivants, la véritable unité anatomique. Notre corps n'est qu'une agglomération de ces petits organismes dont l'activité partielle produit et maintient l'existence et l'activité du tout.

La *cellule (cellula)* dans sa forme type représente une vésicule microscopique contenant dans son intérieur une matière liquide ou semi-liquide et un petit corpuscule appelé *noyau*. La grandeur des cellules varie dans des limites assez étendues (voy. fig. 1). Leur forme, sphérique ou ellipsoïde pour les jeunes cellules, peut persister à cet état; mais en général, à moins qu'elles ne soient en suspension dans un liquide, elles changent de forme sous l'influence mécanique de la pression des cellules voisines, ou sous des influences vitales (nutrition, mouvements, etc.). Dans ce cas, ou bien les trois diamètres restent égaux, et les cellules prennent la forme d'un polyèdre régulier, ou bien deux diamètres prédominent, le troisième se réduisant plus ou moins, ce qui leur donne une forme lamelleuse; ou enfin un seul des diamètres prédomine, tandis que les deux autres diminuent, et il en résulte une forme allongée, cylindrique ou en fuseau. La cellule type (fig. 1, I) se compose de trois parties: l'*enveloppe*, le *contenu*, le *noyau*.

La *membrane d'enveloppe* (A, 1), partie secondaire de la cellule, est mince, transparente, amorphe et formée par une substance protéique élastique; elle peut manquer, et dans ce cas le nom *globule* (n'impliquant pas l'existence d'une cavité) serait préférable. Cependant, comme les propriétés et l'activité de l'organisme élémentaire dépourvu de membrane d'enveloppe sont analogues à celles de l'organisme muni d'une enveloppe, le nom de *cellule* est employé dans les deux cas.

Le *contenu*, beaucoup plus important, se compose de deux parties principales : 1° une masse de substance protéique, semi-liquide, diffluente, souvent contractile, le *protoplasma*, substance véritablement active de la cellule; 2° un liquide intracellulaire de nature variable, tantôt distinct du protoplasma, tantôt mélangé intimement avec lui et pouvant contenir des granulations moléculaires, graisseuses, protéiques et pigmentaires.

Le *noyau* (A, 3), qui avec le protoplasma joue le rôle principal, surtout au point de vue du développement de la cellule, est tantôt massif et homogène, tantôt vésiculaire et formé alors d'une membrane d'enveloppe et d'un liquide dans lequel sont suspendues une ou plusieurs granulations appelées *nucléoles* (de *nucleus*, noyau) A, 4.

Dans les globules proprement dits, ou cellules sans membrane d'enveloppe, l'élément anatomique se réduit à une petite masse de protoplasma contenant un noyau dans son intérieur.

Au point de vue physiologique, les cellules constituent de petits organismes ayant leur vie propre quoique soumise en certaines conditions à celle de l'ensemble dont elles font partie. Elles se meuvent, elles se nourrissent, elles sécrètent, elles se métamor-

A. à simple contour; B, à double contour. — IX. Cellule osseuse. — X. Cellule contractile et fibre musculaire lisse. — XI. Fibre musculaire striée : A, à l'état ordinaire; B, divisée en disques ; C, fibrilles musculaires isolées. — XII. Cellules nerveuses. — XIII. Tubes nerveux : A, tubes à moelle, 1) gaîne nerveuse, 2) moelle nerveuse, 3) cylindre de l'axe; B, tube nerveux sans moelle; C, tube variqueux. — XIV. Cellules épithéliales pavimenteuses: A, grandes cellules de la muqueuse buccale; B, cellule pavimenteuse régulière; C, cellule épithéliale des vaisseaux. — XV. Cellules épithéliales cylindriques: A, vues de côté et isolées; B, réunies; C, vues de face. — XVI. Cellules vibratiles.

phosent, elles se reproduisent, elles meurent, elles ont en un mot tous les attributs de la vie.

Les phénomènes de mouvement qui se passent dans les cellules, phénomènes étudiés seulement dans ces derniers temps, sont ou du moins ont été à un moment donné de leur existence présenté par toutes les cellules. Ces mouvements dus à la contractilité du protoplasma, que la membrane d'enveloppe, quand elle existe, suit dans ses déplacements, grâce à son élasticité, ont pour but, soit la formation de cellules nouvelles par division des anciennes, soit la nutrition de la cellule par introduction de matières étrangères dans sa substance, soit l'accomplissement de certaines fonctions (cils vibratils, spermatozoïdes, fibres musculaires). Ces mouvements amènent ou des changements de forme de la cellule, qui de ronde peut devenir étoilée, irrégulière, ou même, ce qui est plus rare, des changements de lieu, de véritables migrations, comme on en a observé sur les globules contenus dans les lacunes du tissu connectif.

La cellule se nourrit; elle puise dans les liquides nutritifs qui l'entourent les matériaux nécessaires à son accroissement et à ses fonctions; elle rejette les matériaux de déchet; elle est donc le siège d'un double travail de composition et de décomposition nutritive, d'assimilation et de désassimilation.

Mais là ne se bornent pas les phénomènes de nutrition des cellules: elles fabriquent des substances nouvelles, en un mot, elles ont des produits, de véritables sécrétions. C'est ainsi que plusieurs des principes constituants de la bile, du suc gastrique, de la salive, se forment de toutes pièces dans leur intérieur. Il est surtout une classe de produits de sécrétion des cellules qui a la plus haute importance au point de vue anatomique; c'est ce qu'on appelle *substance fondamentale* ou *intercellulaire;* cette substance en général amorphe qui les entoure comme une sorte de gangue résulte d'une sécrétion des cellules, soit de celles même qu'elle contient, soit de cellules antérieures; cette sécrétion peut rester liquide et former les liquides intercellulaires, comme le sang, ou se solidifier soit par couches concentriques, soit sans disposition stratifiée apparente, et constituer la substance dite *fondamentale* de la plupart des tissus. La membrane d'enveloppe de la cellule paraît n'être du reste qu'un produit de sécrétion du protoplasma qui constitue la masse globulaire originelle. Quelquefois la sécrétion de la cellule, au lieu de se faire sur toute sa périphérie, se fait seulement sur une de ses faces et donne lieu à un épaississement localisé de sa membrane d'enveloppe. C'est ainsi que se forment, par exemple, les membranes dites *cuticulaires (cuticula*, de *cutis)*.

Les métamorphoses de la cellule sont si variées et s'écartent quelquefois tellement du type normal qu'il est bien difficile de les suivre et que des discussions interminables ont été élevées à ce sujet. C'est grâce à ces métamorphoses que les cellules peuvent s'étirer en fibres, se creuser en canaux, se ramifier en réseaux, se segmenter en fibrilles, se souder en membranes et s'adapter ainsi aux fonctions multiples qu'elles sont aptes à remplir.

La génération des cellules peut se faire de deux façons: 1° au sein d'un liquide *(génération cellulaire libre);* 2° aux dépens de cellules préexistantes *(multiplication cellulaire)*. Dans le premier cas, une cellule se développe dans un liquide générateur ou *blastème* (βλάστημα, germination), par une sorte de cristallisation vitale et sans dériver d'une cellule préexistante. Ce mode de génération cellulaire est très rare, *si même on doit admettre son existence*. La génération par multiplication cellulaire est seule admise par beaucoup d'auteurs *(omnis cellula à cellula)*. Cette multiplication se fait de plusieurs façons: 1° la cellule entière (noyaux, contenu, enveloppe) se partage en deux cellules, qui vivent ensuite de leur vie propre; cette scission, dont le point de départ est dans le noyau, commence par un étranglement se prononçant de plus en plus jusqu'à la séparation totale *(fissiparité);* 2° la scission, au lieu d'être totale, peut n'être qu'incomplète et ne porter que sur le noyau et tout ou partie du contenu; dans ce cas, la membrane d'enveloppe et la cellule génératrice ou *cellule-mère* renferme les cellules nouvellement formées, ou *cellules-filles*, *formation endogène* (ἔνδον, en dedans; γενής, engendré).

Tous ces phénomènes d'activité cellulaire varient beaucoup suivant les différents

groupes de cellules, et si quelques-unes sont dans un état constant de mutation nutritive et fonctionnelle, il en est d'autres par contre qui ne paraissent vivre que d'une vie latente, jusqu'à ce qu'une impulsion physiologique ou pathologique vienne réveiller leur activité endormie.

La mort des cellules a lieu de diverses manières : tantôt c'est une chute mécanique, comme celle des lamelles superficielles de l'épiderme cutané, tantôt une simple liquéfaction, d'autres fois une véritable transformation chimique, et sous ce rapport la production de graisse dans les cellules ou leur dégénérescence graisseuse est le mode le plus commun de destruction ; enfin elles peuvent disparaître en donnant naissance à de nouvelles cellules qui se développent à leurs dépens. Cette mort peut du reste arriver plus ou moins vite, et à ce sujet il y a, quand à la durée de la vie de chaque groupe de cellules, des différences considérables, les unes n'ayant qu'une durée de quelques heures, les autres subsistant pendant presque toute la durée de la vie de l'individu.

Tous les éléments anatomiques de nos tissus et de nos organes sont constitués par des parties qui ont ou qui ont eu au début de leur existence la forme cellulaire; ce sont donc ou des cellules ou des dérivés de la cellule. Tous ces éléments proviennent d'un élément primordial, l'ovule, qui, produit dans l'organe générateur femelle, l'ovaire, subit sous l'influence fécondante du produit de l'organe générateur mâle, une série de modifications aboutissant à la formation de l'embryon. Mais entre l'ovule, point de départ de tous les éléments cellulaires, et les éléments cellulaires définitifs, il existe des éléments cellulaires transitoires, *cellules embryonnaires* qui, ainsi que l'ovule, seront décrits à propos du développement.

Les éléments cellulaires définitifs peuvent être classé en six groupes principaux : globules rouges, globules blancs, cellules connectives, cellules contractiles, cellules nerveuses, cellules épithéliales.

A. *Globules rouges* (fig. 1, II). — Ces globules, en suspension dans le liquide sanguin, ont la forme d'une lentille biconcave ou d'un petit disque aplati, un peu renflé sur ses bords, excavé sur ses faces; ils ont $0^{mm},0077$ de largeur sur $0^{mm},0019$ d'épaisseur en moyenne; ils sont formés d'une substance élastique qui cède facilement à la pression et revient ensuite à sa première forme; chez l'homme ils n'ont pas de noyau; quant à la question de savoir s'ils sont pourvus d'une membrane d'enveloppe, elle est encore indécise.

B. *Globules blancs* (fig. 1, III). — Ces globules, qui ont les plus grandes affinités avec les cellules connectives, forment un groupe d'éléments anatomiques encore très obscurs dans leur signification. On les rencontre non seulement dans la lymphe, le chyle, le sang, mais dans les lames du tissu connectif; enfin on retrouve leurs analogues dans les globules purulents. Ces globules blancs sont sphériques, d'une grandeur de $0^{mm},01$ à $0^{mm},012$, granulés, avec ou sans enveloppe et à noyau plus ou moins distinct. Ils sont doués de mouvements, grâce auxquels ils peuvent non seulement charger de forme (voy. fig. 1, III, C), mais se déplacer, passer, par exemple, des lacunes du tissu connectif, soit dans les radicules lympathiques, soit dans les transsudations séreuses.

C. *Cellules connectives.* — Les éléments cellulaires connectifs se présentent tantôt sous la forme de globules, c'est-à-dire de petites masses de protoplasma sans membrane d'enveloppe ou de noyaux libres, tantôt sous celle de véritables cellules offrant souvent des prolongements, qui peuvent s'anastomoser avec ceux des cellules voisines, de façon à former un réseau canaliculé plus ou moins perméable aux liquides. Elles sont parsemées dans la trame et la profondeur des tissus et des organes. Elles sont de trois espèces : cellules cartilagineuses, cellules connectives, cellules osseuses.

a) Les cellules cartilagineuses (fig. 1, IV), dont la grandeur varie de $0^{mm},03$ à $0^{mm},023$, sont les plus rapprochées des cellules végétales; elles sont en général sphériques ou un peu allongées, à enveloppe distincte, avec un contenu granulé et un noyau souvent infiltré de graisse, et sont entourées d'une capsule amorphe, *capsule de cartilage*, contenant souvent plusieurs cellules cartilagineuses accolées (fig. 1, IV, B).

b) Les cellules connectives varient beaucoup comme forme et comme grandeur : ou bien elles sont arrondies et sphériques comme les cellules de la moelle des os, ou bien elles présentent des prolongements ramifiés comme les cellules plasmatiques. On en trouve de plusieurs espèces :

1° La *cellule plasmatique* ou *fibro-plastique* (πλάσμα, formation, fig. 1, V) représente le type de la cellule connective ; elle est fusiforme, pourvue d'un noyau apparent, et envoie dans tous les sens des prolongements anastomosés avec ceux des cellules voisines (réseau plasmatique). Elle a une grande aptitude à proliférer sous des influences pathologiques et physiologiques, et peut se transformer en cellules cartilagineuse, osseuse, adipeuse, pigmentaire, tendineuse, etc.

2° La *cellule adipeuse* (fig. 2 et 3) n'est qu'une cellule connective volumineuse de $0^{mm},023$ en moyenne, sans prolongements et infiltrée de graisse. Elle présente souvent dans son intérieur des cristaux de margarine.

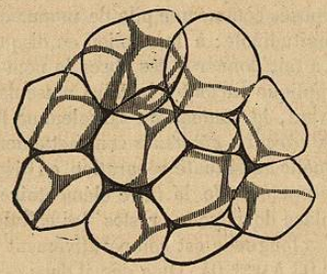

Fig. 2. — *Vésicules adipeuses accolées les unes contre les autres.*

Fig. 3. — *Vésicules adipeuses contenant des cristaux de margarine.*

3° La *cellule médulaire*, ou *de la moelle des os*, est sphérique, à noyau volumineux, et peut, en se remplissant de noyaux par prolifération, acquérir un grand volume et une forme irrégulière : *plaques multinucléées* ou *myéloplaxes* (μυελός, moelle; πλάξ, lamelle).

Les éléments connectifs dérivés ont la forme de fibres ou de tubes. Sous la première forme ils constituent les fibres connectives et élastiques, sous celle de tubes les vaisseaux capillaires.

1° Les *fibres connectives* sont constituées par des fibrilles d'une ténuité extrême, presque incommensurable ($0^{mm},0008$ à $0^{mm},0011$), réunies en paquets ou en faisceaux onduleux solubles dans l'acide acétique (fig. 1, VI).

2° Les *fibres élastiques* sont tantôt excessivement fines ($0^{mm},0011$), enroulées autour des faisceaux de fibrilles connectives ou entrecroisées dans tous les sens, tantôt très volumineuses ($0^{mm},01$), réfringentes, à contour foncé, se divisant souvent dichotomiquement, ondulées, et, à leur extrémité brisée, se recroquevillant sur elles-mêmes (fig. 1, VII). Les fibres élastiques se distinguent des fibres connectives ordinaires par leur insolubilité dans l'acide acétique, et en général par leur résistance à tous les réactifs.

3° Les *vaisseaux capillaires* (fig. 1, VIII), intermédiaires entre les artères et les veines, ont des tubes à parois transparentes composées d'une membrane amorphe contenant de place en place des noyaux ovales. Leur diamètre varie de $0^{mm},01$, à $0^{mm},005$.

c) Les *cellules osseuses* ou *ostéoplastes* (ὀστέον, os ; πλαστός, formé) ont tout à fait la forme et l'aspect des cellules plasmatiques ; elles ont une longueur de $0^{mm},01$, à $0^{mm},02$ et offrent aussi des prolongements canaliculés anastomosés avec ceux des cellules voisines (fig. 1, IX).

D. *Cellule contractile* ou *musculaire.* — La cellule contractile (fig. 1, X) ou fibrecellule ne se trouve guère chez l'homme que dans les petites artères et quelques autres

endroits; elle a la forme d'un fuseau, long de 0mm,29, large de 0mm,006, constitué par une membrane d'enveloppe anhyste très mince, un contenu granuleux et un noyau ovale allongé. Les dérivés de la cellule contractile sont la *fibre lisse* et la *fibre striée*.

a. La *fibre lisse* peut être considérée tantôt comme une fibre-cellule excessivement agrandie (utus gravide), tantôt comme résultant de la soudure bout à bout de fibres-cellules; la fibre lisse possède alors la forme d'un cordon noueux présentant un noyau à chacun de ses renflements.

b. La *fibre striée* est constituée par un petit paquet de fibrilles, *fibrilles musculaires*, enveloppées d'une gaîne amorphe, le *sarcolemme* (σάρξ, chair; λέμμα. enveloppe). Chacune de ces fibrilles se compose de particules (*sarcous elements* des Anglais) placées bout à bout; ces particules correspondent aux particules des fibrilles voisines avec lesquelles elles ont une certaine adhérence, de façon que dans quelques cas les particules situées sur un même plan transversal peuvent se détacher sous forme de disques; aussi, suivant les auteurs, a-t-on pu considérer la fibre musculaire soit comme un faisceau de fibrilles, soit comme une pile de disques superposés comme une pile de monnaie. A la réunion en fibrilles correspond une striation longitudinale; à la réunion en disque correspond une striation en travers, très nette, qui a fait donner à ces fibres le nom de *fibres striées* (voy. fig. 1, XI). Cette description s'applique surtout à la fibre musculaire isolée et soumise à l'action des réactifs; à l'état vivant, le contenu du sarcolemme forme une masse molle, semi-liquide et dans laquelle les *sarcous elements* sont nettement visibles avec leur disposition régulière, mais dans laquelle aussi toute séparation en disques et en fibrilles est impossible sans altération des propriétés de la fibre élémentaire. La fibre musculaire striée est parsemée de place en place de noyaux, restes des cellules formatrices. Sa largeur est de 0mm,02 en moyenne; sa longueur est comparativement beaucoup plus grande, mais ne paraît pas dépasser 0mm,03 à 0mm,04. On a décrit dans ces derniers temps une structure bien plus compliquée de la fibre musculaire.

La substance contractile des éléments musculaires, qu'elle soit homogène ou granuleuse, comme dans les fibres lisses, ou segmentée en *sarcous elements*, comme dans la fibre striée, est du protoplasma, se rapprochant de celui qui se trouve dans la plupart des cellules animales; seulement son activité contractile est très développée et a des caractères particuliers.

E. *Cellule nerveuse* (fig. 1, XII). — Les cellules nerveuses sont volumineuses (0,mm01 à 0mm,4 et plus), sphériques et formées par une membrane d'enveloppe excessivement mince, quelquefois à peine visible, un contenu granulé offrant souvent des accumulations de pigment et un noyau volumineux à bords nets avec un nucléole fortement réfringent. D'ordinaire elles présentent des prolongements, dont le nombre peut varier de 1 à 5 et au delà, et qui les mettent en connexion avec d'autres cellules ou avec les fibres nerveuses (fig. 1).

Au point de vue de l'absence ou de la présence de ces prolongements, ainsi que de leur nombre, on les a divisés en apolaires, bipolaires, multipolaires. La cellule nerveuse constitue le véritable centre nerveux, le point auquel aboutissent les excitations parties de la périphérie sensorielle ou d'autres cellules, et d'où partent des incitations, soit motrices, soit trophiques ou nutritives, soit purement nerveuses, allant éveiller l'activité de cellules nerveuses d'autres régions. Comme dérivés de la cellule nerveuse, nous avons deux sortes d'éléments: les *fibres nerveuses* d'abord, puis des éléments particuliers plus ou moins rapprochés de la forme cellulaire et situés à la terminaison des nerfs sur les surfaces sensitives ou dans les fibres musculaires. Ces derniers seront décrits avec les organes auxquels ils appartiennent.

La *fibre nerveuse* ou *tube nerveux* (fig. 1, XIII) est un cordon rattachant la cellule nerveuse à la fibre musculaire *(nerf moteur)*, aux surfaces sensibles *(nerf sensitif)*, ou aux surfaces glandulaires *(nerf glandulaire)*, ou rattachant entre elles deux cellules nerveuses *(nerf commissural)*. La fibre nerveuse, dans son état le plus complet, se compose de trois parties; 1° une graine tubuleuse, amorphe, transparente *(gaine nerveuse)*, analogue au sarcolemme de la fibre musculaire; 2° un contenu ou *moelle-nerveuse*,

substance molle, très réfringente, se coagulant en grumeaux irréguliers après la mort et interrompue de place en place par des étranglements (Ranvier); 3° enfin dans l'axe de la fibre nerveuse, au centre de la moelle, un cordon de substance arrondie, amorphe *(fibre-axe* ou *cylindre de l'axe)*. Ce dernier paraît être la partie la plus importante et le véritable conducteur de l'influx nerveux; la moelle agit comme matière isolante, la gaine nerveuse comme enveloppe protectrice. Ces tubes, composés ainsi de trois parties sont appelés *tubes nerveux à moelle* ou *à double contour*. Ils ont 0mm,01, en moyenne. Dans d'autres fibres nerveuses *(tubes nerveux à simple contour* ou *sans moelle)*, la moelle n'existe pas; les tubes nerveux sont réduits à une gaîne anhyste indistincte du contenu, et conservent un aspect homogène. Ceux-ci, beaucoup plus fins, n'ont que 0mm,002 de diamètre.

F. *Cellule épithéliale* (ἐπὶ, sur; θηλὴ, mamelon). — Toutes les cellules décrites jusqu'ici sont profondes, c'est-à-dire n'ont aucune relation avec les milieux extérieurs; les cellules épithéliales, au contraire, sont destinées à limiter les organes, soit du côté des milieux extérieurs, soit du côté d'autres tissus ou d'autres organes, et se trouvent à la surface extérieure du corps et sur les parois des cavités intérieures[1]. Elles ont pour fonction principale de protéger les tissus sous-jacents et de veiller sur l'entrée et la sorties des matières, de façon à ne laisser passer de l'intérieur que les substances utiles; elles peuvent enfin transformer au passage les substances qui les traversent, et donner naissance à de nouveaux produits. L'épithélium est quelquefois composé simplement de noyaux plongés dans une masse granuleuse; mais ordinairement il a la forme cellulaire et se divise en deux classes: cellule épithéliale proprement dite et cellule glandulaire.

a) *Cellule épithéliale*. — Elle peut présenter diverses formes, dont les plus importantes sont la forme pavimenteuse, la forme cylindrique ou conique et la forme vibratile: 1° la *cellule pavimenteuse* est celle dans laquelle un des diamètres est diminué d'une façon notable (fig. 1, XIV); c'est ordinairement un simple agent de protection; elle peut avoir des formes irrégulières, comme à la face interne des artères; elle peut se réduire à une simple lamelle quelquefois même dépourvue de noyau, et constitue alors les *lamelles cornées*, comme dans les parties superficielles de l'épiderme cutané; 2° la *cellule cylindrique* (fig. 1, XV) ou conique, siège de phénomènes vitaux plus actifs, est principalement destinée à l'absorption. La cellule polyédrique forme un intermédiaire entre les doux précédentes; 3° la *cellule vibratile* (fig. 1, XVI) a la forme d'une cellule cylindrique, dont l'extrémité la plus large est garnie de prolongements très fins, *cils vibratiles*, agités de mouvements continuels *(mouvement vibratil)* et communiquant une impulsion dans une direction donnée, soit aux liquides dans lesquels ils baignent, soit aux particules solides avec lesquelles ils sont en contact. On trouve entre ces diverses formes de cellules épithéliales des formes de transition, et elles peuvent du reste se tranformer les unes dans les autres, soit physiologiquement, soit pathologiquement.

Comme dérivés de la cellule épithéliale, on a les lamelles cornées de l'épiderme, des ongles et des poils, les fibres du cristallin et les prismes de l'émail des dents.

b) *Cellule glandulaire*. — Elle présente à peu près les mêmes formes que la cellule épithéliale, sauf les formes lamelleuse et vibratile, et peut-être polyédrique ou cylindrique. Le contenu des cellules glandulaires est tantôt constitué uniquement par des principes analogues à ceux qui se trouvent dans le sang et les liquides baignant les tissus; tantôt, au contraire, on y trouve en outre des principes nouveaux créés par l'activité spéciale de la cellule. Ce contenu peut s'échapper au dehors pour constituer la sécrétion, soit par transsudation, et la cellule agit alors comme un philtre laissant passer certaines substances et en arrêtant d'autres, soit par liquéfaction, c'est-à-dire rupture et disparition de la membrane d'enveloppe et expulsion du contenu. Ce produit de sécrétion peut être, au lieu d'un liquide avec ou sans détritus épithéliaux, un véritable élément anato-

[1] On a donné le nom d'*endothélium* à l'épithélium qui tapisse ces cavités, comme les séreuses, les vaisseaux.

mique figuré. Ainsi les spermatozoïdes ne sont que le produit des cellules glandulaires du testicule.

Tissus. — Les *tissus* sont formés par la juxtaposition des éléments anatomiques, cellules ou dérivés de cellules, que ces éléments anatomiques soient de même nature ou de nature différente. Cette juxtaposition peut se faire de deux façons : ou bien les éléments anatomiques sont situés les uns à côté des autres sans qu'il y ait entre eux d'intervalle appréciable et par suite de substance intercellulaire ; dans ce cas, les éléments sont soudés les uns aux autres par une substance unissante de composition encore peu connue, mais dont on a pu étudier certains caractères à l'aide des réactifs chimiques (les tissus épithéliaux) ; ou bien ces éléments sont isolés les uns des autres, soit par une substance dite *intercellulaire*, soit par l'interposition d'éléments de nature différente (capillaires, tubes nerveux, etc.). A ces deux modes de disposition correspondent deux groupes de tissus : tissus avec substance incercellulaire et possibilité d'interposition d'éléments différents, et tissus sans substance intercellulaire, ou tissus épithéliaux.

A. *Tissus avec substance intercellulaire et possibilité d'interposition d'éléments différents.* — La *substance intercellulaire* ou *fondamentale* qui, dans la plupart de ces tissus, sépare les uns des autres les éléments anatomiques, n'est qu'un produit de sécrétion des cellules ; cette substance peut être interposée en plus ou moins grande quantité entre les éléments cellulaires et présenter tous les degrés de consistance depuis l'état liquide, comme dans le sang, jusqu'à une dureté excessive, comme dans l'ivoire des dents ; habituellement homogène, elle peut, dans certains cas, prendre l'apparence granuleuse, striée, fibrillaire, lamelleuse, et se creuser de lacunes et de cavités ; de nature protéique, elle peut subir des transformations chimiques, dont la plus importante est la transformation graisseuse ; d'une activité vitale secondaire, elle n'a guère que des fonctions mécaniques de remplissage ou de support pour les éléments anatomiques et n'agit que par ses propriétés physiques de consistance, d'élasticité, de transparence, etc. ; aussi l'activité vitale d'un tissu est-elle en raison directe de la quantité de ses éléments cellulaires et en raison inverse de la quantité de substance fondamentale. La substance fondamentale peut manquer dans certains tissus, sans que pour cela les éléments des tissus soient intimement accolés comme dans les tissus épithéliaux ; c'est ce qui arrive, par exemple, pour les fibres musculaires ; mais, dans ce cas, les vaisseaux, nerfs, etc., jouent le rôle de substance intercellulaire. Les éléments cellulaires prédominants d'un tissu, et auxquels ce tissu doit ses propriétés physiologiques sont dits *éléments fondamentaux*, et on appelle *éléments accessoires* les éléments interposés entre les éléments fondamentaux et servant à favoriser les fonctions de ces derniers (capillaires, tubes nerveux, fibres connectives et élastiques, cellules connectives, etc.). Enfin, il est des tissus dans lesquels il n'y a pas en réalité d'élément anatomique fondamental, comme masse et comme fonction, mais une pure agglomération d'éléments anatomiques ayant à peu près la même valeur. On peut, à ce point de vue, diviser les tissus en trois groupes :

1° Les *tissus simples*, dans lesquels une seule espèce d'élément anatomique est réunie par une substance intercellulaire (ex. : le tissu cartilagineux) ;

2° Les *tissus composés*, dans lesquels on trouve un élément anatomique fondamental et des éléments accessoires (ex. : le tissu musculaire) ;

3° Les *tissus mixtes*, dans lesquels toute division en élément fondamental et éléments accessoires est impossible (ex. : le tissu artériel).

Nous allons passer rapidement en revue les principaux tissus.

a) Le *sang* et la *lymphe* peuvent être considérés comme de véritables tissus dans lesquels la substance intercellulaire est restée liquide.

b) Les *tissus de substance connective* forment un groupe très naturel, comprenant toute une série de tissus que réunissent leur mode de développement, leur composition chimique, leurs fonctions, leurs connexions réciproques, leurs maladies. Nés tous du

feuillet moyen du blastoderme et pouvant se transformer les uns dans les autres, ils ont une fonction de remplissage et de soutien et forment une sorte de masse dans l'épaisseur de laquelle sont enfouis les tissus musculaires et nerveux et dont les surfaces et les cavités sont limitées par les tissus épithéliaux. La substance fondamentale de presque tous ces tissus, sauf dans certains cas de transformation chimique (transformation élastique), donne de la colle par l'ébullition. Ce groupe comprend les tissus muqueux, cartilagineux, connectif proprement dit et osseux :

1° *Tissu muqueux* ou *gélatineux.* — Il représente le tissu connectif embryonnaire, et chez l'adulte ne se rencontre que dans le corps vitré. Il se compose de cellules arrondies ou à prolongements anastomosés, séparées par une substance intercellulaire diffluente.

2° *Tissu cartilagineux.* — La substance fondamentale qui emprisonne les cellules de cartilage, très rare dans les premiers temps du développement *(corde dorsale)*, devient par la suite très abondante. Elle est hyaline, transparente, amorphe, quelquefois finement granulée, d'autres fois fibreuse ; enfin elle peut se transformer chimiquement en substance élastique. Sous ce rapport, le tissu cartilagineux se divise en trois espèces secondaires basées sur les différences que présente la substance fondamentale : 1° *cartilage vrai* ou *hyalin*, dans lequel la substance fondamentale est hyaline et donne de la colle par l'ébullition ; 2° *cartilage réticulé*, dans lequel elle est formée par de la substance élastique ; 3° *fibro-cartilage*, dans lequel elle est formée par du tissu fibreux. Ces variations de la substance fondamentale sont en rapport avec des variations physiques de consistance et d'élasticité du cartilage. Le tissu cartilagineux précède presque partout, dans la formation du squelette, l'apparition du tissu osseux. Sa vitalité est en général très peu active, et ses fonctions se bornent à la mise en jeu de ses propriétés physiques d'élasticité et de résistance à la pression.

3° *Tissu connectif proprement dit.* — On trouve dans ce tissu des cellules, des éléments dérivés ou fibres et une substance intercellulaire. Celle-ci se présente sous des aspects très variables : tantôt homogène, tantôt fibrillaire ou sous forme de membranes, elle peut offrir dans son intérieur des lacunes ou des espaces insterstitiels de grandeur et de configuration différentes, qui paraissent constituer l'origine des radicules lymphatiques *(sinus* ou *lacunes lymphatiques)* et dans lesquels on trouve des globules analogues aux globules blancs. Enfin, elle peut subir la transformation élastique et devenir insoluble dans l'eau bouillante et l'acide acétique. Ce tissu connectif, dont la vie physiologique chez l'adulte est à peu près nulle à l'état normal, peut, sous l'impulsion de causes morbides, reprendre une activité extrême de ses éléments cellulaires ; aussi est-il le tissu germinatif et le terrain par excellence de la plupart des productions pathologiques. Ce tissu se divise en trois espèces secondaires :

Tissu connectif ordinaire. — Sa substance fondamentale est parsemée de cellules plasmatiques plus ou moins nombreuses, formant ou non un réseau anastomique. Tantôt il est compact, figuré comme dans les ligaments, et a pour usage principal la résistance à la distension (tissu fibreux ordinaire) ; tantôt il est lâche, sans forme, et ses filaments entre-croisés circonscrivent des mailles qui contiennent des capillaires et des vésicules adipeuses ; il permet le glissement des parties les unes sur les autres ou remplit leurs insterstices (tissu cellulaire ordinaire, tissu cellulaire sous-cutané et insterstitiel). C'est lui qui, avec les capillaires et les fibres nerveuses qu'il accompagne dans les organes, forme ce que Bichat appelait le *parenchyme de nutrition.* Le tissu médullaire, qui constitue la moelle des os, peut être considéré comme un tissu composé se rattachant au précédent, mais caractérisé par sa richesse en capillaires sanguins et surtout par la présence de cellules arrondies, cellules médullaires, analogues aux cellules embryonnaires et aux jeunes cellules connectives.

Tissu élastique. — Dans ce tissu, la substance fondamentale a subi la transformation élastique et se présente tantôt sous forme de membranes homogènes, quelquefois percées de trous irréguliers *(membranes fenêtrées)*, tantôt sous forme de lames ou de ré-