

substances; en effet, la solution de potasse, l'acide acétique, la coction, se comportent sur la substance grenue comme sur les corps albumineux et sur la partie granuleuse des cellules nerveuses. En se fondant sur ces réactions, ces auteurs nient la nature connective de la névroglie (1). Ils ont montré, entre autres faits, que le tissu cellulaire filamenteux et réticulé devient clair et homogène dans l'acide acétique, la solution de potasse et l'eau bouillante. La substance granuleuse amorphe, cérébro-spinale, se comporte comme le tissu connectif au contact des acides étendus et des alcalis, en ce qu'elle pâlit et se gonfle un peu dans ces réactifs. Mais le tissu lamineux gonflé dans la solution potassique reprend plus ou moins complètement sa structure première après le lavage par l'eau; au contraire, la *substance granuleuse*, devenue transparente dans la dissolution de potasse, est complètement dissoute par l'addition d'eau.

Pendant que toutes les couches de la pie-mère subissent dans l'eau bouillante les changements ci-indiqués, de manière que fibres, noyaux et vaisseaux sont changés en une masse transparente et gonflée, on voit la couche dans laquelle prédomine la substance granuleuse ne subir aucun changement manifeste, ni quant à son volume, ni quant à sa texture. C'est tout au plus si elle se resserre un peu et devient uniformément plus foncée. Les granules, au lieu de disparaître, comme cela devrait arriver s'ils étaient réellement des coupes transversales de fibres du tissu connectif, deviennent seulement plus prononcés. Tandis que la teinture de carmin colore en rouge tout le tissu cellulaire de la pie-mère en même temps que les cylindres-axes, la substance granuleuse reste sans être colorée sensiblement.

Partout où abonde cette substance, elle envoie, dans la

(1) Henle et Merkel, *De la prétendue substance conjonctive des organes centraux du système nerveux* [Ueber die sogenannte Bindesubstanz der Centralorgane des Nervensystems] Henle's et Pfeufer's Zeitschr., 1869, t. XXXIV, p. 49 à 82, pl. III à IV; Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften, n° 8, 1869, p. 117. Voy. aussi Ch. Robin, *Journ. d'anat. et de physiol.*, 1865, p. 694, et Hayem et Magnan, *Ibid.*, 1867, p. 107; Ch. Robin, *Leçons sur les substances amorphes et les blastèmes*. Paris, 1866, in-12, et l'art. LAMINEUX (Diction. encyclop. des sc. méd. Paris, 1869, p. 284).

substance nerveuse blanche, une gangue continue entre les faisceaux des fibres nerveuses et même entre les différentes fibres. C'est dans la moelle où les fibres nerveuses les plus épaisses laissent entre elles de grands interstices qu'il est le plus facile d'étudier la gangue granuleuse. La pie-mère, qui envoie ces cloisons dans l'intérieur de la moelle, semble pousser devant elle la couche grenue périphérique. La gangue comprise entre les faisceaux des fibres nerveuses de la moelle *peut recevoir des fibres du tissu cellulaire, mais elle n'est pas fibreuse elle-même les cloisons fines consistant seulement en une matière finement granuleuse, et les plus fines se montrant uniquement formées de matière homogène*. Les cloisons sont réunies d'une manière continue à la matière granuleuse de la substance grise et des plus grandes cloisons de la moelle; les réactions chimiques confirment également la similitude de composition des substances des petites et grandes cloisons. (Henle et Merckel.)

L'erreur commise lorsqu'on veut confondre ensemble la matière amorphe cérébro-spinale et le tissu lamineux devient encore plus tranchée lorsqu'on vient à comparer aux minces cloisons que forme la première entre chaque tube nerveux dans la substance blanche, les cloisons correspondantes des faisceaux primitifs des nerfs périphériques. Ici, en effet, au-dessous du péricône, il y a aussi, entre les tubes nerveux, de très-minces cloisons, si minces qu'il faut un fort grossissement pour que les tubes ne semblent pas se toucher; mais il n'est pas difficile de voir qu'elles sont formées par des fibres du tissu cellulaire, avec çà et là des cellules fibro-plastiques et leurs noyaux (1).

Une erreur plus grave encore est celle que commettent ceux qui, sous le nom de *substances conjonctives*, confondent encore avec ces substances ou avec le tissu lamineux assimilé à elles les parois propres des parenchymes glandulaire, testiculaire, rénal, le péricône, la gaine propre des tubes nerveux périphériques et de leurs cellules ganglionnaires.

(1) Roudanowski, *Structure des tissus nerveux* (Journ. d'anat. et physiol.) Paris, 1865, p. 225; Ch. Robin, *Ibid.*, p. 243; Key et G. Retzius, *Studieri nervsystemets anatomi*. Stockholm, 1872, in-8, p. 37, pl. III.

La comparaison des substances amorphes, en général, à la substance intercellulaire des végétaux (1) ne peut être admise sans quelque restriction, parce qu'il existe une différence très-frappante entre ces deux ordres de matières; les substances intercellulaires des végétaux, en effet, n'apparaissent que peu à peu; au fur et à mesure que le végétal vieillit, elles sont en quelque sorte une exsudation de la cellule végétale venant s'interposer aux parois propres des différentes cellules. C'est l'inverse pour les substances amorphes dans les animaux; dans les tissus qui en sont pourvus, elles sont toujours plus abondantes entre les éléments figurés de l'individu encore jeune qu'entre les mêmes éléments d'un animal âgé. C'est là une différence caractéristique. Ce fait est surtout très-frappant dans le système nerveux central de l'embryon, qui est d'abord entièrement gris. Mais à mesure que grossissent et se multiplient ses cellules, que se produit la myéline autour des cylindres-axes, cette matière hyaline reste en quelque sorte comme résidu en couches fort minces entre chacun de ces divers éléments et entre les faisceaux qu'ils forment (p. 116).

La production des substances amorphes est, pour toutes les espèces, un fait de genèse (voy. p. 15) par réunion en une substance solide ou demi-solide des principes immédiats d'un blastème, entre des éléments figurés déjà existants qu'elle écarte et réunit tout à la fois.

Ce phénomène est un des plus simples parmi ceux que présente la production des diverses sortes de substance organisée.

(1) Les matières amorphes ont été signalées pour la première fois par Heusinger (1824), qui leur avait donné le nom de *substances de formation*, parce qu'il croyait que tous les éléments anatomiques qui ont une configuration spéciale commencent par être de la matière amorphe interposée entre des éléments préexistants. Depuis elles ont reçu le nom de *substances intercellulaires*, en raison de vues théoriques qui ont fait considérer comme un produit d'exsudation des cellules tout ce qui, dans l'économie, n'est pas sous forme cellulaire. Parmi les parties constituantes élémentaires des plantes qui sont dépourvues de configuration déterminée ou du moins de forme qui leur soit propre, il faut signaler: 1° la substance de la *cuticule et des couches cuticulaires* de l'épiderme végétal; 2° la *substance intercellulaire* dite aussi *unissante* ou *intermédiaire*; 3° la substance gélatiniforme souvent très-abondante formant une *gangue* dans laquelle sont plongés les éléments anatomiques de beaucoup d'algues (Nostocs, etc.) de Champignons (Tremelles, etc.) dont il faut peut-être séparer celle qui existe entre les faisceaux de thèques de diverses espèces de ces plantes. Il faut se garder de confondre ces substances avec les *blastèmes* (voy. p. 13).

Les éléments entre lesquels on voit se produire chaque substance amorphe influent certainement sur la nature de celle-ci, puisqu'on en constate autant d'espèces qu'il y a de sortes de tissus dont elles font partie. Les phénomènes de leur développement se confondent avec ceux de leur naissance et de leur nutrition. L'augmentation de leur quantité, en effet, n'est point une reproduction, une multiplication du nombre des parties déjà existantes. Elle consiste seulement en la continuation des phénomènes de leur genèse. Cette augmentation est souvent fort rapide, surtout dans les cas morbides (tumeurs dites *colloïdes*), ou quelquefois elle le devient après avoir été lente et graduelle pendant un certain temps.

De ces phénomènes résultent fréquemment des changements considérables dans les caractères de couleur et de consistance de beaucoup de tumeurs; c'est ce que l'on observe lorsque la matière amorphe, d'abord peu abondante par rapport aux autres éléments, augmente de quantité au point de constituer la masse principale du tissu. Que leur développement soit lent ou prompt, mais surtout dans le premier cas, il n'est pas rare de les voir déterminer l'atrophie et même la disparition complète des éléments entre lesquels elles sont apparues dans des conditions morbides. Dans les cas d'augmentation rapide de quantité, elles déterminent l'écartement des éléments anatomiques et une augmentation de volume du produit morbide. A l'étude de leur nutrition se rattache celle de phénomènes secondaires qui influent aussi sur les changements d'aspect extérieur que présentent souvent les tissus dont elles font partie. Ce sont leur *ramollissement* et leur diminution de quantité ou résorption par prédominance de leur désassimilation sur leur assimilation. Leur ramollissement consiste, non point essentiellement en un changement de nature, mais en une modification isomérique des substances organiques ou coagulables qui les composent principalement. Ce phénomène est fréquent dans les tumeurs, surtout à mesure que la substance amorphe augmente de quantité. L'augmentation de leur consistance n'est pas rare non plus.

Toutes les substances amorphes ne prennent qu'une part accessoire à la constitution des tissus dont elles font partie;

mais les faits précédents et les modifications qu'elles présentent dans des cas morbides, tels que leur passage à l'état granuleux, etc., montrent qu'il faut se garder de les considérer avec quelques auteurs comme entièrement subordonnées aux éléments figurés auxquels elles sont interposées, et comme inertes, privées de vie, ne jouissant d'aucune individualité physiologique propre (1).

Dans les plantes, les substances interstitielles sont manifestement produites par les cellules auxquelles elles sont interposées ou superposées (*cuticule*). Elles sont de génération postérieure à celle des premières cellules qui ont composé le tissu dans lequel elles remplissent les espaces intercellulaires, et de génération postérieure à celle de la paroi de cellulose. Elle dérive de celle-ci, où des principes ont dû la traverser si elle vient du protoplasma. Mais, pour les tissus lamineux, médul-

(1) Quoique puissent faire soutenir certaines hypothèses sur ce qui concerne l'absence de toute substance organisée à l'état amorphe, l'observation des tissus frais ou même durcis en montre la présence constante en petite quantité entre les noyaux et plus tard entre les cellules fusiformes et les fibrilles du tissu cellulaire, des *bourgeons charnus*, dans les néomembranes des séreuses et ailleurs durant les phénomènes inflammatoires aigus ou chroniques. Elle se présente à l'état de substance homogène demi-liquide, interposée aux éléments anatomiques qu'elle tient écartés les uns des autres; cette substance peut être liquide, incolore, ainsi qu'on le voit dans les tissus devenus rénitents des organes atteints de phlegmon et n'ayant pas encore suppuré; elle peut, au contraire sur le cadavre être demi-transparente, soit blanchâtre, soit un peu jaunâtre, ce qui est dû à ce qu'elle englobe des granulations moléculaires grisâtres ou jaunâtres lorsqu'elles sont vues par lumière transmise et blanchâtre si on les examine à l'aide de la lumière réfléchie. Elle présente particulièrement l'aspect qui vient d'être décrit dans les tissus dits *engorgés*, par suite de son apparition entre leurs éléments dans la pustule maligne, etc. Elle peut quelquefois être demi-solide; c'est ce qu'on observe surtout dans les portions de tissu devenues plus fermes, plus rénitentes, qui limitent la cavité des abcès ou qui avoisinent les parties enflammées d'une manière aiguë ou chronique (poumon, rein, glandes, tissu lamineux). Elle est dans ce cas homogène, amorphe, incolore, grisâtre, demi-transparente, rosée ou jaunâtre, d'aspect presque gélatiniforme, et ordinairement elle contient quelques granulations grisâtres de nature azotée ou d'autres plus grosses et graisseuses, dont on désigne souvent l'état d'interposition entre les éléments anatomiques, dans les interstices desquels elles se sont produites, par le mot *infiltration*, qui semble supposer que, formées dans un point, elles se sont progressivement introduites entre les éléments avoisinants en les écartant un peu. Dans le cas des *bourgeons charnus*, etc., la résorption, molécule à molécule de cette substance, interposée aux noyaux, cellules, fibres, etc., est une des principales causes du retrait des cicatrices après leur achèvement. Il faut noter que sur les pièces durcies par l'acide chromique et les chromates, par l'alcool surtout, la perte d'eau qu'elle subit en réduit tellement la masse qu'elle devient insaisissable ou à peu près sous le microscope entre les éléments dont l'écartement permettait avant de constater sa présence.

laire des os, et nerveux central, la substance amorphe qui accompagne leurs éléments apparaît en même temps que ceux-ci. Elle est même plus abondante lors de leur apparition et pendant la période embryonnaire de leur existence. Elle va en diminuant de quantité, au moins relative, au fur et à mesure que croissent les éléments figurés, sauf le cas des tumeurs auxquelles elles donnent l'aspect *colloïde*. Pour ces matières-là, il est certain qu'elles ne sont pas une transformation sur place de la substance du corps cellulaire, passant à l'état amorphe, comme M. Schultze l'admet. Cela est particulièrement manifeste dans les tissus lamineux et adipeux fœtal, où la matière amorphe est interposée aux corps ou cellules fibro-plastiques, qui sont pourvus d'une paroi propre, ou aux fibres qui sont des dépendances de celle-ci. Il est certain aussi que là elle ne résulte pas d'une fusion en une même masse de la paroi ramollie ou liquéfiée des cellules voisines.

Il est certain encore que la matière amorphe qui reste interposée aux myélocytes et aux cellules du tissu nerveux, et surtout aux tubes à myéline sans tunique propre de son tissu blanc n'est ni une transformation de ce genre, ni une sécrétion de ces éléments figurés. C'est ce qui ressort manifestement des faits concernant la génération des cellules nerveuses, dont il sera question dans un des chapitres de la troisième partie. Nous verrons que la production de cette substance a lieu tant après que pendant la génération des noyaux (myélocytes) dont elle est parsemée dans les âges ultérieurs; nous verrons, de plus, que sa production précède celle de la genèse du corps des cellules nerveuses et de leurs cylindres-axes. Nous constaterons d'autre part que le mode de génération des noyaux qu'elle renferme, et que le rôle qu'ils remplissent à l'égard de ces cellules prouvent (autant que leurs caractères individuels propres) que c'est commettre une erreur matérielle des plus tranchées que de vouloir, avec quelques auteurs, considérer ces noyaux comme de même espèce que ceux du tissu cellulaire ou conjonctif que représenterait cette substance.

La génération de la substance fondamentale entre les noyaux contigus ou à peu près (et non entre des cellules; voyez plus loin le chapitre sur la génération des cartilages), qui repré-

sentent d'abord chaque cartilage lors de son apparition, pourrait faire dire que ce sont ceux-là qui produisent la substance hyaline, continue avec elle-même dans tout l'organe, qui apparaît entre eux et les englobe ainsi dans autant de cavités. Mais, comme ce n'est qu'ultérieurement que se montre un corps cellulaire autour de chaque noyau, et que ce corps reste toujours sans paroi cellulaire propre, on ne peut pas admettre que la substance fondamentale du cartilage provient d'un protoplasma transformé; on ne peut non plus la considérer comme un produit de sécrétion de ses cellules, ni comme résultat de la dissolution des parois des cellules. D'autre part : 1° la génération de fibres élastiques (fibro-cartilages de l'oreille, etc.), ou de fibres lamineuses (fibro-cartilages superficiels des ménisques interarticulaires, tumeurs, etc.), dans cette substance fondamentale, en même temps ou peu après qu'elle apparaît; 2° les modifications qu'elle éprouve avec l'âge, pathologiquement, etc., indépendamment de celles que subissent les cellules; 3° son mode de production lors de l'ossification des tendons, etc., tels sont les faits qui montrent que ce ne sont pas les cellules qu'elle englobe qui régissent les phénomènes dont elle est le siège, qu'elle présente des actes nutritifs et évolutifs qui ne sont pas subordonnés à ceux de ces cellules, et qu'elle a, par conséquent, son individualité organique propre.

Enfin, le mode de production de la substance fondamentale des os et de leurs cellules caractéristiques, tant dans le cartilage que dans les tissus lamineux et fibreux, prouve qu'il en est encore de même pour elle, et ainsi également pour celle de l'ivoire dentaire.

CHAPITRE V

DE LA SUBSTANCE DES PAROIS PROPRES GLANDULAIRES ET AUTRES.

La paroi de la notocorde, celle des tubes urinipares et testiculaires, des follicules sudoripares, des glandes salivaires, mammaires et de tant d'autres sortes de glandes, s'allongeant sur l'embryon à mesure qu'ont lieu les involutions épithéliales

qui leur correspondent, représentent des parties autogènes (voy. p. 15), résistant à l'action de l'ammoniaque, etc., tandis que les cellules qu'elles enveloppent sont dissoutes (1). Ce fait est très-évident sur l'enveloppe de la notocorde; il en est encore de même de la capsule du cristallin, de la membrane de Descemet et de toutes les minces couches pelliculaires dites *membranes fondamentales* ou *propres* (*basement membran* de Todd et Bowman). Celles-ci séparent l'épithélium de la trame des tissus sous-jacents et sur le fœtus surtout, s'isolent aisément sous forme de gaine pelliculaire homogène, parfois épaisse d'un ou deux millièmes de millimètre seulement et pourtant très-résistante, ainsi qu'on le voit dans le poumon, autour des follicules sudoripares, des culs-de-sac des glandes en grappe, des vésicules closes de la thyroïde, etc. Sur les invertébrés, le nombre des productions de cet ordre est considérable et elles offrent des variétés infinies dans leurs dispositions, selon qu'il s'agit des organes sécréteurs, de certains téguments adultes ou embryonnaires, des enveloppes de divers organes spéciaux des crustacés, des vers, des mollusques, des radiaires, etc. Dans certaines glandes, surtout dans celles qui sont tubuleuses, comme les tubes séricifères des insectes, la réunion des couches hyalines ou *plateaux* (cuticule, bourrelet) de chaque cellule épithéliale forme même une tunique ou couche interne, indépendamment de la tunique externe qui peut être plus mince que l'autre. La couche de cellules épithéliales est comprise entre elles deux; parfois l'une et l'autre sont séparables des cellules presque avec la même facilité. Dans tous les cas l'ammoniaque les laisse intactes, tandis qu'elle dissout complètement le corps des cellules épithéliales et attaque plus ou moins son noyau.

On ne peut encore déterminer dans quelles limites ce sont les cellules épithéliales enveloppées ou les éléments de la trame lamineuse et vasculaire ambiante qui fournissent et élaborent les principes immédiats servant à la production de ces parois

(1) Leur production est postérieure à celle de ces involutions ou de leurs prolongements en doigt de gant; aussi dans les envahissements pathologiques glandulaires, ovariens, etc., soit directs, soit sur des tumeurs de production hétérotopique, on trouve ces prolongements dépourvus de cette gaine et qui par suite sont d'une manière immédiate au contact de la trame de tissu lamineux plus ou moins vasculaire qui leur est interposée.