

tives qu'elles contiennent et qui restent à la surface des feuilletés ainsi dédoublés, en quelque sorte, ne sont plus dès lors que des accessoires cellulaires; ce sont, en d'autres termes, des cellules épithéliales juxtaposées sur une ou sur plusieurs rangées, offrant bientôt des différences notables, selon qu'elles sont devenues profondes ou restent superficielles. Elles vont ensuite se desquamant et se renouvelant, tandis que les tissus sous-jacents qui en ce moment leur sont simplement interposés demeurent permanents et vont peu à peu l'emporter sur eux en croissance, quant au nombre et à la masse et surtout en importance fonctionnelle.

ARTICLE IV. — CONTINUITÉ DE LA SEGMENTATION CELLULAIRE
AU DELÀ DE L'ÂGE EMBRYONNAIRE.

Le phénomène de la segmentation de la substance organisée, qui débute peu après la fécondation et amène l'individualisation en cellules de la substance organisée vitelline, se montre sans interruption pendant toute la durée de la vie, en continuant à se produire sur les cellules mêmes dont il a terminé la délimitation. En amenant ainsi leur multiplication dès qu'elles ont individuellement grossi, il cause, soit l'extension, soit l'épaississement des couches qu'elles constituent.

Mais en outre, fait remarquable, quand chez l'adulte la segmentation n'a plus à fournir à l'agrandissement des couches épithéliales délimitant tous les organes membraneux tant extérieurement qu'intérieurement comme dans les parenchymes, elle se continue encore en produisant les cellules qui remplacent celles qui disparaissent par mue ou desquamation tant superficielle que profonde ou intraglandulaire. Seulement ici et déjà dès l'état fœtal, pour l'épiderme cutané et pour l'épithélium intestinal, la segmentation qui amène l'individualisation en cellules des noyaux et du corps de la cellule est précédée de la genèse de ces noyaux et de celle de la substance qui formera les corps cellulaires correspondants (voy. p. 15).

Dans ces conditions, les phases du phénomène sont la génération de noyaux à la surface même de la membrane tégumentaire ou de celle des tubes du parenchyme, entre cette mem-

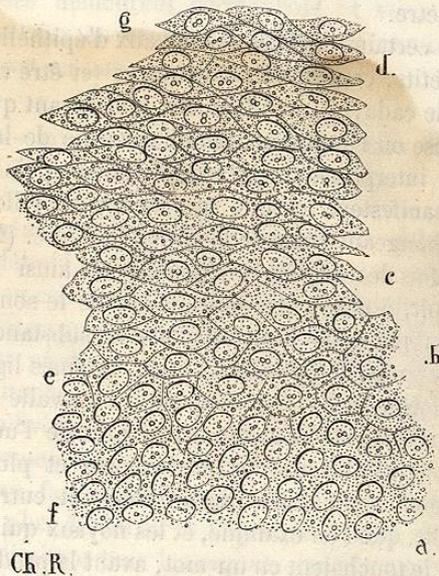
brane et les cellules les plus récemment individualisées que ces noyaux soulèvent. D'abord très-petits, ces noyaux grandissent peu à peu; en même temps, mais après la genèse, se produit entre eux une certaine quantité de substance homogène, peu ou pas granuleuse, qui à la fois écarte et tient unis en une seule couche les noyaux précédents. Puis la segmentation de cette substance commence lorsque les noyaux se trouvent écartés les uns des autres, par elle, à une distance égale ou environ à leur propre diamètre.

Mais dans certains organes les noyaux d'épithélium peuvent rester très-petits, contigus ou à peu près (et être trouvés dans cet état sur le cadavre), pendant des mois avant que surviennent la genèse ou l'augmentation de quantité de la substance qui leur est interposée et sa segmentation; puis ces phénomènes se manifestent lorsque se rencontrent telles ou telles conditions changeant l'état de la circulation, etc. (1).

Or, une fois les noyaux un peu écartés ainsi les uns des autres, on voit, à partir des endroits où ils le sont le plus, se produire des plans de division dans la substance amorphe. Ces plans se présentent sous l'aspect de fines lignes un peu foncées, placées vers le milieu de l'intervalle qui sépare deux noyaux, à égale distance à peu près de l'un et de l'autre; ils rencontrent sous des angles nets et plus ou moins obtus les sillons semblables qui se trouvent entre le noyau, quel qu'il soit, que l'on examine, et les noyaux qui l'avoisinent le plus, qui le touchaient en un mot, avant la production de la substance amorphe. Ces plans limitent ainsi des masses ou corps de cellules, ordinairement d'une régularité parfaite, polyédriques à quatre, cinq, six ou sept côtés, ayant pour centre un noyau. Quelquefois les sillons de segmentation ne se produisent pas entre deux noyaux plus rapprochés les uns

(1) Les conditions dans lesquelles on observe le plus aisément ce mode d'individualisation des cellules, sont les cas d'hypertrophies glandulaires et de tous les parenchymes pourvus d'épithélium nucléaire (voy. p. 206-207). L'existence de couches épithéliales représentées pendant un temps qui varie d'un organe à l'autre par une ou plusieurs rangées d'éléments à l'état de *noyaux*, dits *noyaux libres* et non encore à l'état *cellulaire* n'est pas douteuse en fait; elle ne peut être niée que systématiquement pour soutenir telle ou telle hypothèse (voy. Ch. Robin, *Tableaux d'anatomie*. Paris, 1850, in-4, 10^e tableau).

des autres qu'à l'ordinaire ou restés contigus, il en résulte alors une cellule un peu plus grande que celle qui l'entoure et pourvue de deux noyaux. Il peut même de la sorte s'en former qui ont trois, quatre, cinq et même six noyaux, lorsque la segmentation de la matière amorphe s'étend à des points où celle-ci ne s'est pas accumulée régulièrement et en égale quantité entre tous les noyaux. Souvent, sur un même cul-de-sac glandulaire hypertrophié, ou sur un même lambeau d'épi-



Ch. R.

Fig. 25 (*).

thélium qui en a été arraché, on suit toutes les phases du phénomène. On les observe depuis le point où les cellules sont très-nettement conformées, facilement séparables par suite de la production complète des plans de séparation (fig. 25, *c, d, g*) jusqu'aux endroits où ces derniers sont bien indiqués, se rencontrent et se touchent également tout autour

(*) Coupe de la couche superficielle blanchâtre d'une tumeur épithéliale sous-cutanée du cou. De la superficie vers la profondeur on suit toutes les phases de la segmentation et de l'aplatissement graduel des cellules, *a, f*, partie profonde formée de substance amorphe finement granuleuse interposée aux noyaux dont quelques-uns n'ont encore point de nucléoles. *b, c*, plans de segmentation de la substance amorphe en voie de se produire entre les noyaux et divisant la substance en corps de cellules ayant chacun un ou deux noyaux comme centre; *c, d, g*, cellules de plus en plus aplaties en approchant de la surface de la tumeur.

du noyau, mais où, n'étant pas encore tracés profondément, les cellules ne sont pas isolables facilement ou sans déchirure; cela fait qu'elles ne sont plus aussi régulières après leur isolement qu'auparavant. On suit enfin les phases de la segmentation jusqu'aux endroits où l'on aperçoit des sillons qui, sans entourer de toutes parts certains noyaux, vont se perdre dans la substance homogène (*d, e*). Celle-ci peut représenter une membrane uniforme, plus ou moins étendue, parsemée d'épithéliums nucléaires maintenus réunis par cette matière amorphe, finement granuleuse, non divisée ou segmentée encore, mais qui sera prochainement le siège de la scission (fig. 25, *d, f*), qui en formera autant de corps cellulaires qu'il y a de noyaux ou environ (1).

On voit que pour déterminer ce que la matière amorphe interposée aux noyaux représente anatomiquement lorsqu'on l'observe sur le cadavre, il faut avoir suivi les phases des phénomènes dont elle est le siège sur le vivant.

Ces cellules sont alors à l'état de masse de substance organisée (*protoplasma* de quelques auteurs) sans paroi propre avec noyau central. Nous verrons que leur passage à l'état de cellule présentant une paroi propre et un contenu distincts l'un de l'autre, s'accomplit de deux manières différentes, et cela dans les plantes aussi bien que sur les animaux. 1° Dans le plus grand nombre (cellules de la dentine, cellules épithéliales prismatiques de l'intestin, etc.), une mince pellicule hyaline, résistante, soulevable par les exsudations muciformes cadavériques

(1) Chacune des cellules ainsi individualisée se nourrit et grandit pour son propre compte, si l'on peut ainsi dire, et se reproduit ou non, suivant les circonstances, en se divisant elle et son noyau, comme il vient d'être dit page 196 (fig. 24), mais seulement tant qu'elle n'est pas arrivée à l'état de cellule vésiculaire. On remarquera que la segmentation dont il a été question page 195, fig. 24, et qui amène la multiplication de cellules déjà individualisées par scission de leur noyau et de leur corps, est directement comparable à celle du vitellus et des globes vitellins (p. 190 et suiv., fig. 20 à 23) dans laquelle le noyau et le corps cellulaire périphériques se divisent successivement ou simultanément. Mais dans le cas dont il vient d'être parlé, celui de l'individualisation en cellules qui n'étaient pas délimitées, si la segmentation intercalaire de la matière internucléaire est comparable à la division de la masse du vitellus et des globes vitellins, il y a différence en ce qu'elle a lieu entre des noyaux déjà nés, déjà individuellement distincts et en ce qu'elle ne les atteint pas comme dans le cas précédent. C'est en quelque sorte la généralisation du fait, exceptionnel pour le vitellus, signalé page 193, en note.

(fig. 26, *a, b, c, d*), etc., se produit à l'aide et aux dépens de la substance propre du corps cellulaire à sa superficie, et c'est ce corps même, avec le noyau qu'il englobe (*c*), qui alors représente le contenu de la cellule. 2° Un liquide graisseux, colorant, etc., se produit dans le corps cellulaire (dit *protoplasma*

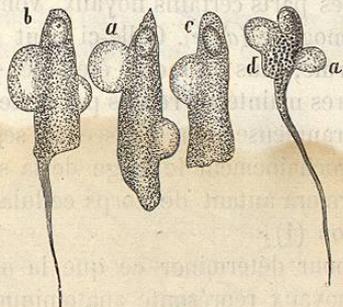


FIG. 26 (*).

par quelques-uns), en s'y creusant ainsi une cavité; alors, c'est la substance même de la cellule qui, repoussée, distendue avec le noyau dans son épaisseur, se trouve ainsi amenée à l'état de paroi ou utricule cellulaire (*épithélium* des glandes sébacées, *cellules du foie gras*, etc.). Il est du reste de ces cellules sur lesquelles la substance segmentée entre les noyaux est si peu abondante qu'elle ne forme qu'une masse ou couche presque imperceptible autour du noyau ou sur l'une de ses faces, en sorte que, lorsque, comme pour les cellules épithéliales de divers conduits aquifères et autres, des échinodermes, des acalèphes, etc., ces cellules portent des cils vibratiles, ces derniers semblent comme directement insérés sur le noyau même et représenter à eux seuls le corps cellulaire (1).

La génération des noyaux d'épithélium et de la matière amorphe qui s'interpose à eux, la segmentation consécutive de cette substance, sont des faits dont l'observation est facile. On peut, à la face interne des tubes propres du rein, des culs-

(1) Voy. Ch. Robin, *Du microscope et des injections*. Paris, 1871, in-8°, p. 733, fig. 193, *b* et *d*.

(*) Cellules de la dentine d'un fœtus humain, avec (*b, d*) ou sans (*a, c*) prolongement hyalin, gonflées par le contact de l'eau et montrant à divers degrés le soulèvement vésiculeux de leur paroi cellulaire (*a, a*) (voyez page 94).

de-sac de la mamelle, des glandes salivaires, etc., en suivre toutes les phases sur un même animal souvent aussi bien que sur un seul rein, une seule mamelle, etc. Ils ne sont pas autres au fond, dans ces conditions, qu'à la surface des téguments séreux, cutanés ou muqueux; mais ils offrent pourtant ici une plus grande importance au point de vue de la netteté qu'ils donnent à la démonstration d'un autre fait général concernant l'arrivée des épithéliums à l'état cellulaire.

Il est on ne peut plus manifeste, en effet, à la face interne de la paroi propre des tubes du rein, des glandes sudoripares, etc., dont la substance est entièrement homogène et des plus nettement isolables que ni les noyaux d'épithélium, ni la matière amorphe interposée qui va se segmenter, ne sont une provenance de cette paroi non plus que de cellules ou de noyaux quelconques. La scission prolifante, ni la génération endogène, etc., ne peuvent être invoquées ici comme phénomènes établissant un lien généalogique entre des éléments préexistants et soit ces noyaux, soit la matière amorphe qui va bientôt s'individualiser en cellules épithéliales de ces parenchymes ou des téguments (1).

Ainsi, ni les noyaux, ni la substance amorphe apparue entre eux ne sont une provenance, une prolifération ou prolifération de cellules à la superficie des tubes et des membranes précédentes. Le fait consécutif, c'est-à-dire la segmentation de la matière amorphe entre chaque noyau, conduisant ici, aussi nettement que sur le vitellus à l'individualisation de cette substance en cellules distinctes et séparables, achève de prouver encore péremptoirement que la génération de ces cellules n'est point une *prolifération* par scission, ni par gemmation ou par génération endogène. N'oublions pas surtout que c'est après cette segmentation, mais après elle seulement, que la substance d'abord interposée aux noyaux acquiert par ce fait les caractères qui l'amènent à répondre à la définition du

(1) Voilà donc tout un groupe important de cellules qui, dans des régions nombreuses et très-étendues, échappent à l'hypothèse d'après laquelle tout élément anatomique se rattacherait par un lien généalogique direct à une cellule ou à un noyau antécédent. Cette vaste exception n'est pas moins manifeste lorsqu'on voit, sur l'embryon même, où, quand et de quelle manière naissent certains éléments anatomiques des tissus constituants, tels que les parois propres des culs-de-sac glandulaires, les éléments osseux, etc. (Voy. p. 125 et suiv.)

protoplasma cellulaire (voy. p. 7), donnée comme classique dans beaucoup d'écrits modernes. Mais nous avons déjà dit que c'est un *corps cellulaire* qui s'individualise ainsi, et non le liquide intra-cellulaire que le mot *protoplasma* a primitivement et exactement désigné.

ARTICLE V. — DU RÔLE DE LA SEGMENTATION DANS LA PRODUCTION DES COUCHES ÉPITHÉLIALES NORMALES ET MORBIDES.

Tout épithélium cellulaire commence donc, par suite même du mode d'individualisation des cellules, par être polyédrique plein, c'est-à-dire sans cavité distincte d'une paroi et contigu aux éléments semblables avec lesquels il était en continuité de substance avant la segmentation de celle-ci. Il demeure tel pendant toute la durée de son existence, ou en se développant il devient, soit lamelleux, c'est-à-dire *pavimenteux* proprement dit, soit *sphérique*, soit enfin *prismatique (cylindrique)*.

On comprend, d'après ce qui précède, comment il se fait que, faute de segmentation intercalaire, on peut ne trouver qu'une couche d'épithélium nucléaire (avec ou sans matière amorphe entre les noyaux) sur des surfaces qui, dans d'autres circonstances, correspondant à l'état normal ou à une période évolutive plus avancée, sont tapissées par un épithélium cellulaire polyédrique ou prismatique (1).

Ainsi, au moment de leur individualisation, les cellules épithéliales se présentent toujours sous la forme d'un corpuscule polyédrique, finement grenu, grisâtre, plein, sans cavité distincte de la paroi; corps ou cellules s'individualisant, se délimitant par segmentation intercalaire d'une couche de substance amorphe parsemée de petits noyaux pâles, dans laquelle les sillons ou plans de scission passent à peu près à égale distance de chaque noyau. Il est rare, mais non sans exemple, que ces plans de division soient courbes de manière à limiter çà et là des cellules sphériques à côté d'autres présentant nécessairement des faces concaves; aussi est-ce à tort qu'on a dit que

(1) Ch. Robin, *Tableaux d'anatomie*, 1850, in-4, 40^e tableau; *Sur quelques hypertrophies glandulaires* (Gaz. des hôpit. Paris, 1852); *Sur le tissu hétérodénique* (Gaz. hebdom. Paris, 1855, t. III, p. 35), et *Des éléments anatomiques et des épithéliums*. Paris, 1867, in-8, p. 105 et suivantes.

ces cellules épithéliales étaient primitivement sphériques pour devenir polyédriques par pression réciproque. Elles sont, au contraire, plus régulièrement polyédriques au moment de leur individualisation qu'elles ne le seront jamais.

C'est de la sorte du reste que (sauf les cas de reproduction cellulaire indiqués p. 194) s'individualisent toutes les cellules épithéliales quelconques, pour devenir, par les phases ultérieures de leur développement, lamelleuses, sphériques ou prismatiques, sans que jamais la présence d'une cavité y soit primitive; et cela par suite même de ce mode d'élimination et d'individualisation de l'élément ayant forme de cellule.

Les plans de division deviennent, une fois ce phénomène achevé, les plans ou surface de contiguité réciproque des cellules tant qu'elles sont encore juxtaposées. Ils se montrent sous forme de sillons ou de lignes grisâtres, souvent très-pâles, difficiles à voir sur l'animal vivant ou sur l'épithélium encore frais. Mais ils deviennent plus foncés, plus nets, quand les cellules se sont durcies et sont devenues plus granuleuses, par suite des premières modifications cadavériques qu'elles présentent après leur ablation ou après la mort de l'animal (voy. p. 89). Certains sels, l'azotate d'argent surtout en se décomposant et se précipitant à la surface de ces cellules, qu'ils colorent, donnent à ces lignes (marquant les surfaces de contact réciproque des cellules) une plus grande épaisseur et une teinte foncée. Cet aspect artificiel a, par erreur, été décrit et figuré comme dû à la présence d'un *ciment (Kittsubstanz)* intercellulaire, destiné à unir les cellules entre elles, mais par des auteurs ne connaissant pas les modes de génération et d'individualisation des épithéliums (1).

(1) Dans ce cas, non plus que dans tout autre, en effet (voy. p. 196 et 224), la division amenant l'individualisation ne laisse entre les segments ou cellules une trace de couches intercellulaires ou cimentaires. La comparaison de l'action de l'azotate d'argent sur les cellules individualisées tant récemment qu'anciennement prouve aussi que ce prétendu ciment, si singulièrement imaginé, ne se produit pas non plus postérieurement à cette segmentation. Sur l'absence du prétendu ciment intercellulaire (*Kittsubstanz*), voy. Ch. Robin, art. *ÉPITHÉLIUM* du Dictionn. d'hist. nat. de d'Orbigny, 2^e édit. Paris, 1867, in-8, t. V, p. 578; *Des éléments anatomiques*. Paris, 1868, in-8, p. 106. *Sur l'épithélioma des séreuses* (Journ. d'anat. et de physiol. Paris, 1869, in-8, p. 260); *Traité du microscope*. Paris, 1871, in-8, p. 310, 416 et 417. Voy. aussi Robinski, *Archiv für Anat. und Physiol.* Berlin, 1871, in-8, et *Journ. d'anat. et de physiol.* Paris, 1872.