

BIBLIOTECA UCM



5301480499

(Aus der internationalen Monatsschrift f. Anat. u. Histol. 1886. Bd. III. Heft 7.)

**Contribution à l'étude des cellules  
anastomosées des épithéliums parimenteux stratifiés**

par le

**Dr. J. R. Cajal,**

professeur d'Anatomie humaine à l'Université de Valence (Espagne <sup>1)</sup>).

(Avec Pl. XII.)

**I. Structure de l'épiderme.**

Mes premières recherches sur la texture des cellules de Malpighi de la peau datent de l'an 1880. Leur objet était alors de contrôler l'existence des ponts de jonction décrits par Bizzozero <sup>2)</sup> et par Ranvier <sup>3)</sup>.

En examinant des coupes très fines de l'épiderme à l'aide de forts objectifs d'immersion je confirmais les vues de ces histologistes, et je pus me convaincre que les épines dites engrenées des auteurs sont des filaments déliés parallèles, qui relient les cellules en traversant la matière interstitielle. Je croyais aussi que ces filaments se rattachent à ceux du *réticulum* protoplasmique en reproduisant une disposition semblable à celle décrite par Flemming <sup>4)</sup> et confirmée plusieurs fois par moi dans l'épiderme des larves de la *Salamandra maculata* <sup>5)</sup>. Chez

<sup>1)</sup> Déjà publié en part dans La crónica médica de Valence, 20. Mars.

<sup>2)</sup> Sulla struttura degli epiteli pavimentosi stratificati. Medicinisches Centralblatt. 1875. p. 482.

<sup>3)</sup> Nouvelles recherches sur le mode d'union des cellules du corps muqueux de Malpighi (Comptes rendus, 20. Oct. 1879); et son traité technique d'histologie, p. 883 et suivantes.

<sup>4)</sup> Zellsubstanz, Kern und Zellteilung. 1882.

<sup>5)</sup> Manual de Histologia normal y de técnica micrográfica. Valencia. 1884.



cet urodèle on aperçoit un réseau polygonal assez régulier d'où sortent des filaments d'épaisseur analogue rattachés aux protoplasmes voisins.

Mes nouvelles recherches me firent abandonner ma première opinion par rapport aux anastomoses intracellulaires des filaments d'union, et je pense aujourd'hui que ceux-ci, en arrivant au protoplasme, marchent sans s'y joindre dans une direction presque parallèle ou un peu divergente, disposition confirmée souvent par moi dans les cellules des épithéliomes du lèvres.

Nous n'avons pas à traiter ici la structure, aujourd'hui bien connue, des cellules épidermiques de la peau; du reste, nous y reviendrons plus loin à propos de l'étude des éléments des épithéliomes. Nous allons toucher légèrement deux points: la texture des cellules de la couche granuleuse de la peau, et celle des éléments prismatiques de la première rangée de l'épiderme.

Le *stratum granulosum* de la peau (Unna) apparaît, après l'action du carmin, ainsi que Langerhans l'a bien indiqué<sup>1)</sup> coloré en rouge fort. Dans le protoplasma des cellules losangées qui composent cette couche, Ranvier a signalé<sup>2)</sup> l'existence des gouttes d'une matière avide du carmin qu'il appelle *éléidine*.

Les cellules qui contiennent l'éléidine sont remarquables par bien de particularités négligées des auteurs qui ont traité ce sujet. En premier lieu, leur *réticulum* diffère beaucoup de celui des autres éléments malpighiens. Il est très gros, fort réfringent, et il semble anastomosé. Ses fils, larges et flexueux, limitent des espaces polygonaux irréguliers où l'on trouve des petits granules d'éléidine. Cette substance fait défaut dans la part périphérique du protoplasme. En outre, le *réticulum* devient ici plus fin et serré et, par suite, beaucoup moins visible. Sur cette zone, la direction des fils est presque parallèle, et on les voit se continuer avec la charpente des autres éléments après avoir traversé une ligne d'un ciment vague et à peine visible (Pl. XII. Fig. 4 a, e). Sur le côté des éléments touchant la lame cornée de la

<sup>1)</sup> Ueber Tastkörperchen und Rete Malpighi. Archiv für mikroskopische Anatomie. 1873.

<sup>2)</sup> Sur une substance nouvelle de l'épiderme et sur le processus de keratinisation du revêtement épidermique. Comptes rendus de l'Ac. d. Scienc. 30. juini. 1879.

peau, se montrent des fils extrêmement déliés et serrés qui disparaissent vite en se plongeant dans la matière keratinique (g).

Le noyau de ces éléments est très apparent, et diffère beaucoup de celui des cellules placées en dessous. La cromatine (seule part visible du noyau) se présente isolée au milieu du *réticulum*, sous la forme d'un amas sphéroïdal ou irrégulier, fort petit et très dense. Ce granule se colore plus fortement par le carmin que les autres noyaux de la peau, et apparaît tantôt homogène, tantôt bosselé et irrégulier. Souvent, il offre des traces d'une texture fibrillaire compliquée.

Autour du noyau, il-y-a constamment un espace ou vacuole circulaire claire et dépourvue d'éléidine (c). Quelquefois, le contour de cet espace est très irrégulier et comme déchiré. Il semble alors communiquer avec les espaces du *réticulum*. Du reste, ce vide perinucléaire nous semble, tout simplement, l'exagération d'une zone transparente déjà visible dans quelques éléments malpighiens.

Quant à la membrane nucléaire, elle n'est pas visible. En supposant qu'elle existe nous croyons qu'elle se trouve placée immédiatement sur le noyau plutôt qu'entourant la vacuole perinucléaire.

En étudiant la couche grenue de la peau de la main du singe (*Cercopithecus*) nous avons confirmé les détails que nous venons d'exposer. Seulement on remarque que les éléments de la couche éléidinique sont mieux limités, que le *réticulum* à fils gros que nous avons décrit occupe presque tout le protoplasme, que les noyaux sont moins atrophiés et qu'ils sont renfermés dans une vacuole plus étroite.

Du reste, dans la peau du singe on peut suivre mieux que dans celle de l'homme toutes les phases du processus kératinique. Celui-ci débute par la couche corticale des éléments granuleux, puis gagne le *réticulum* fort qui entoure les noyaux, et finit pour faire une invasion en ceux-ci, lesquels résistent longtemps, car ils subsistent encore, bien que très atrophiés et pâles, dans les étages plus inférieurs de la couche cornée.

En somme, l'aspect granuleux de la couche de ce nom on le doit, d'une part, à la vision confuse d'un *réticulum* très-âpre et réfringent, et d'autre, à la perception des noyaux atrophiés, conjointement avec des granules d'éléidine.



Quant à la coloration rouge de cette couche d'après l'action du carmin, elle tire son origine de l'affinité qui possèdent vers cette matière: 1) les noyaux condensés et atrophiés; 2) l'éléidine des protoplasmes; 3) et une substance répandue d'une façon diffuse dans la couche plus basse de l'épiderme cornée.

Je ne partage (et nous arrivons à un autre point) l'opinion de Ranvier sur la nature des dentelures de la première rangée cellulaire de Malpighi. Je ne saurais admettre que ces prolongements soient simples appendices du protoplasme. Lorsqu'on examine, avec un objectif fort, des tranches fines perpendiculaires à la direction des papilles, on y voit les dents sous la forme de prolongements irréguliers et fasciculés, dont les contours sont très indecis, tant du côté du corps cellulaire que de celui du derme. En outre, la matière dont se composent ces expansions a-t-elle un aspect vitreux et une grande diaphanéité. Elle se colore moins que le protoplasme dans les solutions de picrocarminate et dans celles d'acide osmique. Elle résiste aux acides et alcalis à la manière des couches basales.

Dans la surface des papilles de la peau du singe on voit, plusieurs fois, de la manière plus correcte, un plateau transparent, vitreux et incolore par les réactifs. Parfois, il se montre homogène; mais, plus souvent, apparaît nettement strié et même divisé en faisceaux de longueur inégale.

On dirait que ces expansions sont des fascicules formés par les fils du *réticulum* écartés et divergents, ayant subi une modification chimique profonde par suite de leurs rapports avec le tissu conjonctif. Enfin, la ressemblance de cette part des cellules profondes malpighiennes est si grande avec le plateau qu'on décrit dans les extrémités *basales* des éléments épithéliaux profonds de la cornée que je n'hésite pas les considérer comme une formation analogue.

## II. Cellules malpighiennes des épithéliomes du lèvre.

La grandeur notable des cellules pavimenteuses de l'épithéliome du lèvre, d'une part, et d'autre, la facilité d'obtenir des pièces absolument fraîches pour l'examen suscitèrent en nous l'idée d'y étudier avec soin la structure et les rapports des filaments d'union.

La méthode que nous préférons pour la préparation de ces élé-

ments c'est la suivante. La pièce recueillie tout-à-fait fraîche on la soumet à l'action durcissante de l'alcool, en achevant le durcissement par la gomme et l'alcool absolu. On y fait au microtome (nous employons celui de Rivet) des coupes verticales qui doivent être extrêmement minces.

Lorsqu'elles sont débarrassées de la gomme par un séjour de quelques heures dans l'eau distillée, on les plonge dans une solution diluée d'acide chlorhydrique (au 2 par 100). Elles devront subir dans ce liquide une digestion pendant quatre ou six jours. Après, on les lave à l'eau distillée, à fin d'entraîner l'acide, on les colore à la hématoxyline et on les monte dans la glycérine en préparation persistante. Cependant, il est préférable, pour faire une bonne observation, les examiner dans l'eau avant le montage définitif.

Les cellules du cancroïde du lèvre peuvent être divisées en deux variétés: 1) cellules opaques et granuleuses; 2) transparentes et fibreuses. Ces dernières sont les plus grandes (0,03—0,04 mm).

1) Cellules opaques. Elles ne diffèrent pas des éléments du corps de Malpighi que parce qu'elles sont plus volumineuses. Leur forme est polyédrique irrégulière. Elles contiennent un ou deux noyaux lesquels renferment, sous une membrane chromatique, des nodules de nucléine considérés ordinairement comme des nucléoles. Parfois, la nucléine se montre disposée en *réticulum* irrégulier et imparfait. Le protoplasme apparaît souvent nettement fibrillaire. D'autres fois, il est très difficile distinguer cette texture, surtout aux environs du noyau où les fibres sont très-serrées et forment un treillis fort mêlé (Pl. XII. Fig. 1).

En observant la surface de quelques éléments de la coupe, on découvre certaines granulations grosses, rondes et brillantes. Lorsqu'on les met à point soigneusement avec un objectif fort, on s'assure bientôt qu'elles sont, tout simplement, les filaments d'union coupés de travers par le rasoir (Pl. XII. Fig. 5, 6 et 7).

Dans les espaces intercellulaires, les fils d'union se présentent avec la plus grande correction. Ils sont un peu plus épais que ceux de la peau. Pareillement à ceux-ci ils marchent parallèles et atteignent normalement les côtés cellulaires.



On y peut les suivre à travers du protoplasme jusqu'à près du noyau sur lequel passent souvent en s'écartant et se croissant en angles aigus avec les fibres qui viennent d'autres cellules. Il est difficile poursuivre les fibres dans tout leur itinéraire intra-cellulaire; cependant, quelquefois, on les voit se continuer avec les fils d'union du côté opposé en conservant leur individualité pendant tout leur trajet protoplasmique. Dans certains éléments très volumineux, nous avons aperçu les fibres d'union s'engager autour du noyau en lui formant une couche épaisse de filaments concentriques entrecroisés. Cette zone se montre écartée du noyau par un espace clair sans *réticulum* (Pl. XII. Fig. 1 g). Nous n'avons pu, du reste, démontrer des anastomoses entre les fibres, ni en dedans ni en dehors du protoplasme.

Les filaments d'union qui proviennent des cellules se touchant seulement par une expansion étroite, forment des faisceaux longs (*longs filaments* des auteurs) composés de fibres très bien démarquées, lesquelles peuvent être suivies à de grandes distances dans les protoplasmes (Fig. 1 c).

Pendant leur trajet à travers du ciment, les fils d'union semblent un peu plus gros, près d'un troisième, circonstance qui a été déjà indiqué par Ranvier <sup>1)</sup> et qu'il explique en supposant que chaque filament, porte avec soi une prolongation de la matière protoplasmique. Cette opinion ne nous semble pas théoriquement acceptable; car, si la matière interfilaire ou *enchylème* (protoplasme de Ranvier) est liquide, comme ça arrive dans les cellules franchement réticulées des batraciens et articulés, paraît très douteux qu'elle forme une enveloppe solide pour les filaments; d'autant plus que la réfringence de ceux-ci est bien plus grande que celle de la matière interfilaire du protoplasme. Lorsqu'on met à point, avec l'objectif  $\frac{1}{18}$  Zeiss les filaments d'union des plus grandes cellules, on aperçoit, au niveau de la moitié de leur trajet, un renflement local, de forme variable. J'ai vu des intervalles cellulaires très longues dans lesquels tous les fils avaient une dilatation moyenne cylindrique ou fusiforme (e). Parfois, l'augmentation en largeur des filaments procède de ce que dans certains endroits passent joints deux ou plus de ceux-là, en produisant l'impression d'un filament très gros.

<sup>1)</sup> Comptes rendus. Décembre 1882.

On constate aussi cette disposition lorsqu'on examine les granulations grosses et brillantes lesquelles se présentent à la surface de quelques cellules, granulations dont nous venons de faire plus haut l'interprétation comme des sections transversales des fils d'union. On observe dans ces endroits que la matière des filaments est homogène, très réfringente, et on remarque, entre les sections, tantôt elliptiques, tantôt rondes, de ceux-ci, quelques-unes accolées ou soudées par une de leurs faces. Cependant, ce dernier cas est peu fréquent; pourtant, il ne suffit pas pour expliquer le fait général des renflements extra-cellulaires des filaments.

Je crois, donc, que ce renflement ainsi que l'augmentation de réfringence du trajet extracellulaire des fils, on le doit à une prolongation de la membrane du protoplasme. Cette hypothèse pourrait expliquer parfaitement les dilatations locales déjà mentionnées; il suffit pour cela, supposer que l'enveloppe des filaments d'union, brisée par étirement, ou par d'autres causes au niveau de ses attaches à celle du protoplasme, ait été refoulée et repliée vers le centre de chaque fil, supposition qui acquiert certaine vraisemblance en considérant que les renflements locaux apparaissent, de préférence, dans les plus larges espaces intercellulaires.

Mais, il-y-a une autre observation qui vient aussi à l'appui de cette manière de voir. Les cellules qui composent la première rangée épithéliale du cancroïde du lèvre, sont longues, prismatiques, étroites comme celles de la peau, quoique un peu plus volumineuses. Dans les coupes transversales (parallèles à la surface conjonctive), ces cellules apparaissent sous la forme de petits champs rhomboïdaux, ou ovales, contenant un noyau qui remplit presque toute leur extension (Pl. XII. Fig. 6).

Entre ces éléments il-y-a des espaces de ciment fort larges et clairs où les fils d'union, ici très rares, détachent avec la plus grande netteté. L'enveloppe des cellules apparaît nettement sous la forme d'une couche périphérique très réfringente et homogène; et lorsqu'on la met au point à l'aide d'un bon objectif et au niveau des endroits d'où sortent les fils d'union, on observe que ceux-ci sont continués avec celle-là en participant de son aspect et réfringence. En dedans de



l'enveloppe, on voit quelques fois les prolongements intérieurs des filaments d'union, mais fort-grêles et pâles (Pl. XII. Fig. 6 e).

Cela va sans dire, que ces observations ne sont pas décisives sur la question; mais nous croyons qu'elles prêtent à notre hypothèse certain degré de vraisemblance, d'autant plus si nous considérons que nulle part existent des protoplasmes dépourvus d'enveloppe, se trouvant jusque dans les hématies et leucocytes du sang.

2) Cellules transparentes (Pl. XII. Fig. 2). Certains endroits des épithéliomes du lèvres, ordinairement au voisinage des globes épidermiques, offrent des cellules géantes (de 0,03—0,04 mm), munies d'un ou de deux noyaux petits et nucléolés. Ces cellules sont surtout remarquables par leur indifférence vers les réactifs colorants, sauf l'acide picrique, par leur résistance à l'action des acides et des alcalis, par leur diaphanéité parfaite, et, enfin, par leur texture nettement fibrillaire démontrable même à des faibles grossissements. Toutes les fibrilles du protoplasme apparaissent de la même largeur, et on les voit souvent se placer parallèlement dans chaque cellule. Elles offrent, quelques-fois, aussi, une même direction sur un groupe d'éléments. Ces fibrilles, du reste, sont homogènes, brillantes, et très rapprochées. Parfois, elles forment des couches concentriques entremêlées autour du noyau.

Les espaces intercellulaires sont fort étroits; on dirait qu'ils n'existent pas, et que les cellules sont soudées entre elles dans certains points (c). Cependant, en observant avec un objectif fort (*F* ou *J* Zeiss) deviennent visibles les contours cellulaires, et, entre eux, les fibres d'union courtes et extrêmement grêles, lesquelles sautent d'une cellule à l'autre. En quelques endroits, les cellules montrent des fils d'union seulement au niveau des côtés opposés du protoplasme. En tout cas, ces fibrilles se continuent évidemment avec celles de la charpente protoplasmatique.

Ces singuliers éléments de l'épithéliome pavimenteux me semblent très analogues à ceux qui composent le bulbe pileux, un peu par dessus de la papille. J'ai démontré <sup>1)</sup> que l'aspect fibrillaire ou strié

de la couche cortical de la racine du poil ne procède de la vision de l'ensemble des contours longitudinaux des cellules allongées périphériques, mais de la perception confuse des fils du *réticulum* de ces dernières. Ce *réticulum* peu visible dans les éléments du bulbe qui entourent la papille, devient d'autant plus évident qu'il est arrivé à un degré plus élevé de kératinisation. En outre, c'est à remarquer que les fibres du *réticulum* ont une direction en grand partie longitudinale, et qu'elles se continuent, en traversant le ciment, depuis les éléments placés dans un rangée jusqu'à celles d'un autre, bien entendu, seulement dans le sens de l'axe du poil (Pl. XII. Fig. 3).

Une pareille apparence présentent les éléments de la gaine de Henle, un peu par dessus de leur origine. Lorsqu'on les examine dans les coupes très fines à l'aide de l'objectif  $\frac{1}{18}$ , on arrive à reconnaître une striation longitudinale parallèle laquelle disparaît à mesure que la kératinisation se présente et que le noyau s'atrophie. Cela n'est pas toujours démontrable dans la région originaire de la couche de Huxley, parce que la présence de l'éléidine masque la mentionnée disposition. Non obstant, parfois, surtout en observant des préparations non-teintes, on voit clairement la striation longitudinale.

C'est un fait bien remarquable que, tant dans les cellules du poil comme dans celles de la peau et de l'épithéliome, l'évolution kératinique soit toujours précédé de phénomènes semblables. Ces sont, comme nous venons de l'exposer: une meilleure visibilité du *réticulum* et une augmentation de la largeur et du parallélisme de ses filaments constitutifs. Ainsi, donc, je pense qu'il y s'agit tout probablement d'un fait régulier et constant, nécessaire au processus kératinique, et dont la cause doit se rattacher, au moins en partie, à la faute ou diminution de la rénovation nutritive; car c'est justement dans les cellules fort éloignées de la source sanguine qu'arrive la transformation cornée.

3) Cellules anastomosées des muqueuses. C'est un fait bien connu des histologistes l'existence des fibres d'union dans les éléments de la muqueuse linguale, de celle du pharynx et celle de l'oesophage. J'ai contrôlé plusieurs fois cette disposition chez l'homme, le singe, le lapin etc., en observant ces épithéliums à forts grossissements (*J* ou

<sup>1)</sup> Loc. cit. (Tejido piloso, p. 335 et suivantes).



$\frac{1}{18}$  à l'immersion) et dans préparations exécutées par les procédés courants (Pl. XII. Fig. 5).

Les fibres d'union sont ici plus fines que dans la peau, ainsi que plus courtes et pâles; mais la charpente du protoplasme est si déliée et mêlée qu'on ne peut apercevoir les liasons qui doivent probablement exister entre le *réticulum* et les fils anastomotiques. Quelquefois, on voit les fils d'union pénétrer dans le protoplasme et s'engager jusqu'à près du noyau. Cela se montre surtout dans les cellules profondes de l'épithélium des gencives et de la voûte palatine, dont les fibres d'union sont un peu plus larges. Bien que plus difficilement, on peut, quelquefois, contrôler une pareille structure dans les éléments profonds de l'oesophage et de la langue.

Du reste, les fils d'union s'aperçoivent seulement dans les trois ou quatre rangées cellulaires profondes, dont le ciment est peu réfringente, et les membranes cellulaires sont presque invisibles. A mesure que les éléments occupent un niveau plus haut, la matière intercellulaire devient plus dense et réfringente, et les enveloppes protoplasmiques gagnent en clarté. Alors, les fils d'union sont absolument invisibles, parce que leur indice de réfraction se confond avec celui du ciment et des membranes.

Il n'y a pas endroit où la recherche des filaments d'union devienne si difficile que dans l'épithélium palpébral. Non obstant, on y parvient à les découvrir en examinant les plus minces coupes des paupières et s'en aidant des plus forts objectifs. En tout cas les filaments d'union s'y montrent exclusivement dans les couches profondes de l'épithélium; dans la rangée superficielle composée d'éléments pyramidaux ils sont absolument insaisissables, même à les plus forts grossissements.

Enfin, nous dirons, pour terminer, que nous avons constaté aussi la disposition anastomosée dans la muqueuse des points et conduits lacrymaux, dans le souscloison des fosses nasales, dans les organes génitaux externes de la femme et dans l'épithélium de la cornée de l'homme et des grands mammifères. Sur cette dernière recherche nous allons dire quelques mots.

4) Épithélium antérieur de la cornée. La découverte des filaments d'union chez la muqueuse buccale, oesophagique etc. d'une

part, et d'autre le fait déjà connu par Rollett et confirmé par plusieurs histologistes de ce que les cellules moyennes de l'épithélium antérieur de la cornée offrent des piquants ou des dents engrénés, nous firent accepter comme très vraisemblable pour ce dernier épithélium, la structure plus haut décrite dans les cellules de la peau et du cancroïde. Car, il est bien su que dans l'évolution des idées sur la structure des épithéliums pavimenteux, les opinions d'engrenage, de dispositions suturales ont toujours précédé à celle d'éléments anastomosés par des appendices protoplasmiques.

Mes premières recherches eurent lieu dans les cellules épithéliales de la cornée isolées tantôt par la méthode de Ranvier (alcool au tiers <sup>1)</sup> tantôt par celle de Rollett (macération dans le chlorure de sodium au 10 par 100 <sup>2)</sup>). Elles nous permirent de confirmer *de visu* l'existence des épines et des aspérités signalées par les histologistes. Mais bientôt nous fûmes convaincus que par cette méthode il n'était point possible réssoudre la question; parce qu'il est très difficile, d'après ces observations, décider si les mentionnées épines représentent des filaments d'union brisés par suite des manoeuvres d'isolement des éléments, ou si elles sont des dents normales de la couche périphérique du protoplasme. C'est par cela que nous préférons la méthode des coupes, surtout les antero-postérieures ou normales à la surface de la cornée.

C'est à remarquer que les coupes tangentes de l'épithélium de la cornée de l'homme et du lapin exécutées sur pièces indurées dans l'alcool ou dans l'acide chromique ne sont pas démonstratives par rapport à l'existence des filaments d'union; cela arrive aussi en étudiant les préparations faites par raclement dans la cornée de la grenouille et du lapin. Les préparations colorées en frais avec la solution aqueuse et acétifiée du vert de méthyle montrent très bien la texture réticulée des noyaux en repos et les figures karyokinétiques; mais le ciment acquiert une telle homogénéité qu'on ne peut en apercevoir le moindre détail.

Au contraire, les coupes antero-postérieures de la cornée de l'homme, du singe et du lapin, pratiquées dans des pièces durcies fraîches à l'alcool et à la gomme, sont très démonstratives, pourvu que

<sup>1)</sup> Leçons d'Anatomie générale. Livre sur la cornée. p. 313.

<sup>2)</sup> Manual of Histology by S. Stricker (édition américaine). p. 890.



celles-là soient très déliées (de 0,004—0,01 mm) et qu'elles aient été soumises pendant quelques jours à l'action de l'acide chlorhydrique dilué. Il faut, en outre pratiquer l'examen dans l'eau, et s'aider de l'objectif  $\frac{1}{18}$  Zeiss, Oc. 4, appareil Abbe, muni avec le plus petit diaphragme; parce que c'est dans ces conditions que les filaments d'union apparaissent mieux. Du reste, ils se présentent quoique moins clairs dans les coupes digérées à l'acide hydrochlorique, colorées dans le carmin et montées à la glycérine (Pl. XII. Fig. 7, 8 et 9).

En examinant attentivement ces préparations, surtout des coupes antero-postérieures de la cornée de l'homme, on constate d'abord l'existence des trois couches épithéliales classiques: la profonde composée de cellules prismatiques, la moyenne formée d'éléments polyédriques à fossettes, et la superficielle bâtie de cellules aplaties très larges et transparentes.

On y voit aussi que les cellules profondes portent dans leurs extrémités postérieures une zone brillante (a), vitrée, striée et comme déchirée (plateau de Rollet). On constate facilement que cette zone ne se teint pas par le carmin, ni par l'hématoxyline, ni par l'acide osmique. Du côté de la couche basale de la cornée, cette zone apparaît déchirée en faisceaux bien distincts qui s'attachent à des âpretés de la basale; du côté du protoplasme ces faisceaux se continuent d'une façon graduelle et ménagée avec le *reticulum* cellulaire.

Cette zone ou plateau est très mince et comme fragmenté chez l'homme, plus large chez le singe, et bien plus grosse et homogène chez le lapin. (Comparez Pl. XII. Fig. 7, 8 et 9 a).

Du reste, la couche basale n'est pas exclusive des cellules profondes; on la voit aussi dans les extrêmes profondes des éléments de la seconde et parfois même de la troisième rangée, sous la forme d'un croissant brillant, incolore et parfaitement homogène (c). Elle correspond souvent en dessous des éminences des cellules moyennes et superficielles qui portent les noyaux (Pl. XII. Fig. 7 c et 8 c).

Les filaments d'union sont déjà visibles dans les interstices étroits qui séparent les cellules de la rangée profonde. Ils sont très fines et courts et abondent, en direction normale, les côtés du protoplasme. Mais, c'est dans l'interstice qui divise les éléments de la première couche de ceux de la seconde que les fils d'union s'aperçoivent plus

nettement. Parfois (et cela arrive surtout dans la cornée du lapin, du singe et du boeuf) c'est seulement au niveau de cet espace qu'on observe les filaments (b).

Dans la cornée de l'homme, des fils d'union, très courts et fins, se montrent aussi dans les intervalles qui séparent les deux ou trois rangées d'éléments aplatis superficiels; mais il faut pour cela que les coupes examinées ne dépassent 0,006 mm d'épaisseur (d). C'est à remarquer qu'on distingue mieux les filaments d'union dans les interstices parallèles à la surface de l'épithélium que dans les obliques et perpendiculaires. Cette circonstance explique pourquoi ne l'on parvient pas à découvrir les fils de communication dans les coupes parallèles de la cornée et des préparations similaires (examen de la cornée entière ou de la couche épithéliale seule arrachée par raclement).

Malgré tous nos efforts, nous n'avons pas réussi à suivre ces filaments au delà du contour cellulaire, et nous croyons que l'extrême finesse de ceux-ci empêchera pendant longtemps la découverte de leurs véritables connexions intraprotoplasmiques.

Après tout ce que nous venons d'exposer brièvement on peut arriver aux suivantes conclusions:

- 1) Toutes les formations épithéliales ectodermiques possèdent des cellules anastomosées par des filaments déliés.
- 2) Ces filaments se continuent individuellement avec les fils de la charpente protoplasmique, laquelle ils forment peut-être d'un mode exclusif.
- 3) A leur sortie du protoplasme, les fils offrent vraisemblablement une gaine émise par l'enveloppe cellulaire.
- 4) Cette structure rattache les épithéliums pavimenteux stratifiés au tissu nerveux, d'origine également ectodermique, et de composition chimique pareille (existence de la neurokératine de Ewald et Kühne), approximation déjà faite avec justice par Ranvier.



## Explication de la pl. XII.

Fig. 1. Cellules polyédriques anastomosées de l'épithéliome du lèvre. — Coupe macérée dans l'acide chlorhydrique dilué et observée dans l'eau. — Obj.  $\frac{1}{18}$ . Oc. 4, Zeiss.

- a* fils d'union qui pénètrent dans le protoplasme.
- b* fils d'union coupés en travers lesquels se présentent à la surface d'un élément sous la forme de granules.
- c* longs filaments arrivés d'une cellule distante.
- d* noyau muni d'une enveloppe chromatique et renfermant des morceaux de cette matière.
- g* couche ou vacuole transparente qui entoure le noyau.
- e* fils d'union portant des renflements pendant son trajet extracellulaire.
- f* une cellule coupée tangentiellement.

On y voit aussi les sections transversales des fils d'union.

Fig. 2. Cellules transparentes de l'épithéliome placées au voisinage des globes épidermiques. — Même préparation et même grossissement.

- a* réticulum nettement fibrillaire.
- b* noyau.
- c* fils d'union à peine visibles en un côté du protoplasme, mais très-apparents en *d* où se montrent continués avec ceux du réticulum de la cellule proximale. C'est à noter la prédominance des fibrilles longitudinales du réticulum sur les transversales et obliques.

Fig. 3. Cellules superficielles du bulbe d'un poil un peu en dessus de la papille. — Coupe longitudinale de la racine. — Hématoxyline — acide acétique — glycérine. — Obj. J à l'immersion, Oc. 5, Zeiss.

On voit les fibrilles (*b*) très claires du réticulum se prolonger et passer d'un à d'autres éléments, sur tout en la direction longitudinale du poil. En *c* se montrent les granules mélaniques.

Fig. 4. Coupe verticale de la couche granuleuse de la peau d'un doigt de l'homme. — Durcissement par l'alcool et la gomme. — Coloration par le carmin. — Observation dans la glycérine. Obj.  $\frac{1}{18}$ . Oc. 4, Zeiss.

On voit dessinées quatre cellules et un morceau de la couche cornée.

- a* réticulum fibrillaire périphérique.
- d* réticulum grossier et très-réfringent, entourant le noyau.
- b* noyau petit et condensé.
- c* vacuole perinucléaire.
- e* fils très-serrés qui relient les protoplasmes.
- cellule examinée avec l'appareil d'éclairage Abbe sans diaphragme pour en faire disparaître le réticulum et mettre en évidence les granules d'éléidine.
- g* fibrilles très-serrées et à peine visibles qui relient ces éléments à la couche cornée.
- h* vacuoles de la couche cornée représentant des traces de celles qui entourent les noyaux dans la couche granuleuse.

Fig. 5. Coupe verticale de la muqueuse linguale du singe (*cercopithecus*). — Alcool, gomme et alcool absolu. — Coloration dans l'hématoxyline et examen dans la glycérine. Obj.  $\frac{1}{18}$ . Oc. 3, Zeiss.

- a* couche basale de la rangée plus profonde, se présentant fasciculée, vitrée et brillante.
- e* noyau très-riche en nucléine; celle-ci est disposée en réseau fort serré.
- b* fils d'union.
- c* noyau avec moins de nucléine: ces cellules sont aussi plus pâles que les profondes et se colorent moins par le carmin.

Fig. 6. Coupe des cellules de la première rangée d'un épithéliome, faite parallèlement à la surface du derme. — Coloration dans l'hématoxyline. Examen dans la glycérine. Obj.  $\frac{1}{18}$ . Oc. 5, Zeiss.

- a* enveloppe du protoplasme.
- b* fils d'union très-gros qui paraissent se continuer avec la membrane.
- c* prolongement plus délié d'un fil d'union insinué dans le protoplasme.
- d* espaces de ciment très-larges et diaphanes.
- e* noyau.

Fig. 7. Coupe antéro-postérieure de l'épithélium antérieur de la cornée de l'homme. — Durcissement par la gomme et à l'alcool absolu. — Macération dans l'acide chlorhydrique dilué pendant quatre jours. — Coloration par l'hématoxyline. — Examen dans l'eau. — Obj.  $\frac{1}{18}$ . Oc. 4, Zeiss. — Appareil Abbe avec petit diaphragme.

- a* extrêmes basales ou plateaux des éléments de la première rangée.
- b et d* fils d'union.
- c* couches brillantes (plateaux?) et vitrées placées en bas des noyaux des cellules de la seconde et troisième rangée.
- e* noyau rétracté et entouré d'une vacuole limitée extérieurement par la membrane nucléaire.

Fig. 8. Coupe de l'épithélium de la cornée du singe. — Mêmes conditions que celles de l'antérieure.

- a* plateau des cellules profondes.
- b* fils d'union.
- c* plateau en croissant des cellules moyennes.

Fig. 9. Coupe de la cornée du lapin. — Mêmes conditions de préparation et d'examen.

- a* plateau très-gros et fort homogène.
- b* fils d'union.
- c* plateaux des cellules moyennes.
- d* noyaux des éléments superficiels, rétractés et séparés de leurs enveloppes.



