

aussi par quelques particularités secondaires concernant leur noyau et leur forme en raison de leur pression réciproque. Mais en dehors de cela elles ont le même aspect général; sur les batraciens, en particulier, les unes et les autres renferment les mêmes granules vitellins jaunâtres qui les rendent foncées sous le microscope par suite de leur fort pouvoir réfringent; mais ils sont dissous par l'ammoniaque et par l'acide acétique avant la substance hyaline du corps cellulaire, ce qui permet de voir que quelques fins granules, tant gras que mélaniques, les accompagnent.

A part ces particularités propres aux batraciens qui doivent être citées parce qu'elles servent de point de repère et facilitent beaucoup ces observations, les faits indiqués ici se retrouvent les mêmes au fond dans les oiseaux et les mammifères, durant l'évolution de ces divers éléments.

ARTICLE PREMIER. — SUR LA PROVENANCE CELLULAIRE
DES ÉPITHÉLIUMS.

Nous avons vu déjà (p. 200 et 292) comment l'individualisation en cellules de la substance vitelline conduit à la formation des feuillets externe et interne du blastoderme, qui tous deux sont de nature épithéliale; ils sont formés d'une seule rangée de cellules et séparés l'un de l'autre au niveau de la *tache* ou *aire embryonnaire*, par le feuillet moyen; feuillet relativement épais, qui forme essentiellement le bouclier ou épaissement que représente cette tache.

Nous avons vu aussi (p. 195 et 196) comment l'accroissement individuel des cellules et leur segmentation conduit à l'extension de ces feuillets blastodermiques, et satisfait, si l'on peut ainsi dire, à la formation des groupes ou des membranes cellulaires qui en dérivent.

Dès que se délimitent les extrémités céphalique et caudale de l'embryon, la portion du feuillet externe qui tapisse ce nouvel être (fig. 51, 5) compose son épiderme, formé d'une seule rangée cellulaire. Il continue à grandir avec celui-là, comme il vient d'être dit. La portion du feuillet qui fait suite (6)

à cet épiderme se replie au-dessus et en arrière de l'embryon. Celui-ci, en grandissant, s'enfonce en quelque sorte du côté du centre de l'œuf (*o*), ce qui amène de plus en plus l'écartement entre le feuillet externe (2) et les autres feuillets blastodermiques (3) dans leur portion extra-embryonnaire. De là résulte autour de l'embryon la formation des capuchons céphalique et caudal (6 et 7), qui, en se rapprochant derrière le dos de celui-là (8 et 11), l'enveloppent, et délimitent l'amnios sans cesser encore d'être en continuité avec le reste du feuillet externe (8-2), qui demeure appliqué contre la membrane vitelline (1), dont l'atrophie complète suit de près. Une fois les deux capuchons réunis derrière le dos de l'embryon (fig. 51, 8), l'amnios l'entoure, et se trouve fermé. Bientôt ils se séparent tout à fait de la portion du feuillet blastodermique externe appliquée à la membrane vitelline (1), et cette portion-là (2, 2') constitue alors le *chorion*, qui plus tard deviendra villosité.

La rangée de cellules représentant le feuillet interne

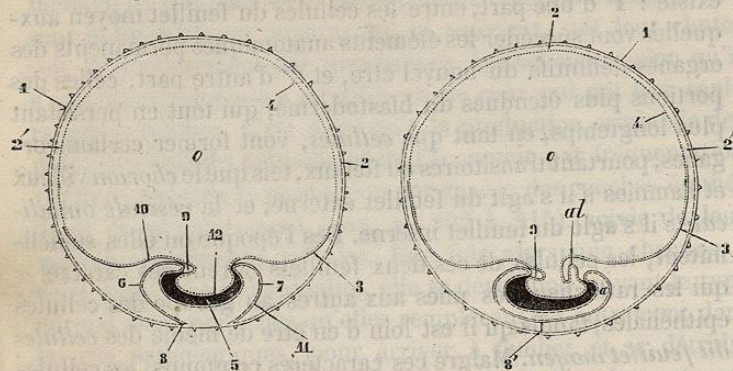


FIG. 51 (*).

FIG. 52 (**).

(*) Coupe schématique de l'œuf lors de la formation de l'amnios. 1, membrane vitelline; 2, feuillet externe du blastoderme; 3, feuillet moyen qui s'étend de la surface de la vésicule ombilicale, un peu au delà de sa portion embryonnaire plus épaisse (entre 5 et 12); 6, capuchon céphalique de l'amnios; 7, capuchon caudal de l'amnios; 8, extrémité du capuchon céphalique tendant à rejoindre l'extrémité correspondante (11) du capuchon caudal; 9, point où se formera le cœur; *o*, vésicule ombilicale; 12, feuillet interne du blastoderme qui formera l'intestin, se continuant encore en 10 et 4 avec le feuillet interne du blastoderme qui, dans sa portion extra-embryonnaire deviendra celui de la vésicule ombilicale.

(**) Œuf avec l'amnios complètement développé. *al*, bourgeon allantoïdien; *a*, cavité amniotique. Les autres numéros comme à la figure précédente. En 3, on voit la portion extra-embryonnaire du feuillet moyen (continue avec celle qui forme principalement l'embryon, mais fort mince) qui s'étend entre les feuillets externe (2) et interne (4) pour former la paroi externe formée de tissu lamineux et vasculaire de la vésicule ombilicale (*o*). 8, pédicule du feuillet externe unissant encore au chorion (2) l'amnios qui vient de se clore; ce pédicule s'atrophie au bout de peu de jours.

(fig. 51, 12) du blastoderme enveloppe immédiatement le liquide (o), qui s'est produit au centre de la vésicule blastodermique pendant sa délimitation. La portion de ce feuillet, qui correspond à la face interne de l'aire embryonnaire (12), forme l'épithélium de l'intestin que les lames ventrales circonscrivent en se reployant et s'étendant vers la face antérieure ou ventrale de l'embryon. Diverses involutions en dérivent ensuite pour former l'arbre aérien, le foie, etc. (voy. p. 200 et 201). Quant à la portion extra-embryonnaire du feuillet interne (10), elle se continue avec la précédente (12) tant qu'existe le canal *intestino-ombilical*, et au delà elle forme la tunique interne (4) de la vésicule ombilicale (o). Cette vésicule dérivant de la partie extra-embryonnaire du feuillet interne est un organe fœtal transitoire et caduc, comme l'amnios et le chorion, qui dérivent de la portion extra-embryonnaire du feuillet blastodermique externe.

Dès l'époque de la délimitation de ces feuillets, une différence existe : 1° d'une part, entre les cellules du feuillet moyen auxquelles vont succéder les éléments anatomiques permanents des organes définitifs du nouvel être, et 2° d'autre part, celles des portions plus étendues du blastoderme, qui tout en persistant plus longtemps, en tant que *cellules*, vont former certains organes, pourtant transitoires ou fœtaux, tels que le *chorion* villeux et l'amnios s'il s'agit du feuillet externe, et la *vésicule ombilicale* s'il s'agit du feuillet interne. Dès l'époque où elles se délimitent, les cellules de ces deux feuillets offrent des caractères qui les rattachent les unes aux autres au groupe des cellules épithéliales, tandis qu'il est loin d'en être de même des *cellules du feuillet moyen*. Malgré ces caractères communs, les cellules du chorion villeux se distinguent de celles de l'amnios par leur plus petit volume, leur forme polyédrique et par une grande adhérence entre elles sur la plupart des mammifères. Celles de l'amnios ont dès leur apparition les caractères des cellules pavimenteuses, minces, transparentes, à petit noyau. L'amnios et le chorion restent tous deux jusqu'à l'accouchement composés d'une seule rangée de cellules très-adhérentes les unes aux autres. Celles de la vésicule ombilicale sont un peu plus petites que celles de l'amnios, mais sont épaisses, polyédriques par

pression réciproque, deviennent sphéroïdales au contact de l'eau et sont plus granuleuses que les précédentes, surtout celles de la couche interne. Elles sont plus grosses que celles du même feuillet qui forment l'épithélium intestinal.

Ce qu'il importe maintenant de faire ressortir, c'est que ces cellules épithéliales, originellement de provenance vitelline, s'étant multipliées, comme nous l'avons dit (p. 196), se séparent les unes des autres et tombent par desquamation déjà même durant l'âge fœtal après avoir subi les phases évolutives dont nous avons déjà parlé (p. 74 et 269). Celles de l'épiderme tombent dans l'amnios et celle de l'intestin dans la cavité où elles concourent à former le méconium. Quand survient ce phénomène, on voit dès lors, comme ensuite pendant toute la vie à la surface du derme, à celle du chorion des muqueuses et à la face interne des tubes glandulaires, on voit, dis-je, se montrer la genèse des noyaux puis de la matière amorphe qui bientôt se segmentent entre eux pour former les couches épithéliales de remplacement; ces dernières soulèvent celles qui se sont individualisées auparavant, et amènent, soit leur chute, soit l'épaississement des membranes épithéliales, selon qu'il s'agit des épithéliums stratifiés ou de ceux qui ont une seule rangée cellulaire. C'est ainsi qu'à la production originelle des premières cellules épithéliales de l'économie par fréquentation vitelline, succède la production par genèse des couches épithéliales de remplacement (voy. p. 202 à 215), suivie de leur individualisation en cellules. Une fois alors que chacune a ainsi acquis son individualité, elle se développe suivant le type normal offert par celles qu'elles remplacent ou autrement dans les cas pathologiques, pour arriver à tomber et se détruire quand par suite de ses modifications évolutives leur séparation est devenue facile (1).

(1) Sans répéter ici les faits si longuement exposés déjà qui viennent d'être reliés les uns aux autres, l'observation de leurs diverses phases montre aisément que le remplacement des cellules épithéliales qui tombent n'est pas dû à ce que les cellules épithéliales de la première couche formée (p. 297) laisseraient derrière elle une petite cellule qu'elles auraient produite par scission de leur partie profonde avant de tomber. Ce qui se prouve aussi c'est que dès qu'une paroi pelliculaire s'est produite autour des cellules, elles cessent de se segmenter (p. 264), et tel est le cas des cellules épithéliales qui se détachent de l'intestin, des tubes de diverses glandes, etc. Ce qui le prouve encore, c'est la rareté à

On sait que de chaque côté du plan médian antéro-postérieur le feuillet moyen du blastoderme (tracé en noir entre 5 et 12, fig. 51) se dédouble peu de temps après l'apparition des capuchons céphalique et caudal, par écartement des cellules formant plusieurs couches qui les composent. Ce dédoublement qui commence près du bord ombilical (9) du feuillet, gagne vers le plan médian où il laisse une lame non dédoublée représentant le mésentère et les médiastins, tandis que les espaces du côté droit et gauche représentent la cavité pleuro-péritonéale. La couche du feuillet moyen qui est repoussée contre le feuillet interne va former la couche musculo-fibreuse et vasculaire de l'intestin. La couche repoussée contre le feuillet externe va former le derme et les parois musculo-squelettiques du tronc, pendant que dans la lame médiastino-mésentérique se développent le cœur, les gros vaisseaux, la rate et les vaisseaux qui vont former à la surface du rein les glomérules de Malpighi.

Ce sont, durant l'évolution, des phénomènes fréquents que ces dédoublements ou séparations de cellules et autres éléments mêmes, amenant la simple contiguïté des parties où il y avait continuité, séparations qui amènent par suite la présence d'espaces dont les surfaces libres, peuvent glisser les unes sur les autres ou être écartées en limitant des cavités pleines de liquides, etc. La formation du cœur, des diverses cavités séreuses et articulaires, des gaines synoviales, des tendons et autres *cavités closes*, c'est-à-dire sans communication directe avec l'extérieur, en offrent des exemples. Ces cavités présentent, à peu près dès le moment où l'existence de la séparation

l'état normal des exemples de la scission des cellules portant à la fois sur le noyau et la cellule (p. 196), en dehors des cas d'agrandissement des couches blastodermiques. Ce qui le prouve enfin c'est la fréquence, à la face profonde des couches épidermiques et épithéliales tégumentaires et à la face interne des tubes du rein et d'autres parenchymes, de l'existence d'une couche épithéliale de remplacement, formée, soit de noyaux seulement, soit de ces noyaux parsemés dans une substance homogène non encore segmentée qui les écarte (voy. p. 203). Les caractères propres de ces noyaux et la résistance des parois glandulaires propres ou des téguments dont il s'agit montre bien aussi, que ces épithéliums ne sont pas des leucocytes émigrés hors des vaisseaux, puis de la trame dermique, etc., pour venir se ranger en couche sur ces membranes et s'y métamorphoser, que ce ne sont pas non plus des noyaux fibro-plastiques exprimés par le tissu cellulaire ambiant et sortis pour se disposer de la sorte et se métamorphoser en cellules sur la face interne des tubes, sur les téguments, etc (voy. p. 207).

devient saisissable, un épithélium formé d'une seule rangée de cellules, et qui reste tel pendant toute la durée de la vie. Cet épithélium, dans diverses conditions morbides, et peut-être aussi normalement, le système vasculaire excepté, se détache des surfaces tapissées, tombe dans la cavité et se régénère. L'observation des particularités évolutives qui viennent d'être signalées montre que les premières des cellules de cet épithélium, qui naissent lors de l'apparition de ces cavités séreuses, ne sont pas de provenance vitelline, comme le premier épiderme cutané, le premier épithélium intestinal (p. 298). His et d'autres après lui ont considéré ces cellules épithéliales, minces, hyalines, comme provenant des cellules du tissu cellulaire ou conjonctif limitant les cavités, qui se seraient transformées (1). Mais, dès les périodes embryonnaires, ces cellules présentent les réactions propres aux cellules épithéliales d'origine blastodermique, et non celles des cellules fibro-plastiques. De plus, elles se comportent dans les tumeurs absolument comme les autres cellules (voy. fig. 40, p. 273). On peut, en outre, dans

(1) Cette supposition et l'origine non vitelline de ces cellules épithéliales des *cavités closes* a conduit His à distinguer ces épithéliums des autres, sous le nom d'*endothélium*. Mais ces cellules ont tous les caractères des autres (sauf leur minceur et leur étroitesse en certains points); elles peuvent former des couches stratifiées (synoviales) et des tumeurs avec globes épidermiques, etc. Notons ici que le mot *épithélium* (Ruysch), qui a signifié d'abord épiderme du mamelon (ματ, sur, et θηλη, mamelon), a pu être étendu sans trop d'erreur à la désignation des couches analogues qui recouvrent les muqueuses avec leurs éminences papillaires et villosités, puis les conduits et les vésicules et cavités closes qui manquent de ces saillies. Mais ενδω, dedans, et θηλη, mamelon, employés pour désigner les cellules tapissant les *cavités closes*, n'a plus de sens, quel que soit le mode d'origine embryonnaire des cavités et de leur revêtement interne. Par un caprice personnel, mais aussi peu scientifique que possible, ce terme déjà impropre a été arbitrairement détourné du sens, qu'à la rigueur His était en droit de lui donner conventionnellement. C'est ce que font ceux qui désignent par ce mot tout revêtement formé par des *cellules épithéliales plates*, telles que celles de l'amnios et du poumon aussi bien que celui des séreuses (Ranvier), et, en outre, les couches de rénovation des épithéliums sus-indiquées (p. 299, en note), en voie de segmentation; couches placées entre le tissu tégumentaire même ou les tubes glandulaires et la rangée ou les rangées de cellules complètement développées, formant la couche cellulaire épithéliale proprement dite, plus ou moins rapprochée de l'époque de sa chute (voy. Debove, *Compt. rend. des séanc. de l'Acad. des sc. Paris*, 1872, p. 75 et 76). Ce sont là des dispositions connues depuis longtemps; mais les considérer comme nouvelles parce qu'on les voit pour la première fois et qu'on les nomme autrement qu'on ne le faisait, ne suffit pas pour constituer une découverte. C'est donner au mot *endothélium* la signification de *couche interne des épithéliums* qu'il ne peut recevoir à aucun titre.

diverses circonstances morbides, trouver ces cellules en voie de régénération, sur le péritoine, la plèvre, etc., et composées encore seulement d'une rangée de noyaux d'épithéliums plus ou moins rapprochés, ou déjà écartés par la substance hyaline non encore segmentée, leur donnant l'aspect des couches qui ont déjà été signalées (p. 209), alors que, dans les mêmes cavités, on trouve des parties qui sont en voie d'individualisation par segmentation intercolaire. Aussi ne saurait-on mettre en doute que leur apparition première a lieu de la même manière que celle des épithéliums de remplacement dont il vient d'être parlé (p. 208 et 203). D'autre part, sur les cellules récemment individualisées par segmentation intercalaire, on peut, pendant l'agrandissement des séreuses embryonnaires et l'extension des capillaires, constater que ces cellules se prêtent à l'agrandissement de la couche épithéliale qu'elles concourent à former en se multipliant par scission comme les autres (voy. p. 196).

Notons que ces cellules sont ordinairement, dès l'époque de leur individualisation, très-minces, avec un noyau aplati. Elles restent ainsi pendant toute la durée de leur existence, même lorsqu'elles deviennent fermes, douées d'une sorte de rigidité et de sécheresse relatives. Toutefois, sur les franges synoviales, dans les gaines tendineuses, etc., les cellules acquièrent une certaine épaisseur (Henle, Kölliker, Ch. Robin) et deviennent presque polyédriques sur certains points (1). Toutes se détachent avec une très-grande facilité à compter de six à huit heures après la mort, ce qui fait que sur le cadavre on trouve souvent discontinue la couche épithéliale des séreuses et des gros vaisseaux qu'on voit au contraire uniformément continue sur l'animal qui vient d'être tué.

ARTICLE II. — SUR LA PROVENANCE CELLULAIRE DU TISSU DE LA NOTOCORDE.

Dépourvues de paroi propre au début (p. 295), les cellules de la notocorde (fig. 53, *a, b*) en présentent bientôt une très-manifeste, et graduellement elles deviennent translucides, vési-

(1) Ch. Robin, dans Michon, *Des tumeurs synoviales*. Paris, 1851, in-4, p. 26-27, pl. I, fig. 7.

culeuses et bien plus grosses qu'elles n'étaient. Ce passage à l'état vésiculeux a lieu vers la périphérie de l'organe. Sur les

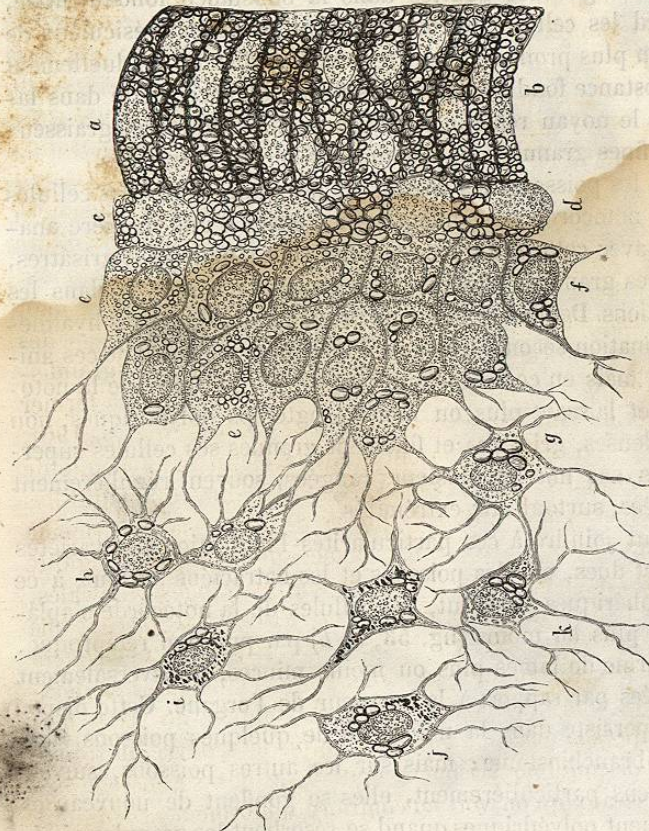


FIG. 53 (*).

batraciens, il débute par la résorption des granules vitellins et en même temps il y a formation de gouttes huileuses qui à la

(*) Notochorde et chromoblastes de la queue encore dépourvue de capillaires d'un embryon de *Triton marmoratus*, long de 9 millimètres, un jour avant l'éclosion. Grossis 520 fois. *a, b*, la notocorde avec ses cellules encore pleines de granules vitellins, foncées et réciproquement comprimées; *c, d*, rangée unique de cellules granuleuses, foncées, prolongeant l'axe cérébro-spinal, intimement juxtaposées, mais pouvant être isolées les unes des autres; leur noyau est clair, elles contiennent de fins granules mélaniques, leur diamètre est de 0^m.03; *e, f*, cellules sous-épidermiques encore contiguës, déjà devenue peu granuleuses, polyédriques par pression réciproque, dont quelques-uns offrent des prolongements très-pâles et que l'étude ultérieure montre être l'origine des chromoblastes ou chromatophores; *g, h, k*, cellules écartées les unes des autres contenant encore quelques granules vitellins offrant des prolongements, dont quelques-uns sont soudés entre eux; *i, j*, cellules chromatophores semblables dans lesquelles commencent à se montrer des granules de mélanine.