

RECHERCHES
SUR
LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE
DE QUELQUES
TÉNIAS,

PAR
ÉDOUARD VAN BENEDEEN.

Planches XII et XIII.

Nos connaissances relatives au développement embryonnaire des Cestodes sont encore bien imparfaites : il n'est guère possible de se prononcer dès à présent sur la question de savoir jusqu'à quel point ces Vers procèdent, dans le cours de leur évolution ontogénique, d'une forme embryonnaire à deux feuillet. Et cependant, l'interprétation de l'organisme des Cestodes requiert tout d'abord une analyse précise des premières phases de leur développement.

J'ai publié en 1868 quelques observations sur le développement du *Tænia bacillaris* de la Taupe (1). Ces recherches ont établi que l'embryon hexacante procède d'une cellule protoplasmique à la suite d'une segmentation totale. Tandis que

Leuckart (2), Wagener (3) et d'autres helminthologistes enseignaient encore à cette époque que les premières cellules embryonnaires des Ténias et des Cestodes en général naissent par voie endogène dans une vésicule germinative, c'est-à-dire dans un noyau cellulaire, j'ai montré que la constitution de l'œuf de ces Vers aussi bien que les premiers phénomènes de leur développement sont régis, comme chez tous les autres animaux, par les principes de la théorie cellulaire.

En étudiant le développement du *Bothriocephalus proboscideus*, Kölliker (4) avait reconnu que l'embryon hexacanthe de ce Cestode se forme aux dépens d'une partie seulement des cellules embryonnaires qui procèdent du germe ovulaire. A un moment déterminé de l'évolution, l'amas cellulaire suspendu dans le vitellus nutritif se divise en deux couches : l'une corticale ou périphérique, l'autre médullaire ou centrale. Le noyau central se transforme en embryon, tandis que la couche corticale ne prend aucune part à la formation de ce dernier. Kölliker n'a pas connu ce qu'il advient ultérieurement de cette couche superficielle; mais l'on sait maintenant qu'elle donne naissance, chez d'autres espèces, à la robe ciliée que Schubart et Knoch ont les premiers signalée autour de l'embryon du *Bothriocephalus latus*, au moment où celui-ci se débarrasse de son enveloppe ovulaire. J'ai démontré que chez le *Tania bacillaris* (1), les cellules qui proviennent de la segmentation de la cellule-œuf ne sont pas toutes employées à la formation de l'embryon hexacanthe, qu'une couche cellulaire superficielle constitue à l'embryon une enveloppe provisoire et qu'elle donne naissance à une membrane qui, pour n'être pas ciliée, n'en est pas moins homologue à la tunique ciliée des Bothriocéphales.

Metschnikow (5) a confirmé chez le *B. proboscideus* les observations de Kölliker; il les a de plus complétées, en ce sens, qu'il a montré que, chez ce Ver, l'enveloppe cellulaire signalée par Kölliker n'engendre pas comme chez les autres Bothriocéphales une enveloppe ciliée, mais bien une membrane cuticulaire dépourvue de toute structure.

Si donc, chez la plupart des Bothriocéphales, l'embryon hexa-

canthe sort
même env
comporte à
La robe cili
Schubart (6
cephalus di
nodulosus p

Tout réce
l'existence d
expansa) et l
par lui sur le
ginata, vien
de trois, que
la coque de
diatement l'é
formation de
comme les ce
Il compare c
connaître che
que j'ai expr
développeme

Dans le co
développeme
suis adressé a
et au *T. serr*
exacte de la se
à celui des au
eux les même
les autres Mé
J'ai constaté e
et qui paraiss
avec ce que l'
Je me trouvai
(janv. 1880), q
d'une nouvelle
Parasiten. Il

canthe sort de l'œuf revêtu d'une robe ciliée, chez d'autres la même enveloppe est dépouvue de cils et le *Tænia bacillaris* se comporte à cet égard comme le *Bothriocephalus proboscideus*. La robe ciliée a été observée chez le *Bothriocephalus latus* par Schubart (6), Knoch (7), Leuckart (8) et d'autres; chez le *Schistocephalus dimorphus*, la *Ligula monogramma* et le *Triænoporus nodulosus* par von Willemoes-Suhm (9).

Tout récemment Moniez (10) a signalé, chez divers Téniers, l'existence d'enveloppes cellulaires extra-embryonnaires (*Tænia expansa*) et Leuckart (11), à la suite de nouvelles recherches faites par lui sur le développement du *Tænia serrata* et du *Tænia marginata*, vient de faire connaître l'existence d'une couche formée de trois, quelquefois de quatre ou de cinq grandes cellules, entre la coque de l'œuf et l'enveloppe chitineuse qui entoure immédiatement l'embryon. Il a pu suivre les phases successives de la formation de cette couche de cellules qui proviennent, tout comme les cellules de l'embryon lui-même, du germe segmenté. Il compare cette couche à la membrane cellulaire que j'ai fait connaître chez le *T. bacillaris* et il se rallie pleinement à l'opinion que j'ai exprimée, quant aux homologues qui existent entre le développement des Bothriocéphales et celui des Ténias.

Dans le cours des années 1878 et 1879 j'ai repris l'étude du développement embryonnaire des Téniers et cette fois je me suis adressé au *T. saginata* Goeze (= *T. mediocanellata* Küchenm.) et au *T. serrata*. J'espérais pouvoir, par une connaissance plus exacte de la segmentation, ramener le développement des Cestodes à celui des autres Métazoaires ou, tout au moins, retrouver chez eux les mêmes feuilletts primordiaux dont procèdent, chez tous les autres Métazoaires, les tissus, les organes et les appareils. J'ai constaté une série de faits inattendus, difficiles à interpréter et qui paraissent, à première vue, cadrer bien imparfaitement avec ce que l'on connaît du développement des autres Platyhelminthes. Je me trouvais à Leipzig, au commencement de l'année dernière (janv. 1880), quand Leuckart m'annonça la publication prochaine d'une nouvelle édition de son grand ouvrage « *Die menschlichen Parasiten.* » Il m'apprit que le fascicule traitant des Cestodes ferait

connaître plusieurs faits nouveaux relatifs à la formation de l'embryon hexacanthé; il me communiqua quelques-unes de ses observations, ce qui me fit renoncer momentanément à mon intention de publier mes propres recherches. Je viens de recevoir de l'éminent professeur de Leipzig la seconde livraison de son livre; ce fascicule traite des Cestodes et renferme une foule de renseignements nouveaux sur l'histoire de ces Vers. Leuckart y a exposé de main de maître non pas seulement toutes les découvertes dont les travaux récents ont enrichi nos connaissances sur l'organisation et le développement des Cestodes, mais il y a consigné une quantité d'observations originales recueillies par lui-même depuis la publication de sa première édition. En ce qui concerne la formation de l'embryon hexacanthé, il décrit une partie des faits que j'avais moi-même observés. Mais il est quelques points sur lesquels mes résultats ne concordent pas entièrement avec les siens, d'autres que je crois avoir élucidés plus complètement. Je pense donc bien faire en publiant un exposé sommaire des faits dont il s'agit.

L'œuf de tous les Ténias, au moment de sa formation dans l'ootype, diffère considérablement, par plusieurs caractères et avant tout par son volume, de l'œuf utérin. Au fur et à mesure que le développement embryonnaire progresse, le diamètre de l'œuf s'accroît et, quand l'embryon a atteint tout son développement, la coque de l'œuf s'est distendue à tel point, que son diamètre mesure plusieurs fois ses dimensions primitives. L'embryon hexacanthé ne remplit pas, tant s'en faut, l'espace circonscrit par la coque distendue. Il est entouré d'une série de membranes, parmi lesquelles il en est une qui apparaît tout d'abord à la vue à cause de sa coloration jaune ou brune. Celle-ci, probablement de nature chitineuse, présente, chez les grands Ténias à cysticerque vésiculaire, une striation radiée manifeste; elle est épaisse et résistante. La coque est toujours très mince, transparente et incolore, et il en est de même d'une membrane sous-jacente à la coque et qui circonscrit un large espace rempli de matière albumineuse, dans lequel se voient une masse granuleuse

et trois
flétrisse
rité. Au
membra
Bothrioc
embryon
couche d
sance.

L'œuf
de deutop

Le germ
protoplas
Son proto
granulé ap
pourvu d'
culaire qui
cette cellu
prise pend
semble de l
cellulaire d
mais elle a
préparation
d'excellents
mais égaler
veloppement
porte-objet
traités pend
ensuite à l'e
l'action du p
colorante pa
montrent al
protoplasme
colore pas d

et trois gros noyaux cellulaires. Ces membranes s'affaissent, se flétrissent et disparaissent dès que l'embryon est arrivé à maturité. Aussi a-t-on souvent pris l'enveloppe chitineuse pour la membrane de l'œuf; on l'a comparée à la coque de l'œuf des Bothriocéphales, tandis qu'elle est en réalité une production embryonnaire engendrée, comme nous allons le voir, par une couche de cellules qui s'atrophient après lui avoir donné naissance.

I. — TENIA SERRATA.

L'œuf au moment de sa formation se compose d'un germe, de deutoplasme et d'une coque.

Le germe, encore appelé ovule ou cellule-œuf, est une cellule protoplasmique probablement dépourvue de membrane propre. Son protoplasme est brillant, homogène sur le vivant, finement granulé après la mort; il constitue autour d'un noyau sphérique, pourvu d'un nucléole volumineux et très brillant, une zone circulaire qui mesure la même largeur tout autour du noyau. C'est cette cellule, engendrée dans le germigène (ovaire), que l'on a prise pendant longtemps pour une vésicule germinative, l'ensemble de l'œuf ayant été comparé à une cellule. La composition cellulaire de ce germe, on peut déjà la reconnaître sur le vivant; mais elle apparaît avec la dernière évidence si l'on examine des préparations faites d'après la méthode suivante qui m'a donné d'excellents résultats, non pas seulement pour l'étude de l'œuf, mais également pour l'examen des phases successives du développement de l'embryon hexacanthé. Les œufs sont soumis sur porte-objet à l'action d'une solution d'acide osmique à 1 %; puis traités pendant une heure environ par de l'alcool au tiers, lavés ensuite à l'eau distillée et soumis pendant deux ou trois jours à l'action du picrocarmin. Après ce temps, on remplace la matière colorante par de la glycérine picrocarminatée. Les noyaux se montrent alors colorés en rose, les nucléoles en rouge vif; le protoplasme des cellules se teinte peu; souvent même il ne se colore pas du tout. Cette méthode donne d'excellents résultats,

sans qu'il soit besoin de prendre de précautions ultérieures, quand il s'agit de préparer les premiers stades du développement. Mais l'enveloppe chitineuse qui à un moment donné se forme autour de l'embryon ne se laisse que très imparfaitement traverser par les réactifs; il en résulte qu'il est difficile d'agir sur l'embryon hexacanthé, qui d'habitude se flétrit dans son enveloppe et reste entièrement incolore au milieu de ses enveloppes cellulaires dont les noyaux sont parfaitement colorés. Avec un peu d'habitude on réussit très bien à enlever, au moyen de papier à filtrer, une quantité suffisante de liquide pour que le couvre-objet, exerçant sur les embryons une pression modérée, détermine la rupture de l'enveloppe chitineuse. Très souvent l'embryon est expulsé au moment de la déchirure de l'enveloppe, sans subir aucune altération : on le retrouve alors parfaitement intact dans l'espace circonscrit par la coque d'une part et par l'enveloppe chitineuse de l'autre (fig. 27). Ainsi libéré, l'embryon subit l'action de l'acide osmique et des matières colorantes et les cellules qui le constituent se maintiennent en bon état dans des préparations permanentes. Je conserve depuis plus de deux ans des préparations qui ne valent plus ce qu'elles étaient au début, mais sur lesquelles il est encore aisé de constater tous les faits que je vais décrire.

En ce qui concerne la constitution de l'œuf avant la segmentation, on constate avec une parfaite netteté, par l'examen des préparations colorées, la constitution du germe telle que je l'ai décrite plus haut et telle que je l'ai représentée planche XII, figures 1 et 2.

Le germe est entouré par une couche peu épaisse de matière deutoplasmique homogène, hyaline, incolore et transparente, tenant en suspension quelques rares granules foncés, parmi lesquels il s'en trouve un ou deux plus volumineux que les autres, à contours irréguliers et finement ponctués. Ceux-ci ne paraissent pas formés de matières grasses, car ils ne se colorent ni en brun, ni en noir par l'acide osmique. La couche deutoplasmique n'a pas partout la même épaisseur, l'œuf présentant habituellement une forme ovoïde, quelquefois même pyriforme. Cependant cette forme n'est pas constante: un certain nombre d'œufs sont à peu

que l'on trouve chez le *T. serrata*. J'ai appelé l'attention de Leuckart sur ces prolongements filiformes des œufs de *Tænia*. Il les a observés depuis chez le *T. serrata* et le *T. marginata* et figurés d'après ces espèces (page 413); il a reproduit aussi, dans sa nouvelle édition (pages 568), les croquis que je lui ai envoyés des œufs de *Tænia mediocanellata*.

Peut-être ces prolongements sont-ils comparables aux filaments que portent les œufs de beaucoup de Trématodes ectoparasites et qui paraissent jouer le même rôle que les prolongements multiples de la coque de l'œuf des Scyllium, Pristiurus et autres Sélaciens qui fixent leurs œufs aux plantes marines ou à des polypiers. Si ces filaments que portent les œufs des Cestodes ont réellement une valeur morphologique, leur présence s'expliquerait en admettant que les formes ancestrales des Cestodes actuels ont pondu des œufs constitués comme ceux de beaucoup de Trématodes ectoparasites, et qu'au moment de la ponte ils fixaient leurs œufs à des corps étrangers. Le fait que les œufs des Bothriocéphales se développent dans l'eau et exigent des semaines ou des mois pour donner naissance à une larve ciliée vient à l'appui de cette hypothèse.

L'œuf ne tarde pas à prendre une forme sphéroïdale et son volume s'accroît notablement avant même que le premier plan de segmentation apparaisse. Je ne puis donner aucun renseignement ni sur la disparition de la vésicule germinative, ni sur les phénomènes de la fécondation, ni sur la formation des corps directeurs. Dans trois œufs j'ai vu sur le frais un filament très long, tordu sur lui-même, qui paraissait se terminer à un bâtonnet réfringent et se trouvait suspendu dans le liquide deutoplasmique (fig. 6). Il est probable que c'étaient là des spermatozoïdes. Néanmoins, je n'ai pas vu ces filaments se mouvoir dans la coque et les trois œufs dans lesquels je les ai observés étaient déjà en voie de segmentation.

Moniez dit avoir observé les globules polaires chez plusieurs Cestodes et particulièrement chez le *Tænia cucumerina*. J'ai trouvé assez fréquemment sur le vivant, aussi bien dans des œufs non encore segmentés que dans des œufs en voie de

segmentation, le plus souvent un, quelquefois deux petits corps assez réfringents, habituellement discoïdes, qui étaient peut-être des globules polaires (fig. 4, 6, 9, 11, 15, 19). S'il s'était agi d'œufs ordinaires, si le liquide enveloppant le vitellus eût été du liquide périvitellin, je n'aurais guère hésité à considérer ces petits corps comme homologues aux globules polaires. Mais les rencontrant ici dans le liquide nutritif d'un œuf complexe, liquide qui renferme fréquemment des globules deutoplasmiques de volume variable, je ne voudrais rien affirmer quant à la signification de ces éléments. Je dois ajouter cependant que l'on rencontre quelquefois sur des préparations colorées, suspendus dans le deutoplasme, tantôt un, quelquefois deux globules colorés en rose pâle, et que l'on peut supposer formés de matière nucléaire, attendu que les granules du deutoplasme ne se colorent pas par le carmin (fig. 8, 10 et 13). Mais il est impossible de reconnaître en eux les petits corps réfringents que l'on rencontre quelquefois sur le frais, et tant qu'il n'est pas prouvé que ces éléments sont rejetés par la cellule-œuf, il serait téméraire de se prononcer sur leur origine ovulaire.

La segmentation. — A côté des œufs non encore segmentés que je viens de décrire, on en trouve, en grand nombre, qui renferment deux blastomères (fig. 4 à 8). Ces deux blastomères ont des caractères fort différents : l'un plus volumineux, clair, homogène ou finement granulé, limité par un contour plus pâle, est pourvu d'un gros noyau sphérique renfermant lui-même un, quelquefois deux ou même trois nucléoles très apparents ; ces nucléoles se colorent en rouge vif, alors que le noyau prend une teinte rose pâle uniforme. L'autre, plus petit, est peu transparent, parce qu'il renferme un nombre plus ou moins considérable de globules très réfringents dont le volume varie beaucoup. Il est limité sur le vivant par un contour beaucoup plus foncé et l'on n'y distingue alors aucun noyau. Mais si l'on a traité par la méthode indiquée plus haut, on distingue tantôt au milieu des globules brillants, tantôt à la périphérie du blastomère, un beau noyau également sphérique, beaucoup plus petit que le noyau de l'autre

blastomère. Il est toujours pourvu d'un nucléole unique, qui se colore en rouge vif par le carmin (fig. 5, 7 et 8).

Tandis que le premier blastomère ressemble beaucoup au germe de l'œuf non segmenté, le second a des caractères si particuliers que l'on n'est guère tenté de le considérer au début comme un globe de segmentation dérivé du germe par voie de division. Ce qui contribue à fortifier le doute, c'est que le blastomère homogène possède, à lui seul, le volume du germe primitif, et l'on croirait avoir affaire à un œuf non segmenté. Mais la présence d'un noyau cellulaire au milieu des globules réfringents démontre la nature cellulaire de la masse granuleuse, et comme il n'existe dans l'œuf non segmenté d'autre cellule que la cellule-œuf, la cellule granuleuse ne peut avoir d'autre origine que le germe lui-même.

Ce qui prouve du reste qu'il en est bien ainsi, c'est que l'on trouve çà et là, à côté des œufs à deux blastomères, des œufs non encore segmentés, mais dans lesquels le germe a subi des modifications importantes (fig. 3). Le germe considérablement agrandi est pourvu non plus d'un, mais de deux noyaux, l'un plus volumineux, l'autre beaucoup plus petit; le corps protoplasmique homogène autour du gros noyau est fortement chargé de globules réfringents tout autour du petit noyau. Il ressort avec évidence de l'étude comparée des jeunes œufs qu'avant de se segmenter le germe augmente beaucoup de volume, que deux noyaux se montrent dans son protoplasme, que des globules réfringents apparaissent dans l'un de ses hémisphères et que la première segmentation ne s'accomplit que plus tard.

On distingue fréquemment dans la partie claire du germe en voie de segmentation un corps lenticulaire tout particulier, homogène sur le frais, se colorant en jaune brun par le picricarmin; il est tantôt circulaire, tantôt ovalaire; après la première segmentation on le retrouve fréquemment dans le blastomère homogène (fig. 3, 5, 6, 7). Des corps semblables se retrouvent à diverses phases de la segmentation (fig. 10, 11, 13, 14, 20), et leur nombre augmente en même temps que leur volume diminue. Il est probable qu'ils se divisent en même temps que le noyau

quand la cellule se multiplie. J'ignore absolument quelle est la signification de ces corps. Je n'ai trouvé que deux fois un corps de ce genre dans le blastomère chargé de globules (fig. 20).

A raison du rôle très différent que jouent les deux premiers blastomères dans la formation de l'embryon je désignerai le blastomère homogène sous le nom de *globe embryogène*, le blastomère à globules sous le nom de *cellule granuleuse*. L'embryon hexacanthé dérive du premier; le second n'intervient en rien dans sa formation: à toutes les phases de la segmentation on le retrouve à côté des cellules embryonnaires, et quand l'embryon hexacanthé est formé, on le voit encore, avec ses caractères primitifs, entre l'enveloppe chitineuse et la coque distendue. Cette cellule granuleuse ne subit aucune division ultérieure; elle conserve son petit noyau sphérique; mais elle augmente de volume et se charge de plus en plus de globules réfringents. Ces globules ne se colorent pas par l'acide osmique et ne se dissolvent pas dans l'alcool; ils ne sont donc pas formés par une matière grasse. Dans les préparations conservées depuis longtemps dans la glycérine les globules se sont fondus en une masse unique bosselée, très réfringente, brillante et à reflets bleuâtres (fig. 12, 21, 22, 23 et 24).

La même cellule granuleuse se trouve chez le *T. saginata*, chez le *T. solium* et probablement aussi chez les autres Ténias à cysticerques vésiculeux. Chez les deux premiers j'ai pu m'assurer, en faisant apparaître le noyau au moyen des matières colorantes, de la nature cellulaire de cet amas granuleux qui a été signalé depuis longtemps, à côté de l'embryon, dans les œufs de ces espèces. Je ne puis m'expliquer comment il se fait que Leuckart, qui a étudié avec soin le développement du *T. serrata*, et qui a figuré le développement de ce Ver (nouvelle édition page 413), n'ait ni signalé, ni représenté dans les premiers stades de la segmentation cette cellule granuleuse qui, à raison des globules réfringents qu'elle renferme, saute aux yeux avant tout autre détail, si l'on examine de jeunes œufs de ces espèces. Dans les figures qu'il donne des phases plus avancées du développement il a représenté la masse granuleuse; il l'a signalée déjà

dans sa première édition, mais il n'a reconnu ni son origine, ni sa valeur histologique.

Voici ce qu'il en dit : « Aber auch da, wo diese Hüllen im Umkreis der eben erwähnten Schale gewöhnlich fehlen, wie bei den grössern Blasenbandwürmern, bemerkt man besonders bei vorsichtiger Entleerung der Eier gelegentlich auf derselben noch eine membranös begrenzte eiweissartige Umhüllung, die neben dem beschaltten Embryo meist noch eine Anzahl fettig glänzender, oft auf einen grössern Haufen zusammengeballter Körner in sich einschliesst. » Il considère bien à tort ce « Körnerhaufen » comme le reste du deutoplasme de l'œuf dans lequel se seraient déposés pendant le développement de l'embryon des granules brillants et des gouttelettes d'une substance réfringente.

A côté d'œufs à deux blastomères on en trouve qui en renferment trois (fig. 9 à 13). Un des trois affecte des caractères tout particuliers : c'est la cellule granuleuse ; les deux autres, dépourvus de globules réfringents sont semblables entre eux. Ils sont formés l'un et l'autre d'un corps protoplasmique homogène, délimité par un contour pâle ; ils sont pourvus tous deux d'un gros noyau sphérique à un ou à plusieurs nucléoles. Souvent on trouve aussi dans chacun d'eux un corps lenticulaire de forme ovale. Quelquefois ces deux globes ont le même volume ; d'autres fois l'un est un peu plus petit que l'autre. Tantôt ils sont accolés entre eux et unis aussi à la cellule granuleuse ; d'autres fois ils sont entièrement séparés l'un de l'autre. Ceci s'observe non-seulement sur les préparations conservées, mais également sur le vivant lorsqu'on fait l'examen soit dans une solution d'albumine, soit dans l'humeur aqueuse du lapin, soit dans le serum naturel, soit enfin, dans le serum artificiel de Kronecker. Cette faculté qu'ont les cellules embryonnaires de se séparer les unes des autres et de se disséminer sans ordre dans le liquide deutoplasmique, s'observe également aux phases ultérieures de la segmentation. On ne peut admettre que ce soit là un indice de la mort de l'œuf ; car cela s'observe sur des œufs retirés de proglottis vivants et examinés dans l'un quelconque

des liquides indifférents que j'ai énumérés. D'ailleurs, on voit sur une même préparation des œufs à cellules disséminées à côté d'autres dans lesquels les cellules sont toutes accolées les unes aux autres par des faces planes et l'on peut observer ces derniers pendant des heures entières sans voir les cellules, ni changer de forme, ni se détacher les unes des autres. Enfin, la majorité des œufs en segmentation que l'on examine sans l'addition d'aucun liquide montrent la même particularité.

Sur une de mes préparations colorées j'ai trouvé un œuf montrant la cellule embryogène en voie de division (fig. 8) à la place d'un grand noyau nucléolé. On y voit un large espace clair, doliforme, aux deux extrémités duquel on aperçoit un corps coloré en rose. A chacun des pôles nucléaires de la cellule en voie de division on découvre un corps lenticulaire. Cette observation démontre, ce que l'examen des caractères des cellules suffirait du reste à établir, que les deux cellules claires du stade à trois blastomères proviennent de la cellule embryogène.

A partir de ce stade il ne m'est pas possible de décrire exactement la succession des phénomènes, ni surtout la filiation des cellules. Jamais je n'ai eu sous les yeux de stade comme celui que Leuckart a figuré (fig. 176, n° 3) et qui se caractérise par la présence de quatre blastomères d'égales dimensions.

On trouve fréquemment des stades comme ceux que j'ai représentés (fig. 14 à 19) dans lesquels, indépendamment de la cellule granuleuse et de deux grands blastomères homogènes (macromères), on trouve deux, trois, quatre ou cinq cellules également très claires, mais beaucoup plus petites (micromères). Tantôt ces petites cellules sont toutes d'égale volume, d'autres fois il n'en est pas ainsi; dans quelques œufs elles sont adjacentes entre elles et accolées aux macromères; dans d'autres, elles sont séparées les unes des autres. Elles ne paraissent jamais disposées suivant un ordre régulier. Les micromères proviennent bien certainement des deux macromères primitifs; mais je ne connais pas l'ordre de leur filiation.

J'ai représenté figure 20 un stade caractérisé par la présence de seize cellules. Ces cellules sont de trois catégories : a) la première comprend la cellule granuleuse ; b) la seconde se constitue de trois grandes cellules claires, pourvues chacune d'un très gros noyau à nucléole unique fort apparent ; c) la troisième comprend douze cellules claires, beaucoup plus petites que les précédentes ; leur corps protoplasmique est aussi très clair, finement granulé et chacune d'elles possède un noyau nucléolé. Les petites cellules, quoique adjacentes entre elles, forment un amas irrégulier. Ces petites cellules n'ont pas non plus des dimensions identiques. Mais ce qui est caractéristique de ce stade, c'est que les cellules des deux premières catégories, toujours au nombre de quatre, forment ensemble une calotte qui par sa concavité se moule sur l'amas des petites cellules. Quelque-fois, comme dans l'œuf que j'ai figuré, les trois cellules de la seconde catégorie sont adjacentes entre elles ; mais le plus souvent deux d'entre elles sont séparées de la troisième par la cellule granuleuse. Je donnerai dorénavant à l'ensemble des grandes cellules le nom de *couche albuminogène* ; j'appellerai *masse embryogène* le groupe des petites cellules.

Leuckart a figuré un stade voisin de celui dont il vient d'être question (fig. 176, nos 4 et 5). La cellule granuleuse n'est pas indiquée.

J'ai eu sous les yeux un grand nombre de stades intermédiaires, par le nombre des cellules, entre celui que je viens de décrire et le précédent ; néanmoins je ne puis indiquer avec certitude l'ordre de filiation des cellules.

Au stade suivant la couche albuminogène constituée toujours par trois cellules à gros noyaux sphériques, entre lesquelles se trouve intercalée la cellule granuleuse, cette couche s'est étendue de façon à envelopper de toutes parts la masse embryogène (fig. 21 et suiv.). On ne distingue plus les limites de ces cellules dont les corps protoplasmiques, devenus extrêmement clairs, se sont considérablement gonflés. Aussi ces cellules ont-elles en partie envahi l'espace délimité par la coque déjà fort distendue.

Elles ont donné naissance à leur surface à une membrane anhyste très mince.

Les petites cellules se sont rapidement multipliées. Il n'est plus possible de déterminer leur nombre. Elles forment ensemble un corps ovoïde entouré de toutes parts par la couche albuminogène. La plupart de ces cellules ont une forme polyédrique : celles qui confinent à la surface sont seules délimitées extérieurement par un contour convexe. Leurs noyaux apparaissent clairement à raison de leur coloration rose sur les préparations au picrocarmin. Leur volume varie peu. Cependant d'un côté de la masse embryogène se voient quelques cellules, le plus souvent trois ou quatre, quelquefois cinq, qui affectent une forme toute particulière et qui se distinguent à première vue par leurs noyaux beaucoup plus volumineux que les autres ; ceux-ci sont pourvus chacun d'un gros nucléole fortement coloré en rouge sur les préparations conservées. Les autres noyaux de l'amas embryogène sont dépourvus de nucléoles. Les cellules qui renferment ces gros noyaux sont toutes superficiellement placées ; elles sont adjacentes entre elles, elles sont aplaties et forment à la masse embryonnaire un revêtement incomplet. Ce revêtement qui a la forme d'une coupe ne recouvre d'abord qu'une moitié environ de l'embryon. Les cellules toutes particulières qui forment cette calotte moulée par sa concavité sur le reste de la masse embryogène après s'être étendues en surface, tendent à recouvrir de plus en plus complètement celle-ci qui devient l'embryon hexacanthé, tandis que les cellules de la couche de revêtement ne prennent aucune part directe à la formation de l'embryon : elles vont produire l'enveloppe chitineuse. C'est pourquoi j'ai donné à la couche formée par ces quelques cellules le nom de *couche chitinogène*. Leuckart ne paraît pas avoir aperçu cette couche cellulaire dont les noyaux se retrouvent, à tous les stades subséquents, à la face interne de l'enveloppe chitineuse, en dehors de l'embryon.

Le stade suivant se caractérise par l'apparition de l'enveloppe chitineuse et la formation des six crochets de l'embryon (fig. 26 et suivantes).

La couche albuminogène n'a guère changé : on distingue toujours aux côtés de la cellule granuleuse trois grands noyaux sphériques ou ovoïdes, parfaitement réguliers et pourvus chacun d'un gros nucléole très apparent. Les corps protoplasmiques de ces cellules se sont transformés en une substance albuminoïde presque homogène sur le vivant. On peut reconnaître sans peine que la matière albuminoïde est retenue par une mince membrane, déjà signalée par Leuckart (2). La couche albuminoïde plus épaisse du côté où se trouvent la cellule granuleuse et les trois noyaux des cellules albuminogènes, est, au contraire, très mince de l'autre côté de l'embryon.

La couche chitinogène, formée par trois, quatre ou cinq cellules, a complètement enveloppé l'embryon. Ces cellules ont donné naissance à une couche continue, à peu près également épaisse sur tout le pourtour de l'embryon, d'une matière homogène, brillante, mais uniformément teintée en jaune pâle. Les limites des cellules n'apparaissent plus; mais leurs noyaux nucléolés ont augmenté de volume, au point d'atteindre à peu près les dimensions que présentent les noyaux des cellules albuminogènes. Ces noyaux s'observent presque toujours dans le voisinage les uns des autres. Indépendamment de ces noyaux la couche chitinogène renferme un assez grand nombre de petits globules réfringents (fig. 25 et 26). C'est à sa périphérie que la couche chitinogène s'est différenciée en une membrane jaune pâle. Cette membrane chitineuse, d'abord très mince, augmente rapidement d'épaisseur et sa coloration devient plus foncée; elle passe du jaune au brun.

L'embryon hexacanthé se montre constitué de deux couches de cellules. La couche enveloppante se compose de cellules à limites peu distinctes, à noyaux ordinairement plus volumineux et à corps protoplasmique un peu plus foncé. La masse enveloppée, plus claire, a des noyaux plus pâles et d'habitude plus petits. La couche enveloppante n'entoure que partiellement la masse médullaire. Celle-ci arrive à la surface de l'embryon suivant une zone circulaire, très nettement circonscrite chez un

certain nombre d'embryons (fig. 25). Les crochets, au nombre de trois paires, se développent dans l'épaisseur de la couche cellulaire externe, entre les cellules qui la constituent (fig. 26). Ils sont dirigés perpendiculairement à la surface et paraissent être, au début, de simples bâtonnets rectilignes très grêles, qui augmentent progressivement de largeur et de longueur.

Au dernier stade (fig. 27) les noyaux de la couche albuminogène aussi bien que ceux de la couche chitinogène ont considérablement diminué de volume; ils ont perdu leurs nucléoles et ne se teintent plus que faiblement par le picrocarmin. Ceux de la couche albuminogène paraissent s'être rétractés et n'occupent plus qu'incomplètement des cavités ovoïdes creusées dans la matière albumineuse (fig. 27).

L'enveloppe chitineuse a beaucoup augmenté d'épaisseur; on voit très bien ses limites sur des œufs dont l'enveloppe chitineuse a été rompue par pression et chez lesquels l'embryon a été expulsé (fig. 27.) Cette enveloppe prend la forme d'un ellipsoïde de révolution dans presque tous les œufs comprimés; très rarement elle reste sphérique. Sa rupture, sous l'influence de la pression exercée par le couvre-objet, se fait toujours suivant le petit axe de l'ovoïde et les lèvres de la déchirure, toujours irrégulière, sont déchiquetées. L'enveloppe chitineuse est limitée extérieurement par un contour parfaitement régulier; c'est qu'elle est constituée à sa surface par une mince lamelle homogène, tandis que, à la face interne de celle-ci, se trouve appliquée et intimement unie une couche de petits cylindres juxtaposés, qui forment ensemble une membrane striée radialement. Ces petits cylindres s'allongent suivant leur grand axe et l'enveloppe chitineuse gagne d'autant en épaisseur. Que les éléments qui donnent à l'enveloppe son apparence striée sont bien des cylindres et non des prismes, c'est ce que l'on voit parfaitement en examinant la surface de la membrane. On voit alors les bases de ces petits cylindres marquées par des contours circulaires, parfaitement égaux et équidistants. Ces bases apparaissent comme

de petits globules brillants. La lamelle extérieure de l'enveloppe chitineuse est formée d'une matière molle et homogène. On peut s'en assurer en examinant des œufs vivants. On observe assez fréquemment des boursouffures de cette lamelle superficielle. La couche chitinogène donne donc naissance à trois zones concentriques enveloppant immédiatement l'embryon : la lamelle externe, la couche des bâtonnets cylindriques et la zone interne qui paraît, elle aussi, striée radiairement (fig. 27) et dans laquelle les noyaux des cellules chitinogènes persistent pendant longtemps.

Quand l'embryon est arrivé à maturité, la coque de l'œuf se flétrit et disparaît en même temps que la couche albumineuse. L'embryon reste entouré seulement par les enveloppes qui proviennent de la différenciation progressive de la couche chitinogène. Les éléments cellulaires générateurs de cette couche disparaissent, eux aussi, pour ne persister que dans les enveloppes qu'ils engendrent.

La couche des bâtonnets devient très épaisse; elle paraît se développer aux dépens de la zone interne.

II. *TÆNIA SAGINATA*, GOEZE.

Je n'ai pas étudié aussi complètement le développement embryonnaire du *Tænia saginata* que celui du *Tænia serrata*. Néanmoins les stades que j'ai eus sous les yeux sont si semblables aux phases correspondantes du *Ténia du chien*, que je crois pouvoir affirmer que dans ces deux espèces l'évolution procède d'une manière identique.

1° L'œuf du *Tænia saginata*, constitué comme celui du *Tænia serrata*, montre les mêmes prolongements filiformes de la coque. Ces prolongements, généralement plus grêles et souvent plus longs que chez le *T. serrata*, ne présentent pas d'habitude d'élargissement conoïde à leur base. Ils ont plutôt l'apparence de bâtonnets rigides. Ils sont quelquefois un peu renflés à leur extrémité libre; mais le plus souvent ils sont étirés en pointe. On les retrouve, beaucoup plus fréquemment que chez le *T. serrata*, sur des œufs plus avancés dans leur développement.

2° L'apparition du premier plan de segmentation détermine la division du germe en deux cellules; l'une, fortement chargée de granules réfringents, se retrouve peu modifiée à tous les stades ultérieurs de l'évolution, entre les cellules albuminogènes; l'autre est la cellule embryogène.

3° Chez le *Tænia saginata*, comme chez le *Tænia serrata*, une couche albuminogène, formée d'ordinaire de trois cellules, constitue, avec la cellule granuleuse, une première enveloppe cellulaire à l'embryon.

4° Comme chez le *T. serrata* il existe une couche chitinogène spéciale; elle est formée d'un petit nombre de cellules. On retrouve encore les noyaux de ces cellules entre l'enveloppe chitineuse et l'embryon hexacanthé, quand déjà les enveloppes externes ont complètement disparu.

III. TÆNIA POROSA.

Pendant mon séjour à Leervig (Stordö, Norvège), au mois de septembre dernier, j'ai eu l'occasion d'examiner les embryons d'un Ténia trouvé dans l'intestin d'un *Larus*. Je crois pouvoir identifier ce Cestode au *Tænia porosa* de Rudolphi.

Je n'ai pas fait une étude suivie du développement de ce Ténia; mais l'examen de l'embryon m'a révélé quelques faits intéressants que je crois pouvoir signaler ici (fig. 30, 31 et 32).

L'embryon présente une structure assez complexe que je n'ai pu débrouiller complètement. J'ai pu reconnaître cependant 1° que l'embryon possède une couche cutanée bien délimitée, dont l'épaisseur varie d'un point à l'autre de la surface du corps (fig. 31); 2° que les crochets ont leur lame dans la couche cutanée, leur manche dans les tissus sous-jacents; 3° que les tissus qui constituent le parenchyme du corps de l'embryon sont traversés par des fibres que je suppose être de nature musculaire. Parmi ces fibres il en est qui s'insèrent à l'extrémité profonde des crochets; d'autres, dirigées transversalement près de l'extrémité

postérieure du corps, paraissent s'insérer à une plaque médiane qui divise l'extrémité postérieure de l'embryon en deux moitiés parfaitement semblables (fig. 30).

Mais ce qui rendait ces embryons particulièrement intéressants, c'était leur symétrie bilatérale parfaite, indiquée par la forme extérieure du corps, par la disposition des crochets, enfin par chaque détail de leur structure interne.

Ces embryons, examinés vivants, ont été ensuite traités par l'acide osmique et colorés par le carmin de Beale. Ce mode de préparations a permis de les conserver et a eu en outre l'avantage de faire apparaître les noyaux des enveloppes de l'embryon. Sous la coque de l'œuf parfaitement sphérique se voient, à deux pôles opposés de la sphère, deux noyaux de cellules colorés en rose (fig. 30). Ces noyaux décèlent l'existence de deux cellules, convexes d'un côté, concaves de l'autre. Le corps de ces cellules est formé par une matière très claire, finement ponctuée. Elles représentent probablement les cellules albuminogènes du *T. serrata* et du *T. saginata*; par leur concavité elles se moulent sur une seconde membrane anhyste, marquée par un double contour aussi net que celui qui correspond à la coque. Cette membrane délimite extérieurement un espace assez étendu, absolument dépourvu de tout élément cellulaire et rempli d'une substance homogène. Puis vient une capsule ovoïde, formée d'une matière très réfringente, et, sous cette membrane, on trouve dans tous les œufs quelques noyaux de cellules. Le nombre de ces noyaux est assez variable.

N'ayant pu étudier le développement de ces embryons, je ne puis établir de parallèle certain entre les enveloppes de l'embryon du *Tænia porosa* et celles des espèces précédemment étudiées; néanmoins l'examen de quelques stades jeunes, imparfaitement conservés, m'amène à penser que les diverses membranes sous-jacentes à la couche albuminoïde sont engendrées par les cellules qui, dans l'œuf mûr, sont logées entre la capsule interne et l'embryon. Si ces cellules sont homologues à la couche chitinogène du *T. serrata*, les deux membranes avec la substance

homogène interposée correspondraient à l'enveloppe chitineuse des Ténias étudiés plus haut. Dans des stades jeunes, on ne voit aucune trace de la capsule interne et les noyaux se trouvent alors beaucoup plus éloignés de l'embryon. A aucun stade du développement je n'ai vu de trace de la cellule granuleuse.

INTERPRÉTATION DES FAITS.

Nous pouvons nous demander, après avoir fait un exposé purement objectif des faits, s'il est possible de les interpréter et de rattacher le développement des Cestodes à celui des autres Métazoaires et des autres Platodes en particulier.

I. Et d'abord qu'est-ce que cette couche albuminogène dont les cellules énormément développées forment, avec la cellule granuleuse, une enveloppe complète autour de l'embryon? Il ne me paraît guère douteux qu'elle ne soit homologue à la membrane cellulaire que j'ai signalée, il y a longtemps déjà, chez le *Tænia bacillaris*. C'est là aussi l'opinion de Leuckart.

Les variations dans le nombre des cellules qui interviennent dans la formation de l'enveloppe ne peuvent évidemment être invoquées contre cette manière de voir; le *Tænia serrata* et le *Tænia saginata* constituent du reste, à ce point de vue, des formes de transition entre le *T. porosa* où le nombre de ces cellules est réduit à deux et le *T. bacillaris* où il est considérable.

Cette enveloppe cellulaire des Ténias est homologue d'ailleurs à la robe ciliée des Bothriocéphales. Le développement est le même, que la membrane soit ciliée ou qu'elle ne le soit pas. Mecznikow a montré que, tandis que chez la plupart des Bothriocéphales la membrane cellulaire se recouvre de cils vibratiles, chez le *B. proboscideus* la tunique cellulaire périphérique ne devient jamais ciliée. Il n'y a donc aucune différence sous ce rapport entre le développement du *Bothriocephalus proboscideus* et celui du *Tænia bacillaris*.

Nous sommes donc autorisé à supposer que la couche albu-

mineuse des Ténias n'est qu'un dernier vestige d'une membrane embryonnaire primitivement ciliée, qui a perdu ces cils chez des formes dérivées des premières; le nombre des cellules a progressivement diminué, la membrane étant devenue un organe rudimentaire. Une enveloppe provisoire ciliée existait probablement chez les Cestodes primitifs et permettait à leurs embryons de nager dans l'eau après leur éclosion. Cette enveloppe ciliée s'est conservée chez les Bothriocéphales; elle se retrouve à l'état rudimentaire chez les Ténians.

Mais si l'enveloppe cellulaire du *Tænia bacillaris* se forme comme la tunique ciliée des Bothriocéphales par voie de *délamination*, il n'en est pas ainsi de la couche albuminogène des autres Ténias : celle-ci se complète par épibolie. N'est-ce pas là une objection de nature à élever des doutes sur le bien-fondé du rapprochement que nous venons de faire? Je ne le pense pas. Depuis longtemps Hæckel et Ray Lankester ont mis en lumière les liens qui rattachent l'un à l'autre ces deux processus en apparence fort différents que l'on a désignés sous les noms de délamination et d'épibolie; l'on peut par l'hypothèse d'une différenciation précoce comprendre facilement comment une membrane formée par délamination chez des formes ancestrales peut résulter d'une épibolie chez des formes dérivées.

Il résulte des faits que j'ai exposés plus haut, que, chez les Ténias, la formation de l'embryon hexacanthé succède à une *segmentation inégale* du germe. Le caractère distinctif de ce fractionnement se manifeste dès le début : nous voyons en effet le germe se diviser en deux cellules très différentes : la cellule granuleuse d'une part, la cellule embryogène de l'autre. La cellule granuleuse, plus tard intercalée dans la couche albuminogène, est probablement, comme ces dernières, de nature ectodermique. Cette cellule présente, il est vrai, des caractères tout particuliers par lesquels elle se distingue de toutes les autres cellules qui dérivent de la cellule embryogène. Mais ce qui tend à montrer que ces particularités n'ont pas une grande portée, c'est que chez d'autres espèces (*T. bacillaris*, *T. porosa*) il n'existe aucune cellule caractérisée comme cellule granuleuse. Nous pensons que la cel-

lule gra
partie
sives au
Ce fa
aux dép
stance e
d'engen
est extr
On pour
des Ptér
Flemm
lides, et
Si cet
minogèn
distingue
ces cellu
sorte de
lopper, p
Tænia ba
superfici
l'ectoder
en est air
probable
Il se ren
raison d'
dérivées,
avant que
la membr
moment
T. margi
tend à re
II. Des
céphales,
et la larv
larve des
embryolo

lule granuleuse, de même que les cellules albuminogènes, font partie de l'ectoderme et qu'elles se forment par poussées successives aux dépens de cellules mixtes.

Ce fait de la formation *successive* de cellules ectodermiques aux dépens de globes mixtes (renfermant encore, outre la substance endodermique du futur embryon, des éléments capables d'engendrer ultérieurement de nouvelles cellules ectodermiques) est extrêmement fréquent dans les cas de segmentation inégale. On pourrait citer, pour le prouver, la plupart des Gastéropodes, des Ptéropodes, quelques Acéphales (*Anodon piscinalis*, d'après Flemming), plusieurs Turbellariés, la Bonellie, plusieurs Annélides, etc.

Si cette interprétation des faits est exacte, les cellules albuminogènes qui se différencient dès le début de l'évolution et se distinguent des cellules embryogènes, notamment par leur taille, ces cellules forment, avec la cellule granuleuse, le produit d'une sorte de mue ectodermique précoce. Ces cellules tendent à envelopper, par épibolie, l'amas des cellules embryogènes. Chez le *Tænia bacillaris*, la différenciation de cette couche ectodermique superficielle est beaucoup plus tardive; elle ne se fait que quand l'ectoderme a déjà enveloppé complètement l'endoderme et s'il en est ainsi la mue ne peut ici se faire que par délamination. C'est probablement là le mode primitif de formation de cette membrane. Il se rencontre chez les Bothriocéphalides, où cette mue a sa raison d'être physiologiquement parlant; mais chez des formes dérivées, la mue devenant de plus en plus précoce, s'effectuant avant que l'ectoderme ait enveloppé complètement l'endoderme, la membrane ectodermique détachée a dû être incomplète au moment de sa formation. C'est ce qui existe chez les *T. serrata*, *T. marginata* et *T. saginata*. Elle s'étend secondairement et tend à recouvrir de plus en plus complètement l'embryon.

II. Des enveloppes provisoires, analogues à celle des Bothriocéphales, ne se forment pas que chez les Cestodes: le *Pilidium* et la larve de Desor sont comparables, à ce point de vue, à la larve des Bothriocéphales. Cette analogie a frappé plus d'un embryologiste; mais Mecznikow a été le premier, je crois, à

établir ce rapprochement. Est-ce à dire qu'il faille considérer la robe ciliée des Bothriocéphales comme homologue de l'enveloppe larvaire de certains Némertiens? Je ne le pense pas. On pourrait invoquer plus d'une raison pour considérer le *Pilidium* non comme une forme ancestrale, mais bien plutôt comme le produit de l'adaptation de la larve ordinaire d'un Némertien aux conditions de la vie pélagique. La larve de Desor est, à n'en pas douter, une réduction secondaire du *Pilidium*.

La larve ciliée des Bothriocéphales est probablement, elle aussi, une forme adoptive et la facilité avec laquelle la couche superficielle de l'ectoderme a pu s'isoler, dans divers groupes de Platodes, pour donner naissance à une tunique provisoire, pourrait être avantageusement rapprochée de cet autre fait que nous a révélé l'étude du développement des Planaires et des Némertes, à savoir, que chez ces Turbellariés l'ectoderme donne naissance, par délamination, à plusieurs couches de cellules.

Chez la *Leptoplana tremellaris*, d'après Hallez, l'ectoderme donne naissance non-seulement à la couche épidermique superficielle, formée de cellules cylindriques ciliées, mais aussi à la couche des cellules à bâtonnets. D'après Barrois, les disques ectodermiques qui procèdent de l'enveloppe provisoire chez la larve de Desor, après s'être épaissis et s'être étendus de façon à constituer les téguments du futur Némertien, se divisent en deux couches: l'épiderme et la couche musculaire sous-jacente.

Une tendance à la différenciation en couches superposées, douées de propriétés particulières, a pu être une condition avantageuse à la formation de tuniques provisoires chez des larves appartenant à divers groupes de Platodes.

III. Si les Bothriocéphalides possèdent comme les Téniers une enveloppe cellulaire provisoire, on ne connaît jusqu'à présent, chez aucun Bothriocéphale, que je sache, d'enveloppe chitineuse ni par conséquent de couche chitinogène. La couche chitinogène et les membranes qui en dérivent sont des productions embryonnaire propres aux Téniers. Il y a lieu de supposer dès lors que cette membrane doit son origine au caractère particulier du parasitisme des Ténias ou plutôt aux différences entre les con-

ditions
des T
ditions
tation à
caractè
membra
être trè
embryo
hexacan
s'est for
corps,
spéciale
de cette
d'une lo
en couc
ciation
amené la
l'observ
nation p
IV. Il
que l'em
cellulaire
se forme
incompl
Ces d
primordi
l'état act
ment ain
Des étud
l'embryo
prononce
couches
embryon
la Gastru

ditions au milieu desquelles se font l'éclosion et les migrations des Ténias d'une part, des Bothriocephales de l'autre. Ces conditions étant différentes, il a pu apparaître, par suite de l'adaptation à un mode particulier d'existence de certaines larves, des caractères spécifiques qui leur sont propres. La formation d'une membrane chitineuse, produit de sécrétion de la larve, a pu être très avantageuse en tant que moyen de préservation à un embryon de Ténia alors qu'elle eût été inutile, à l'embryon hexacanthé d'un Bothriocéphale. Si une membrane cuticulaire s'est formée d'abord aux dépens des cellules superficielles du corps, on conçoit que chez des formes dérivées une couche spéciale de cellules épidermiques ait été affectée à la formation de cette membrane cuticulaire. Ce serait là un cas particulier d'une loi générale. De là la différenciation de l'ectoderme primitif en couche chitinogène et épiderme proprement dit. La différenciation de plus en plus précoce des cellules chitinogènes a amené la substitution du phénomène de l'épibolie, tel que nous l'observons chez le *Taenia serrata* et le *T. saginata*, à la délamination primitive.

IV. Il ressort clairement de l'exposé que j'ai fait plus haut, que l'embryon hexacanthé se constitue au début de deux couches cellulaires : une couche superficielle dans l'épaisseur de laquelle se forment les crochets chitineux et une masse médullaire incomplètement recouverte d'abord par la couche superficielle.

Ces deux couches sont-elles homologues aux deux feuilletts primordiaux des autres Métazoaires ? Il n'est pas possible, dans l'état actuel de nos connaissances, d'établir qu'il en est réellement ainsi ; mais tout au moins est-il rationnel de le supposer. Des études ultérieures sur l'organisation et le développement de l'embryon hexacanthé sont nécessaires pour que l'on puisse se prononcer définitivement sur la question de savoir si les deux couches que j'ai signalées, au début de la formation de cet embryon, sont ou non homologues aux feuilletts primordiaux de la *Gastrula*.

BIBLIOGRAPHIE.

-
- (1) ÉDOUARD VAN BENEDEN, *Recherches sur la composition et la signification de l'œuf*. Mém. cour. de l'Acad. roy. de Belg., t. XXXIV. Ce mémoire, déposé le 29 juillet 1868, n'a paru qu'au commencement de l'année 1870.
- (2) LEUCKART, *Die menschlichen Parasiten*; 1^{re} édition, 1863 à 1876.
- (3) G. WAGENER, *Beit. zur Entw. der Eingeweidewürmer*. Nat. Verhandl., 1857.
- (4) KÖLLIKER, *Beiträge zur Entw. wirbelloser Thiere*. Müller's Archiv, 1843.
- (5) METSCHNIKOW, *Observat. sur le développement de quelques animaux*. Bull. de l'Acad. imp. de Saint-Pétersbourg, t. XIII, 1869.
- (6) Schubart n'a pas publié ses observations. Après la mort de l'auteur, elles ont été communiquées par Verloren, avec dessins à l'appui, au Congrès des naturalistes de Bonn.
- (7) KNOCH, *Hist. nat. du Bothriocephalus latus*. Mém. de l'Acad. imp. de Saint-Pétersbourg. 7^e sér., t. V.
- (8) LEUCKART, *Jahresberichte*, dans Archiv für Naturgeschichte.
- (9) v. WILLEMOES-SUHM, *Helminthologische Notizen*, dans Zeits. für wiss. Zool., 1869 et 1870.
- (10) MONIEZ, *Comptes rendus*, 1877, et *Bull. scient. du départ. du Nord*, 1879, t. X.
- (11) R. LEUCKART, *Die Parasiten des Menschen*. 2^e édit., II^e fascicule, 1881.
-

EXPLICATION DES PLANCHES XII ET XIII.

Toutes les figures ont été dessinées à la chambre claire.

Les figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 28 et 29 sont agrandies 1185 fois. (Immersion 10 de Hartnack avec chambre claire du même constructeur.)

Les figures 21, 22, 23 et 24 sont dessinées d'après un grossissement de 905. (Immersion 7 de Seibert et chambre claire de Hartnack.)

Les figures 30, 31 et 32 sont agrandies 605 fois. (Objectif 8 de Hartnack avec chambre claire du même.)

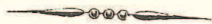
Toutes les figures dans lesquelles les noyaux sont colorés ont été dessinées d'après des préparations faites d'après la méthode indiquée dans le texte. Les autres ont été dessinées d'après le vivant.

Fig. 1. L'œuf avant la segmentation.

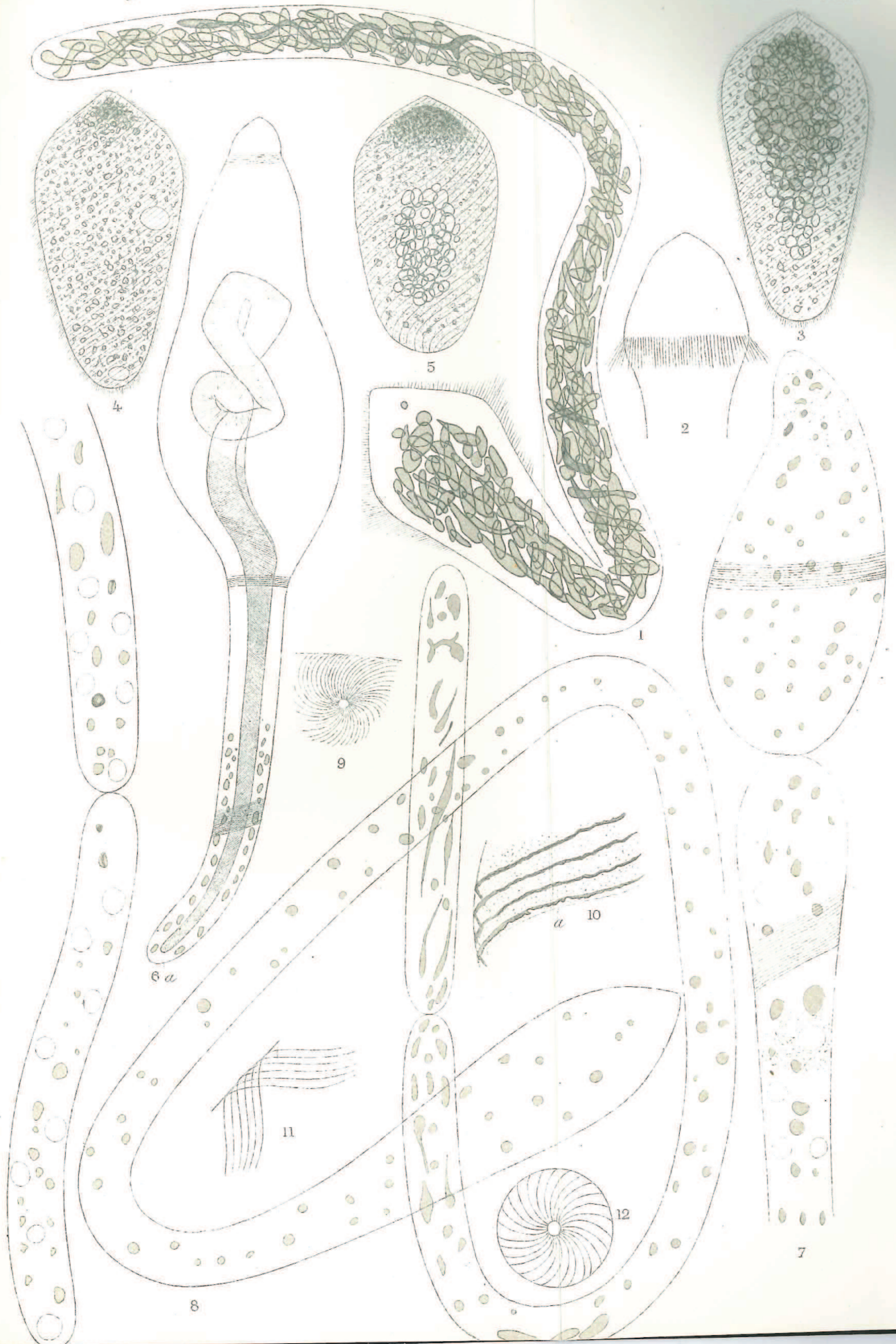
- 2. Un autre œuf non segmenté
- 3. Le germe, devenu plus volumineux, renferme deux noyaux.
- 4. Oœuf segmenté montrant la cellule embryogène et la cellule granuleuse.
- 5. Idem.
- 6. Idem Dans le liquide deutoplasmique se voit un filament spermatique.
- 7. Segmentation en deux. Le noyau de la cellule embryogène ne renferme pas de nucléole, mais plusieurs corpuscules réfringents qui ne se colorent guère par le carmin.
- 8. La cellule embryogène en voie de division.
- 9. Segmentation en trois blastomères.
- 10. Indépendamment des trois blastomères, l'œuf renferme deux corpuscules se colorant en rose par le picrocarmin. (Corps directeurs ?)
- 11. Même stade.
- 12. Idem d'après une préparation à la glycérine conservée depuis deux ans.
- 13. Mêmes corpuscules colorés que dans l'œuf représenté figure 10.
- 14. Outre la cellule granuleuse et deux macromères, l'œuf renferme deux micromères.
- 15. Oœuf montrant trois micromères.
- 16 et 17. Un seul et même œuf, vu suivant sa face inférieure (fig. 16) et suivant sa face supérieure (fig. 17). Cinq micromères.
- 18 et 19. Deux autres œufs à cinq micromères.

Fig. 20. Indépendamment de la cellule granuleuse et de trois macromères (cellules albuminogènes), cet œuf renfermait douze micromères. A la coupe optique, on voyait huit micromères.

- 21. Cet œuf et les trois suivants ont été dessinés d'après des préparations conservées depuis deux ans. Les trois cellules albuminogènes, entre lesquelles se trouve intercalée la cellule granuleuse, forment une enveloppe complète autour de la masse embryogène. Celle-ci se constitue de l'embryon recouvert sur l'une de ses moitiés d'une calotte hémisphérique formée de quatre cellules plates. Les noyaux de deux de ces cellules se voient à la coupe optique.
- 22. Idem. La couche chitinogène est encore incomplète.
- 23 et 24. La couche chitinogène enveloppe de toutes parts l'embryon.
- 25. On distingue les deux couches cellulaires qui entrent dans la composition de l'embryon. Un ovale régulier marque la limite d'extension de la couche externe de l'embryon.
- 26. Les trois paires de crochets ont apparu dans la couche externe de l'embryon. Les noyaux de la couche chitinogène ont atteint leur maximum de développement.
- 27. Les noyaux des deux enveloppes cellulaires de l'embryon ont diminué de volume; ils ont perdu leurs nucléoles. L'enveloppe chitineuse se montre constituée de trois membranes. L'embryon hexacanthé a été expulsé de ses enveloppes.
- 28. Stade un peu plus avancé. L'embryon hexacanthé est resté incolore.
- 29. Un embryon ayant l'apparence d'une *Gastrula*. Cette apparence est accidentelle : elle est déterminée par la présence d'un corps réfringent volumineux dans la couche chitinogène.
- 30. Embryon hexacanthé entouré de ses enveloppes de *Tania porosa*. (Prép. au carmin de Beale.)
- 31 et 32. Embryon du même montrant une structure complexe et une symétrie bilatérale évidente.



(1) B
Reche
t. II, fasc



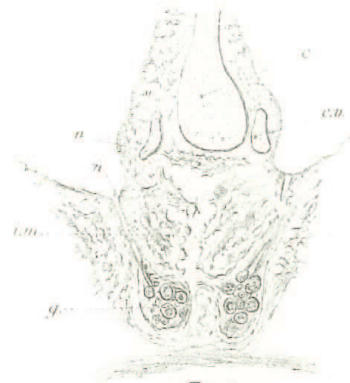


Fig. 1.

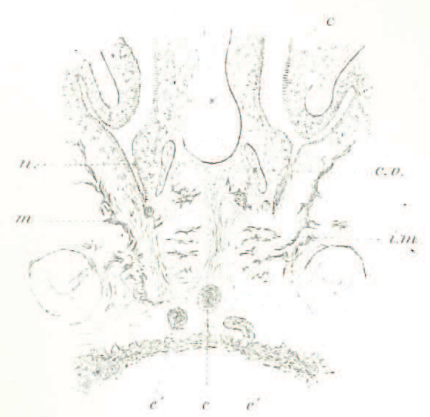


Fig. 4.

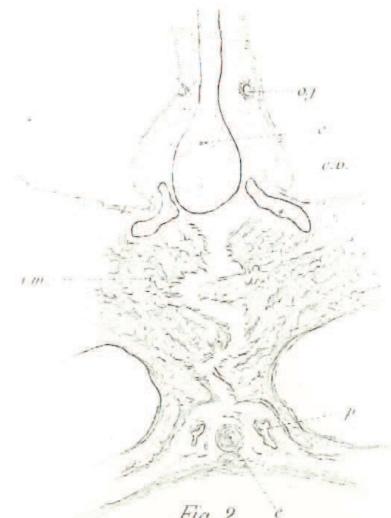


Fig. 2.



Fig. 5.

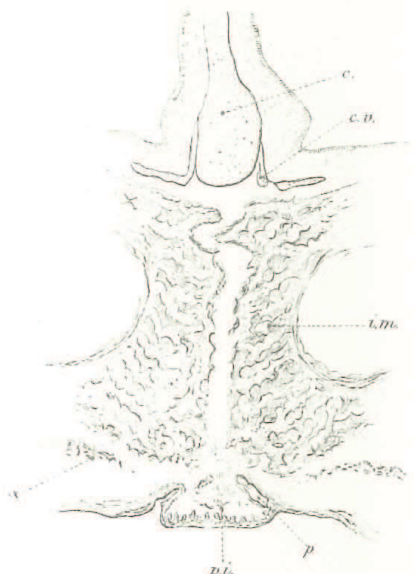


Fig. 3.

H. Lillson del.

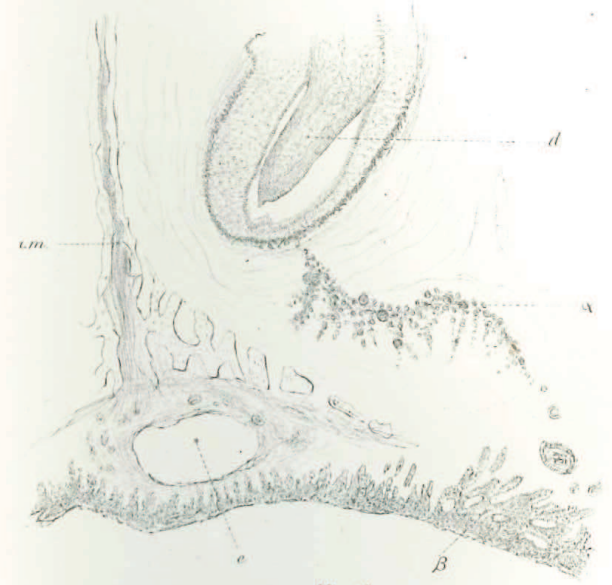


Fig. 6.

lith. Saver. gno.