

déterminer la méthode d'extraction à suivre. La manière dont le produit sur lequel nous avons opéré a été obtenu, ne nous est pas connue assez exactement pour la publier. Nous nous proposons d'étudier, par la même occasion, les autres composés qui l'accompagnent, notamment la Bryonine et la Bryonitine, dont les formules mêmes ne sont pas déterminées convenablement.

Nous espérons avoir sous peu l'honneur de communiquer à l'Académie la suite de nos recherches sur la Bryonicine et arriver à des résultats au moyen desquels nous puissions formuler une hypothèse sur la constitution de ce composé intéressant.

Ce travail a été fait à l'Institut chimique de l'Université de Bonn, et nous ne faisons que remplir un devoir en remerciant le savant éminent qui le dirige, pour l'intérêt avec lequel il a suivi nos recherches et l'appui que nous avons toujours trouvé en lui.

RECHERCHES SUR L'EMBRYOGÉNIE DES CRUSTACÉS. — IV. Développement des genres *Anchorella*, *Lerneopoda*, *Brachiella* et *Hessia*, par M. Edouard Van Beneden, docteur en sciences naturelles.

La quatrième partie de mes recherches sur l'embryogénie des Crustacés a pour objet le développement des Lernéopodes, des Anchorelles, des Brachielles et d'un genre nouveau de Crustacés Lernéens extrêmement intéressant, parce que, d'un côté, il constitue une forme voisine de celle des Anchorelles, dont il se rapproche beaucoup par tous les phénomènes du développement, et que,

d'un autre côté, il rappelle certains Chondracanthes par tous ses caractères extérieurs. Il vit en parasite dans la cavité branchiale du *Trigla lineata*, très-commun sur les côtes de la Bretagne, et je propose de le désigner sous le nom de *Hessia colorata* : je le dédie à M. Hesse qui, depuis de longues années, s'occupe avec une infatigable activité de l'étude des animaux inférieurs qui habitent ces côtes.

Les Lernéopodes qui ont servi à ces recherches sont d'abord le *Lerneopoda Dahmanni*, assez commun dans les narines de la *Raia batis* et le *Lerneopoda Galei*, qui n'est pas rare sur le *Galeus canis* et le *Mustelus vulgaris*. J'ai pu suivre les différentes phases du développement d'une espèce de Brachielle qui est peut-être identique à la *Brachiella Thynni Cuv.* et que j'ai trouvée fixée sur l'opercule et dans la cavité branchiale de la *Sciæna umbra*.

J'ai observé le développement d'un assez grand nombre d'Anchorelles, parmi lesquelles je citerai particulièrement : l'*Anchorella uncinata* du *Gadus merlangus*, l'*Anchorella brevicollis* du *Gadus morrhua* et l'*Anchorella ovalis* du *Trigla hirundo*.

Pendant un séjour de plusieurs mois à Concarneau (Bretagne), je me suis tout spécialement occupé de l'embryogénie des Crustacés; c'est là que j'ai fait la plus grande partie de mes recherches sur les Anchorelles, les Brachielles et les Lernéopodes, et depuis cette époque j'ai pu compléter à Ostende ces études commencées en Bretagne en 1868. C'est également à Concarneau que j'ai fait les observations que je compte publier prochainement sur le développement des Laemodipodes, des *Nebalia* et des Décapodes.

Je suis heureux de pouvoir exprimer ici à M. Coste, à qui la science est redevable de ce magnifique établissement de Concarneau, toute ma reconnaissance pour la bienveillance qu'il m'a témoignée en m'autorisant à travailler dans ce laboratoire, et en me facilitant le travail par tous les moyens en son pouvoir. Je me fais un plaisir aussi d'exprimer ici mes remerciements à M. Guillou, directeur de l'établissement, et à son fils, M. Étienne Guillou, qui n'ont pas cessé de me rendre le travail plus facile et plus productif, en m'aidant à me procurer chaque jour les matériaux nécessaires à mes recherches.

Je ferai précéder l'étude du développement embryonnaire, de l'exposé de mes observations sur le mode de formation de l'œuf chez les Anchorelles et les Lernéopodes. L'histoire de l'œuf se rattache intimement à celle de l'embryon, et il est indispensable de connaître exactement la composition et même le mode de formation de l'œuf pour pouvoir juger de la vraie valeur des premiers phénomènes embryonnaires.

On sait depuis longtemps que si tous les Copépodes libres et parasites passent, dans le cours du développement embryonnaire, par la phase de Nauplius, quelques-uns perdent, peu de temps après l'éclosion, la robe Nauplienne pour revêtir une forme bien plus complexe. C'est le cas, par exemple, pour l'*Achteres percarum* : von Nordmann (1) avait observé cette métamorphose, et M. Claus (2), dans un travail qui traite tout spécialement de l'histoire de cet animal, a fait savoir que quelques heures après la nais-

(1) Von Nordmann, *Mikrographische Beiträge*, 2^{te} heft. Berlin, 1832.

(2) Claus, *Ueber den Bau und die Entwicklung von Achteres percarum*. ZEITSCHRIFT FÜR WISS. ZOOL., Bd. XI.

sance la jeune larve subit une métamorphose, à la suite de laquelle elle se présente sous une forme très-voisine de celle des Cyclopidés, et qui a été très-exactement décrite par le savant professeur de Marbourg. M. Kollar (1) a décrit la constitution de la même forme larvaire d'un autre Lernéen : du *Basanistes huchonis*.

Les Anchorelles, les Lernéopodes, les Brachielles et les Hessia ne naissent pas sous la forme de Nauplius; au moment de l'éclosion, l'embryon est revêtu d'une forme très-voisine de la forme cyclopéenne. Il était extrêmement important, à différents points de vue, d'étudier l'embryogénie de ces Crustacés, aujourd'hui surtout que toutes les questions relatives au développement et à la morphologie générale des Arthropodes présentent un si haut intérêt.

FORMATION DE L'ŒUF.

Si l'on déchire les parois de l'ovaire d'une Anchorelle ou d'un Lernéopode, et que l'on examine les œufs qui en sortent, on est frappé de voir que chaque œuf porte à l'un de ses pôles un filament plus ou moins allongé, clair et transparent. On reconnaît, en examinant ces filaments à de forts grossissements, qu'ils sont formés de cellules généralement discoïdes, empilées les unes sur les autres à la manière de pièces de monnaie. Ce n'est que quand les œufs sont arrivés à maturité que les filaments polaires se détachent de leur surface, et tandis que les œufs sont évacués, les filaments restent à l'intérieur de l'ovaire.

(1) *Annalen des Wiener Museums*. Bd. I.

En étudiant de tout jeunes Anchorelles, il est facile de s'assurer que primitivement l'ovaire est obstrué de cordons semblables à ceux que l'on trouve dans l'ovaire des individus plus âgés, et qu'à un moment donné la cellule terminale de chaque cordon s'agrandit; il s'y développe, en quantités de plus en plus considérables, des globules réfringents qui finissent par enlever à la cellule sa transparence primitive. Bientôt, la cellule agrandie, qui présente dès à présent tous les caractères d'un jeune œuf, a pris un tel développement, que le cordon n'apparaît plus que comme un filament très-grêle, attaché à l'un des pôles de l'œuf, à peu près comme le filament spermatique est attaché à la tête du spermatozoïde. — Il est clair que ces filaments, formés de cellules discoïdes, ne sont que des groupements d'œufs rudimentaires, destinés à se développer successivement l'un après l'autre (1).

Au reste, nous trouvons des phénomènes analogues chez d'autres Crustacés. Chez les *Caligus*, les *Clavella*, les *Congericola*, etc., le germigène renferme un cordon cellulaire dont la structure est identique à celle des filaments polaires de l'œuf des Anchorelles et des Lernéopodes. Entortillé et pelotonné sur lui-même à l'intérieur du germigène, ce cordon se continue directement, à l'entrée de cette glande, avec la série des œufs contenus dans le vitellogène (2). Au moment de la ponte, la pile d'œufs contenue dans le vitellogène entraîne à sa suite une portion du cordon ovarien du germiducte, et celle-ci, arrivée

(1) J'ai représenté les différentes phases du développement de l'œuf des Anchorelles, sur la planche qui est annexée à ma notice sur le développement des Sacculines. (Fig. 1-4.)

(2) Voir la même planche. (Fig. 5-7.)

dans le vitellogène, va donner naissance à une nouvelle chaîne d'œufs. — Les cellules discoïdes du cordon ovarien s'agrandissent; elles se chargent peu à peu de granules vitellins, et chacune d'elles devient un œuf qui conserve pendant tout le temps du développement, dans le vitellogène aussi bien que dans les ovisacs, la forme discoïde, aplatie, des cellules primordiales.

La seule différence entre le développement de l'œuf des Anchorelles et celui des Caliges et des Congéricoles, c'est que, chez les Anchorelles, *il existe un grand nombre de cordons ovariens et que les cellules terminales de chacun de ces cordons se développent successivement*, tandis que chez les Caliges et les Congéricoles *il n'existe qu'un seul cordon ovarien et toujours une série de cellules juxtaposées se développent simultanément*.

Constitution de l'œuf. — Je n'ai jamais réussi à apercevoir autour de l'œuf ovarien une membrane distincte. La densité du protoplasme de l'œuf est très-probablement plus grande à la périphérie, et, grâce à cette particularité, la forme sphéroïdale des œufs se conserve en l'absence de membrane vitelline. Dans les tout jeunes œufs on distingue clairement les deux principes constitutifs du vitellus : un liquide visqueux, clair et transparent, qui constitue exclusivement le corps des cellules discoïdes du cordon ovarien (protoplasme), et des éléments réfringents plus ou moins volumineux, en suspension dans le protoplasme, qui prennent naissance dans la cellule-œuf, autour de la vésicule germinative. Chez tous les Crustacés, dont les œufs se forment aux dépens d'un cordon protoplasmatique, la vésicule germinative se distingue par ses faibles dimensions. Elle renferme toujours un nucléole

unique, peu volumineux et réfractant fortement la lumière.

L'œuf grandit progressivement, et bientôt la vésicule germinative se dérobe à la vue au milieu d'un vitellus granuleux très-opaque. Je n'ai jamais pu la retrouver dans les œufs mûrs.

Au moment de passer dans les ovisacs, les œufs s'entourent d'une membrane mince, qui paraît être un produit de sécrétion des cellules de l'oviducte, et que je désignerai pour ce motif sous le nom de chorion. Dans les ovisacs, les œufs sont entourés d'une seconde membrane, qui se forme aux dépens du produit de sécrétion des glandes cimentipares; elle est de même nature que la membrane commune des ovisacs, et l'on peut lui appliquer le nom d'exochorion.

Dans les ovisacs les œufs conservent la forme ovoïde ou sphéroïdale qu'ils présentaient déjà dans l'ovaire, et jamais ils ne s'empilent comme chez les Caliges, les Clavelles, les Lernanthropes, etc., chez lesquels les ovisacs sont de longs tubes cylindriques très-grêles, tandis que, chez les Anchorelles, les Lernéopodes, les Brachielles et les genres voisins, les ovisacs sont très-larges, généralement beaucoup plus courts, et l'on trouve plusieurs œufs dans une même section de ces organes. Chez ceux-ci les œufs sont déposés en couches; chez ceux-là ils sont empilés à la manière de pièces de monnaie.

DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE.

Nous avons exposé, dans un travail spécial sur le mode de développement du blastoderme chez les Crustacés, la

manière dont se forme chez les Anchorelles la première lame cellulaire de l'embryon (1).

Chez les Lernéopodes et les Hessia, les phénomènes ne se passent pas de la même manière. Chez eux, il s'accomplit tout d'abord une séparation *partielle* entre le protoplasme de la cellule-œuf et les éléments nutritifs du vitellus. Les plus jeunes œufs en voie de développement que j'ai eus sous les yeux montraient manifestement, à l'un de leurs pôles, deux grandes et belles cellules pourvues d'un noyau clair, et la transparence de leur corps protoplasmique n'était que légèrement atteinte par la présence d'un certain nombre de corpuscules réfringents, en suspension dans leur protoplasme (*fig. 1*). A côté de ces cellules se trouvait un grand globe complètement opaque, formé de la plus grande partie des éléments nutritifs du vitellus. Les deux cellules se multiplient par division; il s'en forme quatre, huit, un plus grand nombre, et l'on distingue dès lors une zone cellulaire peu étendue, recouvrant une partie de la surface de la masse deutoplasmique qui se maintient, sans subir de modifications, pendant tout le cours du développement (*fig. 5*). La zone cellulaire s'étend de plus en plus, et en même temps son épaisseur diminue. Les cellules continuent à se multiplier et bientôt elles entoureront de toutes parts la masse deutoplasmique pour former une vésicule cellulaire close: c'est la vésicule blastodermique (*fig. 4*). Le blastoderme se forme donc ici à la suite d'un fractionnement partiel du vitellus, et il se développe sur tout le pourtour

(1) Edouard Van Beneden et Émile Bessels, *Mémoire sur la formation du blastoderme chez les Amphipodes, les Lernéens et les Copépodes*. T. XXXIV des MÉM. COUR. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE.

de l'œuf, avant de s'épaissir dans la région qui doit devenir la face ventrale de l'embryon. J'ai reconnu qu'il en est de même chez les Anchorelles; les appendices n'apparaissent qu'après que le blastoderme s'est étendu sur tout le pourtour de la masse deutoplasmatisque.

Il est facile de s'assurer, pendant que ces phénomènes s'accomplissent, qu'il n'existe autour de l'œuf d'autre membrane que le chorion et l'exochorion. Mais aussitôt que la première lame cellulaire de l'embryon s'est étendue sur toute la surface de l'œuf, les cellules blastodermiques sécrètent une première membrane cuticulaire. Dès que l'embryon a atteint la forme blastodermique, il subit une première mue; il en subira une seconde quand il aura revêtu la forme de Nauplius. C'est cette première cuticule que j'ai désignée sous le nom de « cuticule blastodermique. » Tous les Crustacés ne subissent pas cette première mue, bien qu'ils traversent tous la phase de blastoderme, pas plus qu'ils ne subissent tous la mue nauplienne, quoiqu'ils passent tous par la phase de Nauplius. Il faut rattacher à la cuticule blastodermique de nos Lernéens la membrane larvaire des *Gammarus* (1) et la membrane interne de l'œuf des *Asellus*. J'ai reconnu que les *Crangon* parmi les Décapodes, les *Nebalia* parmi les Phyllopoies, les *Caprella*, les *Leptomera* et les *Sacculina* donnent naissance, dans le cours de leur développement, à une cuticule blastodermique. Je crois que la membrane que Claparède a

(1) Nous avons cru d'abord qu'il fallait rapporter cette membrane à la « Larvenhaut » de Fritz Muller et la considérer comme l'homologue de la cuticule nauplienne. Mais puisqu'elle se développe autour de la vésicule blastodermique avant l'apparition des premiers appendices (appendices du Nauplius), il est clair qu'elle est l'homologue de la première cuticule de nos Lernéens. La cuticule nauplienne manque chez les *Gammarus*.

observée chez les Acarides, et qu'il appelle *Zwischenhaut*, et plus tard *Deutovum* (1), présente la même signification, et peut-être la membrane que Brandt a observée chez les *Hydrometra* et qu'il n'a pu distinguer que dans le cours du développement de l'embryon (*Dotterhäutchen*), n'est-elle qu'une cuticule blastodermique (2). On trouverait ainsi des traces de cette première mue non-seulement chez les Crustacés, mais aussi chez les Arachnides et les Insectes. Je n'ai pas besoin de faire ressortir ici l'importance que présente cette généralisation au point de vue généalogique.

Dans toutes les phases ultérieures du développement des Anchorelles et des Lernéopodes, on trouve autour de l'embryon trois membranes qui sont, en allant de dedans en dehors, la cuticule blastodermique, le chorion et l'exochorion.

(1) Claparède, *Studien an Acariden*. ZEITSCHRIFT FÜR WISS. ZOOL., Bd. XVIII.

(2) Alex. Brandt, jun., *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Libelluliden und Hemipteren*. Pl. III, fig. 29, 32 et suiv. L'œuf des insectes, en général, ne présente que deux membranes : l'externe, épaisse, caractérisée par la présence des pores à canalicules, est un chorion ; l'autre, interne, mince et délicate, est la membrane vitelline. Si l'on tient compte de ce fait que la membrane que Brandt désigne chez les Hydromètres sous le nom de exochorion, présente tous les caractères du chorion des autres insectes, et que celle qu'il appelle endochorion ressemble en tous points à la membrane vitelline, on sera très-porté à croire que cette membrane plus interne encore, qu'il distingue seulement dans le cours du développement de l'embryon, n'est pas, comme le croit l'auteur, une membrane vitelline, mais bien, au contraire, une cuticule blastodermique. Je regrette beaucoup de n'avoir pu faire moi-même des observations sur ce point si important pour la solution des problèmes relatifs à la généalogie des Arthropodes.

La première cuticule embryonnaire se présente chez les Anchorelles et les Lernéopodes sous forme d'une membrane ovoïde d'une épaisseur uniforme, peu considérable, dépourvue de tout appendice, comme de tout organe distinct. Mais il n'en est pas ainsi chez tous les Crustacés : chez les Sacculines, au moment de sécréter la cuticule blastodermique, l'embryon est divisé en deux parties par un sillon circulaire, et la première membrane embryonnaire porte les traces de cette division primordiale de l'embryon. La partie postérieure du corps se divise ultérieurement en plusieurs segments sur lesquels se développent les appendices caractéristiques de la forme nauplienne. Ne pourrait-on rapprocher cette première forme embryonnaire des Arthropodes de la première forme larvaire d'un grand nombre d'Annélides, caractérisée, elle aussi, par la division du corps en deux parties, grâce à un anneau circulaire le plus souvent indiqué par un cercle de cils vibratiles ? L'embryon cilié des Trématodes présente aussi ce caractère. De ce que chez les Sacculines la première cuticule embryonnaire est dépourvue de cils vibratiles, on ne peut nullement conclure qu'un rapprochement est impossible avec l'embryon cilié des Annélides. Certaines larves d'Annélides (*Exogone Naïdina*), qui accomplissent leur évolution embryonnaire sous le ventre de la mère et qui ne se meuvent pas sous leur première forme larvaire, sont dépourvues de cils vibratiles (1); le cercle ciliaire manque aussi chez la *Terebella Meckelii*, quoique la division du corps soit parfaitement manifeste (2).

(1) Wiegmann's *Archiv für Naturgeschichte*; 1845.

(2) Claparède et Mecznirow, *Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der Chætopoden*. ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCH. ZOOL. Bd. XIX.

Au reste, l'étude du développement des Cestoïdes comme celui des Trématodes montre à l'évidence qu'une membrane ciliée peut être l'homologue d'une membrane dépourvue de cils vibratiles : l'embryon du *Distoma tereticolle* n'est pas cilié, contrairement à ce qui se voit généralement chez les Trématodes digenèses ; et chez les Ténienés (1) il se développe une membrane dépourvue de cils vibratiles, qui présente la même signification que la robe ciliée des Bothriocéphales. Chez tous les Cestoïdes, il se détache de la périphérie de la masse cellulaire, qui remplit la cavité de l'œuf, à un moment donné de l'évolution embryonnaire, une couche de cellules, qui donne naissance à une membrane ciliée chez les Bothriocéphales, non ciliée chez les Ténienés. Cette couche cellulaire périphérique pourrait bien être l'homologue de l'Amnios des Insectes, et il est probable que la membrane que Brandt appelle « *Dotterhäutchen*, » chez les *Hydrometra*, est une production cuticulaire sécrétée par l'Amnios et qu'elle est l'homologue de la membrane anhiste fournie par la couche périphérique de l'œuf des Cestoïdes. En partant de deux points de départ distincts, nous arrivons ainsi à une même conclusion : La première forme embryonnaire des Arthropodes est l'homologue de la première forme larvaire d'un grand nombre de vers : chez les uns et les autres l'embryon se constitue primitivement de deux segments ou anneaux séparés l'un de l'autre par un sillon circulaire. Mais chez beaucoup de vers, comme chez un grand nombre d'arti-

(1) Édouard Van Beneden, *Recherches sur la composition et la signification de l'œuf, basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires*. MÉM. COUR. DE L'ACAD. ROY. DE BELG., t. XXXIV.

culés, la première forme embryonnaire ne présente plus de traces de cette constitution primordiale en deux segments. Il n'en est pas moins très-probable, que de la même manière que le Nauplius est la forme d'où sont sortis tous les Crustacés, de même la forme à laquelle correspond la cuticule blastodermique est le point d'où sont partis en divergeant les Arthropodes et les vers.

Dans ses belles recherches sur l'organisation et le développement des Pentostomes (1), Leuckart a reconnu qu'au début du développement il se forme chez ces animaux une membrane embryonnaire que je crois homologue de la cuticule blastodermique des Crustacés. Mais à ce moment il s'est déjà développé à la face dorsale de l'embryon un organe que l'auteur appelle « *Ruckensapfen*. » La cuticule blastodermique reste longtemps soudée en ce point au corps de l'embryon et elle porte plus tard la trace de cette soudure primordiale. Cet organe, dont on ne connaît ni le rôle physiologique ni la structure, doit évidemment être rattaché à la première forme embryonnaire des Arthropodes, dont nous connaissons donc deux particularités : par les Sacculines nous savons qu'elle est caractérisée par la division du corps en deux anneaux ; les Pentostomes nous apprennent qu'elle porte du côté du dos un organe qui, chez ces animaux, présente l'apparence d'une petite ventouse. Il n'est pas douteux pour moi que le prétendu *appareil micropylaire* des Amphipodes (*Micropylapparat* de Meissner et de de la Valette) est l'homologue de cet organe dorsal des Pentostomes, et que c'est bien à tort que

(1) Leuckart, *Bau und Entwicklungsgeschichte der Pentastomen*.

Dohrn (1) et Bessels (2) le rattachent à la forme zoëenne, en le considérant comme l'homologue de l'épine dorsale des Zoëa. Il est à remarquer que cet appareil se développe chez les Amphipodes avant tout autre organe, et qu'il présente des rapports intimes avec la cuticule blastodermique, à laquelle il reste adhérent absolument comme chez les Pentostomes.

Les premiers changements qui se manifestent dans le blastoderme des Lernéens dont nous nous occupons consistent dans un épaissement considérable de la couche cellulaire dans la région qui doit devenir la lame cellulaire ventrale de l'embryon (*Keimstreif*). La multiplication des cellules blastodermiques est surtout rapide dans la région où vont apparaître les premiers appendices, et qui répond aux « *Procephalic lobes* » de Huxley, aux « *Kopfplatten* » des naturalistes allemands. Ces bourrelets cellulaires latéraux dépriment fortement la masse deutoplasmatique, en la réduisant, dans cette région, à une lame peu épaisse, qui s'avance entre les deux bourrelets; elle est insérée sur le reste de l'amas nutritif, à peu près comme l'apophyse odontoïde est insérée sur le corps de l'axis.

En même temps que le blastoderme s'est épaissi sur la face ventrale et sur les côtés de l'embryon, les cellules qui le constituaient primitivement se sont modifiées : elles sont

(1) Dohrn, *On the morphology of the Arthropoda*, dans « JOURNAL OF ANATOMY AND PHYSIOLOGY conducted by G. Humphry and W. Turner, 2^d series, n° 1.

(2) Bessels, *Jenaische Zeitschrift*, Bd. V, Heft 1.

devenues très-petites, et il devient difficile de distinguer leurs contours; leur noyau seul est resté clair et distinct. Du côté de la face dorsale de l'embryon, la couche cellulaire s'est considérablement amincie; les cellules de cette région n'apparaissent plus, à la surface de la masse deutoplasmatique, que comme de petites bosselures transparentes et arrondies, qui donnent à cette région un contour légèrement ondulé.

Les appendices caractéristiques de la forme de Nauplius apparaissent simultanément sur les faces latérales de l'embryon. Dès leur début, ils sont dirigés en arrière et en dehors. Ils se montrent sous forme d'un tubercule cellulaire qui s'allonge rapidement. Chez les Lernéopodes, il apparaît en même temps trois paires d'appendices; d'abord identiques, ils se différencient bientôt l'un de l'autre: la seconde paire, d'abord simple, devient bifide à son extrémité libre, et les appendices de la troisième paire, destinés à former les mandibules, se développent plus lentement que les antennes et les antennules. Ils conservent d'abord leur forme de tubercule; mais bientôt, à leur face externe, apparaît un bourgeon cellulaire qui se développe en même temps que les appendices des deux premières paires, se dirigeant en arrière et en dehors. Mais cet appendice ne se bifurque pas. Chez les Anchorelles et les Hessia il n'apparaît d'abord que deux paires d'appendices; les mandibules se forment beaucoup plus tard, et le Nauplius, au lieu d'être pourvu de trois paires d'appendices, comme c'est presque toujours le cas, n'en présente que deux. On sait, du reste, par les recherches de von Nordmann et de Claus sur l'*Achteres percarum*, et celles de Zaddach sur le développement de l'*Apus cancriformis*,

que le Nauplius de ces Crustacés ressemble, sous ce rapport, à celui des Anchorelles. Dans ce cas, la troisième paire d'appendices, celle qui doit former les mandibules, fait défaut. Elle apparaît plus tard en même temps que les appendices de la seconde série.

En même temps que les appendices se développent, l'épaississement cellulaire ventral de l'embryon s'amincit et se déprime un peu en arrière de l'insertion des antennes de la seconde paire, au point où apparaîtra la bouche. Au contraire, il s'épaissit très-considérablement en avant de ce point, de façon à former le capuchon buccal, se terminant en arrière par la lèvre supérieure qui, comme nous le verrons, atteint chez ces Crustacés un si énorme développement. La partie postérieure de cette région ventrale se distingue en ce que les cellules qui la constituent prennent une forme allongée, je pourrais dire cylindroïde (*fig. 5*).

Quand les appendices ont atteint une certaine longueur, l'embryon s'entoure d'une nouvelle cuticule : c'est la cuticule nauplienne. Elle présente, comme l'embryon lui-même, une forme ovoïde se prolongeant sur les côtés par deux (Anchorelles) ou trois (Lernéopodes) diverticules latéraux, où se trouvent engagés les appendices. A leur extrémité, ces appendices portent maintenant des soies dont le nombre varie d'un appendice à l'autre, et dont la longueur s'accroît successivement dans le cours du développement. — Les appendices ne montrent pas encore de traces d'articulations; entourés des prolongements de la cuticule nauplienne, ils se trouvent appliqués contre les parois latérales de l'embryon, entre la cuticule blastodermique et la partie postérieure de la cuticule nauplienne. On reconnaît facilement, quand on a sous les yeux un

embryon qui occupe sur le porte-objet la position représentée à la figure 7, que la cuticule blastodermique est bien distincte de la cuticule nauplienne, et que ces deux membranes embryonnaires coexistent. En a^1 et a^2 on voit les sections idéales des appendices, et on distingue une membrane anhiste cb , qui s'étend en formant pont, au-dessus de ces appendices, sans s'infléchir pour former autour de chacun d'eux une gaine propre. Cette membrane ovoïde est dépourvue de diverticules latéraux. Au contraire, chacun de ces appendices est limité par un contour net et foncé, indice d'une membrane qui s'isole plus tard et constitue la cuticule nauplienne. En dehors on reconnaît le chorion et l'exochorion.

Tous les Copépodes libres et la plupart des Copépodes parasites naissent revêtus de la forme de Nauplius. Les appendices sont composés d'articles distincts et couverts de soies simples ou rameuses : ils font fonction de pattes natatoires et sont mis en mouvement par des muscles à fibres striées. De plus, au moment de la naissance, les parois du tube digestif sont déjà bien distinctes ; un œil plus ou moins bien organisé, voire même les premières traces d'un ganglion nerveux, sont nettement reconnaissables. Entre les parois du tube digestif contre lequel est adossé un appareil urinaire primordial, et les parois du corps, on distingue déjà la cavité générale où circule un liquide sanguin. Il y a loin de cette forme nettement caractérisée et de cette organisation assez complexe, à celle de nos embryons d'Anchorelles ou de Lernéopodes. Ces Lernéens passent par la forme de Nauplius, mais cette forme est en quelque sorte rudimentaire chez eux ; il n'existe chez le Nauplius de nos Lernéens ni organe distinct, ni tissu particulier. Aussi l'embryon ne naît pas sous

cette forme : il continue son évolution dans l'œuf et il subit dans les ovisacs les métamorphoses que la plupart des Copépodes subissent après l'éclosion. De plus, l'évolution de l'embryon est raccourcie par l'apparition presque simultanée de différents organes qui, chez les autres Copépodes, caractérisent plusieurs phases évolutives distinctes.

C'est peu de temps après la formation de la cuticule nauplienne que l'on voit apparaître la fente buccale, un peu en arrière de l'insertion des antennes de la seconde paire, au niveau de la dépression que nous avons vu apparaître à la lame cellulaire ventrale, avant la formation de la cuticule nauplienne. Elle consiste en un sillon transversal qui divise la lame cellulaire ventrale en deux parties; l'antérieure, très-épaisse sur la ligne médiane, est très-proéminente chez les Lernéopodes; c'est la partie postérieure de cette proéminence qui va donner naissance à la lèvre supérieure.

En même temps, la lame cellulaire ventrale s'étend davantage en arrière : l'embryon s'allonge, et un sillon transversal apparaît du côté du dos, à la partie postérieure de l'épaississement ventral; il a pour effet de diviser l'embryon en une partie antérieure, que je désigne sous le nom de portion céphalique et qui, comme nous allons le voir, représente l'ensemble des somites correspondant aux antennes, aux mandibules, aux mâchoires et aux pieds-mâchoires des Crustacés supérieurs; et une partie postérieure, la queue, qui représente le rudiment du thorax et de l'abdomen. La portion céphalique renferme toute la masse deutoplasmique; par contre, la queue est exclusivement formée d'une masse cellulaire. La queue est repliée du côté du dos, et, sous ce rapport, les Anchorelles et les

Lernéopodes se rattachent aux Isopodes. — La queue, d'abord rudimentaire, va prendre, dans le cours du développement, une importance de plus en plus considérable, et c'est aux dépens de cet organe, d'abord rudimentaire, que vont se former les anneaux correspondant au thorax (1).

Si l'on observe l'épaississement cellulaire ventral entre le sillon buccal et l'extrémité postérieure du corps, on reconnaît que son contour présente des ondulations; celles-ci résultent de ce que le blastoderme se sillonne transversalement en formant des zones transversales, qui représentent chacune un protozonite ou segment primordial. La formation de ces protozonites précède l'apparition des appendices, et il ne sera pas inutile de faire remarquer que le même ordre chronologique des phénomènes a été observé par Zaddach chez les Phryganides, par Leuckart chez le *Melophagus orinus*, et par Claparède chez les Arachnides. — Peu de temps après, il apparaît sur les faces latérales de chacun de ces protozonites un tubercule cellulaire qui se développe rapidement, et l'on reconnaît bientôt dans ces bourgeons autant d'appendices rudimentaires. Ces nouveaux appendices, au nombre de cinq paires chez les Lernéopodes, de six paires chez les Anchorelles, apparaissent à peu près en même temps; néanmoins, si nous remarquons que les zonites sont d'autant moins bien marqués qu'ils sont placés plus loin de la bouche, et qu'au début

(1) Je crois qu'il serait utile de créer un mot pour désigner les différents modes d'inflexion de l'embryon des Crustacés dans l'œuf. Je propose d'appeler *Gastroflexes* les embryons qui sont repliés du côté du ventre, comme c'est le cas chez tous les Décapodes et tous les Amphipodes, et d'appeler *Notoflexes* ceux qui, comme les Isopodes et les Lernéens dont nous nous occupons, sont repliés du côté de la face dorsale.

la dimension des appendices rudimentaires décroît aussi d'avant en arrière, nous ne pouvons méconnaître que la formation des appendices d'une même série a lieu d'avant en arrière et, en quelque sorte, successivement. Les deux premières paires des appendices de la seconde série chez les Anchorelles, la première paire chez les Lernéopodes, restent rudimentaires. Au contraire, les deux paires suivantes se développent rapidement : elles s'allongent de dehors en dedans et d'avant en arrière, et tandis que les insertions des appendices de la deuxième paire (Lernéopodes) s'écartent l'une de l'autre, on voit ceux de la troisième paire se rapprocher de la ligne médiane. Les deux dernières paires se développent plus rapidement encore, et leur accroissement marche parallèlement; autant ils se ressemblent entre eux, autant ils se différencient déjà des appendices insérés plus en avant.

Pendant que ces modifications se produisent dans la constitution des appendices, d'autres changements se sont manifestés, et de nouveaux organes ont apparu. Le capuchon buccal s'est considérablement développé, en refoulant en arrière et en haut la masse deutoplasmique de l'œuf. En même temps il proémine davantage en avant, et la lèvre supérieure fait fortement saillie en arrière. A la partie antérieure et supérieure du capuchon buccal, dans la profondeur des tissus cellulaires, s'est produit un dépôt circulaire de granulations pigmentaires, qui apparaît comme la première trace de l'œil. Le sillon buccal s'est approfondi et s'étend jusqu'à l'amas de matières nutritives; on y reconnaîtra bientôt l'œsophage.

Sur les flancs de l'embryon, en dehors des appendices, depuis l'insertion de l'avant-dernière paire de pattes jusqu'à l'extrémité antérieure du corps, a apparu un repli

cellulaire qui cache en partie la base des appendices et qui se continue directement avec la lame cellulaire dorsale. Il se termine en arrière suivant un sillon transversal étendu depuis la face ventrale jusqu'à la face dorsale de l'embryon. Ce repli représente la limite latérale de la carapace, qui résulte de la réunion des pièces tergales et des épimères correspondant aux sept premiers somites (ceux qui portent les antennes, les mandibules, les mâchoires [trois paires dont la première reste rudimentaire] et la première paire de pattes natatoires). A aucune période de leur existence, ces Crustacés ne manifestent donc à la face dorsale la division du corps en somites. La carapace ou, si l'on veut, le bouclier ovalaire qui recouvre les sept premiers somites, est tronquée en arrière au niveau de la ligne de séparation du septième et du huitième somite. A cette époque, le huitième somite, celui qui porte la seconde paire de pattes natatoires, est déjà distinct; et c'est immédiatement derrière ce somite que se trouve le pli au niveau duquel commence l'appendice caudal. — Cet organe qui, au début, était tellement rudimentaire qu'il apparaissait à peine comme une petite papille cellulaire insérée à la face postérieure et inférieure du corps de l'embryon, a pris un développement beaucoup plus considérable. Il s'est excavé en avant, et la masse deutoplasmique, qui était d'abord tout entière comprise dans la partie céphalique de l'embryon, se prolonge maintenant jusqu'à l'intérieur de la queue. — En même temps cet organe s'est segmenté, et son extrémité libre s'est bifurquée de telle manière que le corps se termine en arrière par deux prolongements de forme conoïde. La queue (thorax et abdomen rudimentaires) se trouve toujours repliée en haut, de sorte que la face supérieure de l'organe se trouve appliquée contre la

face dorsale de l'embryon qui est donc bien notoflexe comme tous les Isopodes.

Dans une phase du développement un peu plus avancée, les mâchoires de la seconde et de la troisième paire se sont considérablement développées en longueur, et on y distingue un commencement de division en articles. Les appendices suivants, qui vont devenir les pattes natatoires, ont pris un grand développement en largeur et ils se sont divisés en un article basilaire qui supporte deux articles terminaux. Ces deux rames ont une forme conoïde : elles s'amincissent de leur point d'insertion jusqu'à leur extrémité libre, où vont se développer des soies dont le nombre et la longueur s'accroissent progressivement dans le cours du développement. Les antennes de la première paire se constituent déjà de trois articles bien distincts, et l'on reconnaît que la masse cellulaire dont elles se composent s'est détachée de la cuticule nauplienne qui les enveloppe. Les antennes de la seconde paire ont subi des modifications analogues ; les mandibules et les mâchoires de la première paire ne se sont guère modifiées. L'appendice caudal montre bien manifestement la division en segments ; le premier seul est bien distinct ; il porte les pattes natatoires de la seconde paire. A son extrémité la queue est bifide : elle donne insertion à deux tubercules de forme conoïde, dont l'extrémité effilée va donner insertion à des soies analogues à celles que portent les pattes natatoires. — La carapace devient de plus en plus distincte. — Quelques modifications se sont produites dans la constitution de la bouche : par suite de la formation d'un léger sillon antéro-postérieur, la lèvre inférieure s'est divisée sur la ligne médiane en deux lobes qui se déve-

loppent en avant et recouvrent en partie la fente buccale primitive.

J'ai figuré (pl. I, *fig.* 15) un embryon de *Hessia colorata* plus avancé dans son développement; les divers appendices sont composés d'articles bien distincts, et leur forme se rapproche beaucoup de celle que revêt la larve au moment de l'éclosion. La première cuticule cyclopéenne, pourvue de soies et de piquants, s'est déposée à la surface du corps, et les organes internes se sont développés.

Les antennes de la première paire sont complètement isolées de l'enveloppe que leur formait la cuticule nauplienne. Elles sont composées de trois articles dont la longueur croît de l'article basilaire vers l'article terminal. Celui-ci donne insertion à quelques soies dont le nombre et la longueur varient d'une espèce à l'autre; les soies sont plus courtes que celles que portaient ces organes pendant la phase nauplienne. L'article médian porte constamment une soie vers le milieu de son bord antérieur.

Les antennes de la seconde paire, bitides chez le Nauplius des Anchorelles comme chez celui des Lernéopodes, se sont modifiées plus profondément : à l'extrémité de la branche antérieure de la bifurcation terminale s'est développé un crochet recourbé, tandis que la masse cellulaire qui remplissait la branche postérieure a été en grande partie résorbée. Elle n'apparaît plus sur l'article terminal de cet organe que comme un tubercule où s'insère une soie plus ou moins allongée. La seconde paire d'antennes, dont la fonction est bien caractérisée par la présence de ce crampon terminal, se constitue de deux articles : un article basilaire plus long et un article terminal qui porte à son extrémité le crampon recourbé, et sur son bord postérieur le tubercule qui est le reste de l'une des branches

de division de l'antenne primordiale biramée du Nauplius.

Chez les Lernéopodes la troisième paire d'appendices (protognathes) a donné naissance, dans sa portion basilaire, à la mandibule proprement dite. Elle a la forme d'un stylet émoussé et donne insertion à la palpe mandibulaire développée dans la partie principale de la troisième paire de pattes du Nauplius. La plus grande partie de la masse cellulaire qui remplissait primitivement cet organe a été résorbée, ce qui fait que le volume de la palpe mandibulaire est très-peu considérable. Cet organe porte à son extrémité quelques soies peu développées. — Chez les Anchorelles la palpe mandibulaire manque.

A cette phase du développement, je n'ai plus trouvé de traces de la première paire de mâchoires.

Les mâchoires de la deuxième paire sont insérées assez loin de la ligne médiane; elles restent dans un état en quelque sorte rudimentaire, non pas que leur volume soit peu considérable, mais leur forme ne rappelle aucunement celle que ces organes revêtent chez les adultes, où ils jouent toujours le rôle de crampons, ni même celle des larves cyclopidés que l'on a observées nageant librement dans l'eau. Ils se constituent de deux articles dont l'article terminal, dirigé d'avant en arrière et de dehors en dedans, paraît présenter des parois chitineuses très-solides, recouvertes de plusieurs séries longitudinales de petits crochets. Chez les larves d'Anchorelle, ces crochets sont beaucoup moins prononcés : on y distingue seulement de légères rugosités.

Les mâchoires de la troisième paire, plus faciles à distinguer, sont insérées tout près de la ligne médiane et sont étendues longitudinalement sur la face ventrale de l'embryon à côté de la ligne médiane. Ils se constituent de

trois articles chez les Lernéopodes et les Hessia, de six articles chez les Anchorelles. — Chez tous ces Lernéens l'article terminal porte un crochet recourbé, disposé de telle manière que sa concavité regarde toujours en dedans.

Les pattes natatoires, au nombre de deux paires, sont très-développées. Elles se constituent d'un article basilaire très-large et aplati d'avant en arrière, qui supporte deux rames natatoires, dont le bord libre donne insertion à un grand nombre de soies. Toutes ces soies se réunissent en un faisceau de forme triangulaire, à base antérieure et à sommet postérieur et supérieur. Ce faisceau de soies, appliqué contre la face ventrale de l'appendice caudal, suit la courbure de cet organe et le recouvre en grande partie; de sorte que si l'on observe un embryon du côté du dos, on distingue, à la partie postérieure du corps, la partie terminale de ce faisceau qui recouvre tout l'abdomen et même la partie médiane du segment qui porte la seconde paire de pattes natatoires.

En arrière de la carapace, on distingue quatre segments dont l'antérieur, beaucoup plus développé que les suivants, porte la seconde paire de pattes natatoires. Les deux segments qui suivent sont dépourvus d'appendices, et le segment terminal donne insertion aux appendices caudaux sur le bord libre desquels sont implantées quelques soies.

La conformation de la bouche s'est profondément modifiée. Les deux lobes de la lèvre inférieure se sont fortement développés en avant, de façon à recouvrir la fente buccale primitive et à former, par leur réunion avec la lèvre supérieure, un organe de forme conoïde qui est la trompe; à son extrémité se trouve l'ouverture buccale. Dans l'épaisseur des parois de cet organe se développent

des pièces chitineuses qui lui servent de soutien. — L'œsophage relie la base de la trompe buccale à l'élargissement considérable du tube digestif qui renferme les restes du vitellus; il s'est considérablement allongé, et l'on distingue facilement ses parois. On peut suivre le tube digestif dans toute sa longueur : fortement renflé en avant, il se rétrécit progressivement en arrière pour s'ouvrir à l'extrémité postérieure de l'abdomen entre les deux appendices caudaux. — Il renferme le reste de la masse deutoplasmatique qui a singulièrement diminué dans le cours du développement embryonnaire, ayant été employée à former successivement les différents organes de l'embryon. Entre les parois du corps et le tube digestif, on distingue la cavité générale en partie occupée par des faisceaux musculaires striés, qui la traversent en différents sens et qui servent à mouvoir les appendices. Les lacunes de la cavité générale sont occupées par un liquide incolore qui n'est autre que le sang. On n'observe pas de trace de cœur.

L'œil unique, placé sur la ligne médiane, a une forme très-irrégulière et très-variable. Il se constitue de deux cristallins de forme sphéroïdale, parfaitement transparents, séparés l'un de l'autre par une masse pigmentaire dont la couleur varie beaucoup. Immédiatement en dessous de l'œil, se trouve le ganglion nerveux céphalique, indiqué par la présence d'une masse granuleuse arrondie; je n'ai pu donner à l'étude de ces organes une attention spéciale. J'ai reconnu chez des embryons complètement développés de *Lerneopoda Galei* l'existence de cet appareil singulier que M. Claus a observé chez l'*Achteres percarum* et qui sert aux embryons à se fixer à l'hôte sur lequel ils doivent vivre. — Il consiste en une tigelle cylindroïde, grêle, très-allongée, entortillée et pelotonnée sur elle-même, et qui

se trouve logée dans une poche située à la partie antérieure de la tête. Cette tigelle se termine par une petite expansion présentant la forme d'une ventouse, qui se trouve accolée à la cuticule cyclopéenne, à la partie antérieure du corps, entre les antennes antérieures. — Je n'ai pas trouvé de traces de cet organe chez des embryons moins avancés dans leur développement; il est donc probable qu'il se forme seulement à la fin de la période d'incubation, si l'on peut ainsi s'exprimer. — J'ai rencontré ces embryons complètement développés de *Lerneopoda Galei* à une époque où toute mon attention était portée vers l'étude des premiers phénomènes embryonnaires, et je n'ai plus eu l'occasion d'étudier l'organisation d'embryons aussi avancés dans leur développement.

La carapace est formée en dehors d'une membrane anhiste épaisse, qui n'est en définitive qu'une partie épaissie de la cuticule cyclopéenne. Elle a une forme ovalaire allongée, tronquée en arrière, au point où elle se continue avec le segment qui porte les pattes natatoires postérieures.

Je n'ai pas pu suivre les transformations ultérieures de la larve cyclopéenne des Anchorelles et des Lernéopodes, et même je n'ai pu observer leur éclosion naturelle; mais il n'est guère douteux qu'ils naissent sous la forme de Cyclopide, après s'être débarrassés des nombreuses enveloppes dont ils sont recouverts. Toujours est-il que, bien avant l'éclosion, la larve cyclopéenne est complètement formée à l'intérieur de la cuticule nauplienne. Les antennes ne sont aucunement organisées pour servir à la natation, et bien avant la naissance, les pattes natatoires ont atteint tout leur développement.

Si nous comparons maintenant le mode de développement des Anchorelles et des Lernéopodes avec celui des

autres Copépodes, qui a été si complètement étudié par M. Claus, nous trouvons de grandes différences. Tous les Copépodes libres naissent sous la forme de Nauplius; puis la larve s'allonge successivement; une nouvelle paire d'appendices naît à sa face ventrale, en arrière de l'insertion des mandibules, qui font encore fonction de pattes natatoires. Plus tard encore apparaissent, sous la cuticule, trois nouvelles paires qui se montrent à l'extérieur après une nouvelle mue; et ainsi successivement les appendices se développent d'avant en arrière, et l'apparition de nouveaux appendices est toujours précédée d'une mue. M. Claus donne le nom de « *Cyclops ähnliche Jugendform* » à la larve dont le corps allongé se constitue d'une partie antérieure (carapace) formée de la réunion des segments correspondant aux antennes, aux mandibules, aux mâchoires et à la première paire de pattes natatoires, et d'une partie postérieure (abdomen) formée de quatre segments dont le premier porte la seconde paire de pattes natatoires.

Le développement des Anchorelles et des Lernéopodes diffère donc de celui des Copépodes libres, en ce que les métamorphoses nombreuses que ceux-ci subissent successivement après l'éclosion du Nauplius s'accomplissent à peu près simultanément dans l'œuf des Lernéens proprement dits; et le moment de la naissance étant ainsi considérablement reculé, il en résulte que les organes tant de la vie végétative que de la vie animale qui, chez les Copépodes libres, apparaissent chez le Nauplius, ne se forment que beaucoup plus tard chez les Anchorelles et les Lernéopodes. — Le développement de ces Lernéens est donc un développement de Copépode ordinaire raccourci; les phases correspondantes aux premières périodes de la

vie chez les Copépodes libres ont été supprimées, et le développement embryonnaire des Copépodes libres nous retrace beaucoup plus parfaitement et plus complètement que celui des Lernéens l'histoire du développement généalogique des formes qui nous occupent.

Si l'on compare la forme cyclopéenne à la forme que revêtent, au moment de leur naissance, la plupart des Crustacés décapodes, on trouve entre ces formes des différences très-grandes; les yeux composés seuls, dont on ne trouve jamais de traces chez les Copépodes, séparent déjà complètement ces deux séries de formes. Mais Fritz Müller a fait connaître que les *Peneus* qui naissent sous forme de Nauplius subissent une première métamorphose, après laquelle la larve affecte une forme qui, tout en se rapprochant de la forme de Zoëa, s'en distingue cependant par la plupart des caractères qui différencient la forme zoéenne de la forme cyclopéenne. L'identité de la seconde forme larvaire des *Peneus* et de la forme cyclopéenne n'est guère douteuse pour moi. J'ai exprimé déjà, dans mon travail sur le développement de l'*Asellus aquaticus*, cette opinion de l'identité des formes cyclopéenne et zoéenne primordiales, et j'ai été heureux d'apprendre, par une lettre que m'écrivait dernièrement mon ami, le docteur Dohrn, l'un des naturalistes qui s'occupent avec le plus d'ardeur et de distinction de toutes les questions relatives à la morphologie générale des Arthropodes, que nous partageons sur cette question la même manière de voir. Mes recherches sur le développement embryonnaire des Crangons m'ont conduit au même résultat.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Dans toutes les figures les mêmes organes sont constamment désignés par les mêmes lettres.

- ech.* Exochorion.
- ch.* Chorion.
- cb.* Cuticule blastodermique.
- cn.* Cuticule nauplienne.
- cc.* Cuticule cyclopéenne.
- ks.* Épaississement cellulaire ventral (*Keimstreif*).
- cd.* Lamelle cellulaire dorsale.
- c.* Capuchon buccal.
- b.* Bouche.
- ls.* Lèvre supérieure.
- l.* Ligne médiane.
- pc.* Plaques céphaliques.
- sc.* Sillon caudal.
- ca.* Bord de la carapace, du bouclier céphalique.
- o.* OEil.
- a¹.* Antennes.
- a².* Antennules.
- m.* Mandibules.
- mc¹.* Mâchoires de la première paire.
- mc².* id. de la deuxième paire.
- mc³.* id. de la troisième paire.
- pn¹.* Pattes natatoires de la première paire (pieds-mâchoires des Crustacés décapodes).
- pn².* Pattes natatoires de la deuxième paire.

Fig. 1 et 2. — OEufs de *Hessia colorata* montrant les premières phases du fractionnement partiel du vitellus.

Fig. 5. — OEuf de *Lerneopoda Galei* pendant le fractionnement. Il n'existe pas de trace de cuticule blastodermique.

Fig. 4. — OEuf du même. Le blastoderme et la cuticule blastodermique sont complètement formés.

- Fig. 5.* — Autre œuf du même. L'épaississement cellulaire ventral est parfaitement reconnaissable. Les cellules dont il se constitue se distinguent aisément des cellules dorsales.
- Fig. 6.* — Embryon d'*Anchorella uncinata* vu latéralement. On distingue déjà le capuchon buccal, et les deux paires d'appendices caractéristiques de la forme nauplienne.
- Fig. 7.* — Embryon du même vu par une coupe idéale faite perpendiculairement à l'axe du corps. On distingue les plaques céphaliques sur lesquelles reposent les antennes. — La cuticule blastodermique recouvre immédiatement ces organes.
- Fig. 8.* — Portion latérale d'un embryon d'*anchorella brevicollis* vu de la même manière à un plus fort grossissement. On voit la cuticule blastodermique se jeter en formant pont d'une antenne à l'autre et des antennes sur les côtes du corps, ce qui démontre bien que la cuticule blastodermique est distincte de la cuticule nauplienne.
- Fig. 9.* — Embryon de *Lerneopoda Dahmanni* immédiatement après la formation de la cuticule nauplienne.
- Fig. 10.* — Embryon du même pour montrer les ondulations de l'épaississement cellulaire ventral, qui indiquent la division du corps en somites. On distingue six somites derrière la bouche. On reconnaît bien le sillon caudal.
- Fig. 11.* — Embryon de *Brachiella Thynni* montrant les tubercules cellulaires qui vont devenir les appendices du Nauplius. — La mandibule est encore rudimentaire.
- Fig. 12.* — Embryon de *Lerneopoda Dahmanni*. Tous les appendices caractéristiques de la forme cyclopide ont apparu; le capuchon buccal s'est beaucoup développé; l'appendice caudal gagne en importance.
- Fig. 13.* — Embryon d'*Anchorella brevicollis* au même degré de développement à peu près que l'embryon de *Lerneopoda Dahmanni* représenté fig. 12.
- Fig. 14.* — Embryon de *Lerneopoda Galei* débarrassé des enveloppes de l'œuf et des premières membranes embryonnaires. On reconnaît la forme cyclopide; la queue a pris beaucoup d'importance, et l'on voit qu'elle était accolée contre la face dorsale de l'embryon. La carapace est nettement dessinée et les appendices qui ont apparu en même temps et sous la même forme se sont déjà différenciés.
- Fig. 15.* — Embryon de *Hessia colorata* à un âge un peu plus avancé.

Les organes ont atteint une forme voisine de la forme définitive.

Fig. 16. — Embryon du même vu du côté du ventre.

Fig. 17. — Antenne du même. L'antenne de la forme cyclopede est encore renfermée dans la gaine nauplienne.

Fig. 18. — Embryon d'*Anchorella uncinata* vu du côté du dos. On voit le faisceau de soies natatoires replié sur la face dorsale.

—

Découverte d'un gisement de phosphate de chaux au-dessous de la ville de Louvain; note par M. G. Lambert, professeur à l'Université de Louvain.

En juillet 1869, l'administration communale de la ville de Louvain a fait commencer sur la place du Peuple un sondage ou puits artésien qui avait atteint, vers la fin de novembre, la profondeur de 120 mètres, à laquelle il est maintenant arrêté, momentanément, paraît-il.

Les roches rencontrées sur cette hauteur appartiennent aux terrains tertiaires : système bruxellien, yprésien et landénien.

La détermination rigoureuse de l'épaisseur de chacun des deux systèmes supérieurs qui sont complètement traversés a été assez difficile, d'une part, par suite du mode de travail suivi pour ramener les détritiques à la surface, opération qui avait lieu au moyen d'un courant d'eau obtenu à l'aide d'une pompe (système Fauvelle); d'autre part, parce que sur toute la hauteur percée, la sonde n'a mis à nu aucune espèce de fossile.

D'ailleurs cette difficulté se présente à un degré plus ou moins élevé dans chaque sondage, surtout en terrains meubles, mais avec beaucoup de soins et d'attention on