Wert als das Procoracoid ist das Auftreten oder Fehlen des Foramen (resp. der Incisura) supracoracoideum; bei vielen Familien finden sich nämlich in dieser Hinsicht sehr wechselnde Verhältnisse, jedoch zeichnen sich andrerseits zahlreiche Abteilungen wieder dadurch aus, dass in Bezug auf das Vorkommen dieses Foramen eine größere Konstanz stattfindet. So fehlt z. B. den meisten *Anseres*, den *Herodii*, *Cariamidae*, *Eurypygidae*, *Mesitidae*, *Hemipodiidae*, *Crypturidae*, *Galli* etc. am Coracoid die Durchbohrung, während die *Alcidae*, *Laridae*, *Tubinares*, *Palamedeidae*, *Gruidae*, *Aramidae* etc. sie aufweisen. Ein ähnlicher Wechsel ist auch innerhalb der Ratiten zu konstatieren.

Von noch geringerem systematischen Werte scheint F. — im Gegensatz zu W. K. Parker — der Proc. lateralis posterior zu sein; doch mag immerhin seine Größe, Richtung und Gestalt zur Charakterisierung gewisser Familien und Gattungen verwendbar sein. In höherem oder geringerem Maße für die Systematik nutzbar sind ferner auch die Dimensionen des Coracoids, des Intercoracoidalwinkels und die gegenseitige Entfernung der Basen der beiden Coracoide.

Dr. **F. Helm.**

Note préliminaire sur le développement embryonnaire du Maia Squinado.

Par **Félix Urbanowicz** (de Varsovie).

Grâce à l'hospitalité de Monsieur H. de Lacaze-Duthiers je recueillis pendant mon séjour à Banyuls-sur-mer et à Roscoff en 1890 aux stations zoologiques, qui s'y trouvent, un matérial complet pour étudier l'évolution de l'oeuf de la Zoëa du Maia Squinado. Mais ce n'est qu'après mon retour en Pologne que je réussis à comprendre exactement les transformations de l'oeuf jusqu' à l'évolution de la larve. Je fais mes recherches aux laboratoires de l'université de Varsovie, dont je puis profiter grâce à la bonté de MM. les professeurs Mitrophanov et Nassonov. C'est à Mr. Mitrophanov et à son ancien assistant, mon compatriote, Mr. Joseph Eismond, que je suis reconnaissant pour bien d'indications méthodiques, qui m'ont beaucoup facilité le travail; sans les excellents instruments du laboratoire de Mr. Mitrophanov et sans maintes méthodes, élaborées dans le même établissement, sans doute je ne serais pas parvenu aux résultats, dont je publie ici le résumé sans entrer à présent dans les détails, sans faire de conclusions théorétiques et sans citer la littérature du sujet.

Après la formation d'une blastula, remplie de vitellus, par la segmentation superficielle, sur le futur côté ventral de l'embryon apparaît un épaississement semilunaire du blastoderme, dont les cornes sont dirigées en avant. Le blastoderme dans cet endroit-ci est composé de cellules, pourvues de grands noyaux vésiculiformes; ces cellules se

multiplient très vite et donnent naissance aux cellules, qui possèdent des noyaux plus petits; elles migrent dans les parties plus profondes du vitellus et s'y dissipent; la plupart de ces cellules proviennent de la partie intermédiaire de l'épaississement du blastoderme. Ce phénomène est évidemment une gastrulation, mais la plupart de l'entoderme, qui en provient, est transitoire: les cellules, dissipées dans le vitellus, se multiplient à peu de stades suivants, en devenant plus petites en même temps (tout ce, que j'ai observé, témoigne, que cela se passe sans la karyokinèse) et enfin elles disparaissent dans le vitellus. Il ne reste, qu'une petite quantité de cellules entodermales; celles-ci, pourvues de grands noyaux, ne s'enfoncent pas dans le vitellus, mais restent sous la partie intermédiaire de l'épaississement semilunaire tout près du blastoderme et forment le premier rudiment de l'intestin. Au dessus de ces cellules, à des stades très précoces, encore avant l'apparition des extremités du nauplius apparaît le proctodaeum en forme d'une étroite invagination du blastoderme.

Bientôt après l'apparition de l'épaississement semilunaire, avant que l'entoderme transitoire se soit dissipé, apparaît dans la future partie antérieure de l'embryon une paire d'épaississements du blastoderme en forme de deux triangles, dont les sommets sont dirigés vers les cornes de l'épaississement semilunaire; les épaississements triangulaires sont composés de cellules, qui forment deux ou trois couches et sont aussi remarquables par la grandeur de leurs noyaux; les stades plus avancés prouvent, que ce sont les ganglions optiques, qui en proviennent. Entre le sommet de chaque triangle et la corne, qui lui correspond, apparaît un étroit épaississement filiforme du blastoderme, et cela donne à tout l'embryon la forme d'un triangle isocèle, dont le sommet est formé par la partie postérieure, contenant le proctodaeum et le rudiment de l'intestin, la base, ouverte dans son milieu, par les côtés postérieurs des deux épaississements triangulaires, et les deux côtés par les deux épaississements filiformes. Le blastoderme au dedans de ce triangle n'est pas épaissi. — Les stades suivants prouvent, que les épaississements filiformes contiennent les rudiments des extremités du nauplius et du mésoderme nauplien; celui-ci apparaît en forme de cellules, qui se séparent des épaississements filiformes et forment au-dessous d'eux deux filaments, disposés entre la partie postérieure de l'embryon et les parties antérieures des épaississements optiques, avec lesquels ils se trouvent en connexion. Bientôt après apparaissent les rudiments des extrémités naupliennes en forme de trois paires d'excroissances du blastoderme[1]), situées entre le rudiment de l'abdomen et les épaississements optiques au dessus du mésoderme; celui-ci forme trois paires de saillies, qui correspondent aux rudiments des extrémités et entrent dans leurs cavités. Sauf ces saillies tout le mésoderme nauplien est transitoir et disparait de la manière suivante: les granules de chromatine,

1) L'apparition de mandibules précède celle des deux paires d'antennes.

qui se trouvent dans les cellules mésodermiques, se fusionnent et forment un grand grain chromatique, pendant que l'achromatine et le plasme cellulaire se confondent avec le vitellus; en suite a lieu la fragmentation du grand grain chromatique, et plusieures parties, qui en proviennent, disparaissent peu à peu dans le vitellus. J'ai observé plusieures modifications de la dégéneration pareille des cellules mésodermiques, dont je ne donne pas la description dans cette note préliminaire. Bien des cellules disparaissent de la manière décrite ci-dessus dans les parties antérieures des épaississements optiques; aux stades précoces naupliens les cellules, dont la chromatine a la forme d'un grand grain, forment deux grappes, liées avec les épaississements mentionnés; aux stades suivants les cellules de ces grappes se dissipent dans le vitellus et y disparaissent. Après l'apparition du stomodaeum en forme d'une invagination relativement large entre les antennes de la Ire paire et des rudiments de trois paires de ganglions nerveux correspondants aux extrémités naupliennes en forme d'épaississements blastodermiques, le stade nauplius est presque terminé. Aux parties décrites ci-dessus ne s'adjoignent que deux nouvelles parties du futur système nerveux. Entre les rudiments des ganglions mandibulaires sur la ligne médiaire de l'embryon apparaît un épaississement impair conique du blastoderme, lequel aux stades suivants s'unit avec les ganglions mandibulaires, formant une partie du premier rudiment de la chaine ventrale. Aux stades précoces naupliens dans l'éspace, qui sépare les épaississements optiques des ganglions de la Ire paire d'extrémités apparaît une nouvelle paire d'épaississements blastodermiques, qui devient plus grande aux stades suivants; sa partie postérieure se confond enfin avec les épaississements optiques, tandis que l'antérieure entre en connexion avec les deux ganglions de la Ire paire d'extrémités. Avec les derniers ganglions entrent encore en connexion les ganglions de la IIme paire d'extrémités, et cette masse cellulaire compliquée présente le rudiment du cerveau de Zoëa, chez laquelle les ganglions des yeux sessiles ne sont pas encore différenciés exactement du cerveau. Je suppose, que la paire de ganglions, qui ne correspond à nulle paire d'extrémités, est homologue au „cerveau primaire" des copépodes[1]); alors le „cerveau secondaire" de ces derniers correspondrait aux épaississements optiques. Le ganglion impair du Maia, qui entre en connexion avec les ganglions mandibulaires, est peut-être homologue au ganglion ventral, que Grobben a décrit chez le nauplius de *Cetochilus* et moi chez la même larve de *Cyclops*.

La transformation extérieure de l'embryon, qui a déjà passé le stade du nauplius, consiste principalement dans l'augmentation de

1) Grobben, Die Entwicklung von *Cetochilus septentrionalis*. Arbeiten aus dem zoolog. Institut der Universität Wien, III.

F. Urbanowicz, Contribution à l'embryologie des copépodes (polonais). Kosmos, 1885.

l'abdomen et l'apparition des extrémités metanaupliennes. Au stade du nauplius le blastoderme des deux côtés au dessus du proctodaeum consiste de cellules, qui se distinguent par leurs grands noyaux. Ces cellules, se multipliant bien vite, font apparaître le rudiment de l'abdomen; en même temps elles donnent naissance aux cellules, qui s'enfoncent dans la cavité du dernier et y forment le premier rudiment de son mésoderme. Le phénomène, qui fait aggrandir l'abdomen, est en connexion avec l'apparition de nouvelles extremités et la formation de l'intestin; observé du dehors voila en quoi il consiste: la base de l'abdomen recule de plus en plus, rendant ainsi le dernier plus long, et à la base mentionnée apparaissent successivement les nouvelles paires d'extremités. — Plusieures cellules de l'entoderme nauplien, restées après la dégéneration générale, semblent participer très peu dans la formation de la partie intermédiaire du tube digestif; le rôle principal (mais, nous le verrons après, pas unique) dans la formation de l'intestin jouent sans doute les cellules, lesquelles depuis le stade du nauplius jusqu' aux stades très avancés proviennent du blastoderme sur la ligne médiaire de l'embryon au bout postérieur de la base de l'abdomen; se groupant régulièrement elles forment un tube qu'on ne trouve que dans l'abdomen et qui est entouré du mésoderme du dernier, auquel le blastoderme abdominal continue à donner naissance. — A mesure que la base de l'abdomen recule, l'éspace entre celle-ci et les rudiments des mandibules s'aggrandit. La IVme et la Vme paires d'extremités par la manière de leur formation ressemblent beaucoup aux extremités naupliennes; leurs premiers rudiments sont des saillies du blastoderme à la base de l'abdomen, sous laquelle on remarque des cellules mésodermiques, qui se sont separées du blastoderme et forment sous chaque rudiment une petite lamelle; aux stades suivants, après que les rudiments des extrémités se soient aggrandis, les cellules mésodermiques entrent dans leurs cavités et remplissent celles-ci entièrement; mais on ne remarque pas dans cette partie de l'embryon des cellules, qui corresponderaient au mésoderme transitoire du nauplius. Les rudiments de VIme et VIIme paires d'extrémités sont solides; ils présentent saillies d'une paire d'épaississements blastodermiques, qui après l'apparition des rudiments de la Vme paire apparaissent à la base de l'abdomen et sont composés de plusieures couches de cellules. Ces épaississements donnent l'épithelium extérieur et le mésoderme de la VIme et la VIIme paires d'extremités, participent à l'accroissement de l'intestin et jouent le rôle principal dans la formation de l'entoderme thoracique, qui présente le rudiment du foie. Le dernier phénomène se passe de la manière suivante: de chaque côté de l'embryon au dessus des rudiments de la IVme paire apparaît une petite invagination épaissie du blastoderme; de ces invaginations se separent deux rubans cellulaires, dont les bouts posterieurs se lient avec les deux épaississements blastodermiques sus-mentionnés, situés à la base de l'ab-

domen; dans les derniers les cellules intérieures, c'est à dire celles, qui touchent le vitellus, deviennent différentes de celles, qui étant situées plus près de la surface de l'embryon forment la VIme et la VIIme paires d'extremités; ces cellules differenciées forment deux rubans cellulaires, dont les bouts anterieurs s'unissent avec les rubans cellulaires, separés des invaginations blastodermiques sus-mentionnés, et les bouts postérieurs se confondent avec le bout anterieur de l'intestin; depuis ce moment-ci tout l'entoderme consiste du tube étroit, placé dans la partie anterieure de l'abdomen (dans sa partie postérieure se trouve le proctodaeum) et des deux lamelles cellulaires, liées avec le tube mentionné à la base de l'abdomen et situées au côté ventral du cephalothorax au-dessus des rudiments des extremités metanaupliennes. Ces lamelles présentent l'entoderme thoracique, mentionné ci-dessus, et forment les rudiments du foie; ils croissent un peu en haut sans parvenir jusqu' au côté dorsal de l'embryon, et avancent vers le bout postérieur du stomodaeum, qui est déjà un tube d'une grandeur considérable et dont le bout posterieur est ouvert. — Après l'apparition des rudiments de la VIIme paire d'extremités dans la partie postérieure du cephalothorax de la future larve la base de l'abdomen cesse à reculer et commence à s'élever vers le côté dorsal, prenant la position normale chez la Zoëa, chez laquelle, on le sait, l'abdomen s'unit avec le cephalothorax sphérique au côté dorsal de la partie postérieure du dernier. A mésure que la base de l'abdomen s'éleve, apparaissent entre la VIIme paire d'extrémités et la base les rudiments de 6 nouvelles paires du cephalothorax, lesquelles chez une jeune larve ne sont que les rudiments contenant les cavités. En même temps l'intestin s'aggrandit et avance dans le cephalothorax, s'approchant vers le bout posterieur du stomodaeum et les parties antérieures de l'entoderme thoracique; par ce phénomène les deux lamelles entodermiques se transforment en deux sacs du foie, lesquels sont encore ouverts dans leurs parties dorsales. Les parties posterieures de ces sacs vont en haut avec la base de l'abdomen et enfin aux stades très avancés l'entoderme thoracique passe sur le côté dorsal de l'embryon et y avance pour fermer les sacs du foie de ce côté-ci; mais l'accroissement des derniers dans la partie posterieure de l'embryon et ensuite sur son côté dorsal ne se passe pas exclusivement par la multiplication des cellules, qui forment déjà l'entoderme thoracique; au contraire, c'est le blastoderme des parties de l'embryon nommées ci-dessus qui est la source principale de nouvelles cellules entodermiques jusqu' à la fin du développement embryonnair; les parties postérieures de l'entoderme thoracique restent liées immédiatement avec le blastoderme même après l'apparition des rudiments des six dernières paires d'extremités; les points de connexion passent ensuite sur le dos de l'embryon et y avancent; au stade embryonnaire le plus avancé de tous que je possède et qui ne précède l'éclosion de Zoëa[1]) ques de plusieures heures

1) élevée dans un aquarium

chacun des deux sacs du foie sur le côté dorsal se joint encore sur un petit éspace avec le blastoderme. — L'invagination blastodermique épaissie, qui donna naissance au premier rudiment de l'entoderme thoracique, devient aux stades suivants plus profonde et recule; c'est le commencement de la formation du carapace et de la cavité respiratoire. Des parois de cette invagination se separent aussi de premières cellules du mésoderme thoracique; celui-ci continuant à accroître par voie de séparation de ses cellules du blastoderme recule plus vite que l'invagination et suivant l'entoderme thoracique passe après celui-ci sur le dos de l'embryon. Ce mésoderme consiste à tous les stades embryonnaires de cellules dissipées, ne formant ni somites, ni regulières lamelles cellulaires. Il forme premierement les muscles du foie et de la partie de l'intestin, qui s'est avancée et s'est placée dans le cephalothorax; dans la partie antérieure de l'embryon le mésoderme thoracique forme les immenses flexores mandibularum et dans la partie postérieure les faibles muscles de la VIme et la VIIme paires d'extrémités. Les muscles forts de la IV et la Vme paires proviennent d'une autre source, — nous le verrons ensuite. Quelle est la source des muscles intérieures des extrémités, nous l'avons vu ci-dessus. Sur le côté dorsal dans le cephalothorax une quantité considérable de cellules du mésoderme thoracique se groupent conformément pour y former le rudiment du coeur. Je n'ai pas encore réussi à rechercher bien exactement la source de la musculature du stomodaeum. L'abdomen, nous l'avons vu, possède son mésoderme propre, qui forme la musculature de la partie du tube digestif, qui s'y trouve, ainsi que les filaments musculaires, qui se dirigent le long de l'abdomen de Zoëa. Je ne remarque pas dans la cavité du corps de la jeune larve des cellules, qui pourraient être considerées comme matérial pour les muscles forts des six paires postérieures d'extremités thoraciques; leur source unique semble être l'épithelium de la peau.

Après qu'au stade du nauplius se sont formés les rudiments des ganglions nerveux correspondants à la IIIme paire d'extremités et que la base de l'abdomen a reculé aux stades suivants, dans l'éspace, qui sépare les ganglions mandibulairs de la base mentionnée, on remarque dans le blastoderme des cellules pourvues de noyaux relativement grands, vésiculiformes, disposées symmétriquement sur la ligne médiaire de l'embryon et qui forment le prolongement du rudiment de la chaine ventrale. Les chromosomes des noyaux de ces cellules sont très souvent disposées en figures karyokinétiques. Après la formation de la partie antérieure du rudiment de la chaine ventrale on remarque les nervoblastes dans sa partie postérieure à la base de l'abdomen au nombre de 5 paires; aux stades plus précoces leur nombre est moins considerable. A mésure que la base de l'abdomen recule, les nervoblastes la suivent et rendent l'épaississement ventral plus long; son épaisseur aggrandit bien vite. Les ganglions, qui correspondent aux extremités,

ne sont remarquables que par la disposition des filaments nerveux, qui apparaissent au dedans de l'épaississement ventral aux stades avancés; au-dessus de chaque paire d'extrémités ils forment un grand groupe et y sont disposés dans la direction transversale. Dans l'abdomen au contraire la chaine ventrale consiste de six ganglions impairs, liés par le même nombre de commissures impaires. — Une partie de cellules de la chaine ventrale aux stades très avancés forment les muscles de la IVme et Vme paires d'extrémités. Ces muscles, très forts chez la Zoëa, s'étendent au-dessus du système nerveux dans une direction presque horizontale; le muscle gauche et le droit de chaque paire d'extrémités sont réunis sur la ligne médiaire. Aux stades avancés au-dessus de la IVme et la Vme paires d'extrémités les cellules de la partie supérieure de la chaine ventrale, qui sans doute ne sont pas encore différenciées au sens histologique, se différencient de celles de la partie inférieure de la chaine et forment les muscles mentionnés.

Au stade de 5 paires d'extremités apparaît sur le dos de l'embryon un épaississement blastodermique impair, qui dégénère aux stades suivants; la manière de dégénération ressemble beaucoup à celle de la dégénération du mésoderme nauplien. Quand le blastoderme dorsal commence à former l'entoderme thoracique, cet épaississement n'existe déjà plus.

La glande du carapace au stade, qui ne précède que de plusieures heures l'éclosion de la Zoëa, est encore en rudiment. Je ne puis encore dire rien d'exact par rapport à la provenance des cellules, qui lui donnent naissance.

Je ne puis non plus rechercher la métamorphose de la Zoëa, pareeque malgré les moyens que j'ai reçus aux stations de Banyuls et de Roscoff et malgré mes efforts je ne réussis pas à rassembler les matériaux nécessaires.

Varsovie, 6. April 1893.

Ceriodaphnia (*Cladocera*).

Von Dr. **Othmar Emil Imhof.**

Wie dem Genus *Bosmina*, sind auch der Gattung *Ceriodaphnia* eine größere Zahl von Species zukommend, als sich in den umfangreicheren Arbeiten über Cladoceren aufgeführt finden. Eine Uebersicht der bisher aufgestellten Arten, vielleicht noch zu ergänzen, gibt die vorliegende Mitteilung, begleitet von einigen Betrachtungen über ihr Vorkommen und ihre Lebensweise.

In chronologischer Reihenfolge geordnet ergibt sich folgendes Verzeichnis:

1. 1785. *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. Müller.
2. 1820. „ *reticulata* Jurine.
3. 1820. „ *rotunda* Strauss.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Urbanowicz Felix

Artikel/Article: Note préliminaire sur le développement embryonnaire du Maia Squinado. 348-354