

RÉSULTATS
DES
CAMPAGNES SCIENTIFIQUES
ACCOMPLIES SUR SON YACHT

PAR
ALBERT I^{ER}
PRINCE SOUVERAIN DE MONACO

PUBLIÉS SOUS SA DIRECTION
AVEC LE CONCOURS DE
M. JULES RICHARD
Docteur ès-sciences, chargé des Travaux zoologiques à bord

FASCICULE XXVII

Siphonophores provenant des campagnes du yacht PRINCESSE-ALICE
(1892-1902)

Par M. BEDOT

AVEC QUATRE PLANCHES



IMPRIMERIE DE MONACO

1904

SIPHONOPHORES

PROVENANT DES

CAMPAGNES DU YACHT *PRINCESSE-ALICE* (1892-1902)

PAR

M. BEDOT

SIPHONOPHORES

PROVENANT DES

CAMPAGNES DU YACHT *PRINCESSE-ALICE* (1892-1902)

PAR

M. BEDOT

INTRODUCTION

Les Siphonophores recueillis par S. A. S. le Prince Albert de Monaco à bord du yacht *PRINCESSE-ALICE*, proviennent, pour la plupart, de la région de l'Atlantique s'étendant entre les Açores, les îles du Cap-Vert et les côtes occidentales d'Afrique et d'Europe; quelques uns ont été pris dans la Méditerranée. Ils ont été, pour la plupart, pêchés à la surface, mais les câbles des chaluts et des nasses ont également ramené de nombreux fragments de Bathyphyses.

La *Diphyes bipartita*, que l'on rencontre fréquemment dans les grandes profondeurs de la mer, a été récoltée en grand nombre entre 1000 et 1500^m de profondeur.

PARTIE DESCRIPTIVE

CALYCOPHORÆ

Ceratocymba sagittata (Quoy et Gaimard)

(Pl. I, fig. 1 à 3)

Campagne de 1895 : Stn. 520 et 522, surface.

Cette magnifique Eudoxie a été découverte en 1827 par Quoy et Gaimard dans le détroit de Gibraltar, et décrite sous le nom de *Cymba sagittata*. Chun l'a retrouvée en 1887, aux îles Canaries, et en a donné une excellente description (**2**¹ et **3**). Il suppose qu'elle doit appartenir à la sous-famille des *Abylina*, mais malheureusement, on n'en a pas encore observé la forme polygastrique. C'est la plus grande Eudoxie connue. Elle est facilement reconnaissable à la forme du bouclier et de l'oléocyste (Pl. I, fig. 1 à 3).

Le nom de *Cymba* ayant été déjà donné à un Mollusque, Chun l'a remplacé par celui de *Ceratocymba*.

Plusieurs exemplaires de *Ceratocymba sagittata* ont été pêchés par la *PRINCESSE-ALICE* entre les Açores et le Portugal.

Tous les autres Calycophores récoltés pendant ces campagnes, appartiennent à des espèces bien connues et communes dans l'Atlantique. Ce sont : *Diphyes bipartita* Costa (Stn. 496, 776, 822, 1176, 1177 et 1248); *Eudoxia campanula* Leuckart (Stn. 815); *Diphyopsis campanulifera* Eschscholtz (Stn. 518, 674, 776); *Abyla trigona* Quoy et Gaimard (Stn. 815); *Hippopodius luteus* Quoy et Gaimard (Stn. 520 et 825).

PHYSOPHORÆ

Anthophysa formosa (Fewkes)

(Pl. I, fig. 4 à 15)

Campagne de 1897 : Stn. 815 et 825. Surface.

Les deux Anthophyses que j'ai pu examiner ont été pêchées par la *PRINCESSE-ALICE* entre les Açores et les Canaries, à peu de distance l'une de l'autre. Ces deux

¹ Les chiffres imprimés en caractères **gras** entre parenthèses, renvoient aux numéros de l'*Index bibliographique* placé à la fin du Travail.

exemplaires appartiennent, selon toutes probabilités, à la même espèce. Cependant, comme ils présentent certaines différences dans la structure de leurs organes urticants, je les décrirai séparément en les distinguant par les lettres A et B.

Exemplaire A. — La colonie était en très bon état et ses organes reproducteurs, bien développés, renfermaient des éléments sexuels arrivés à maturité. Plusieurs boucliers étaient encore attachés aux bandes musculaires du pneumatophore.

On sait, d'après les travaux de Fewkes (4 et 6) et de Hæckel (7) que ces bandes musculaires recouvrant en partie le pneumatophore ont une disposition qui trouble la symétrie radiaire de cet organe. Leur point de départ est placé excentriquement à une certaine distance du pôle apical. Partant de là en divergeant, elles arrivent à envelopper la plus grande partie du pneumatophore, mais en laissant toujours un espace libre. On peut donc distinguer, sur le pneumatophore, une *aire musculaire* portant les bandes musculaires et les zoïdes de la colonie et une *aire libre* qui en est dépourvue.

Les bandes musculaires ne sont pas équidistantes, mais disposées par groupes séparés, composés de 4 ou 5 bandes (Pl. 1, fig. 13 et 15 *bm*). Sur une coupe transversale, on voit (Pl. 1, fig. 14) que chaque bande contient, au-dessous de l'ectoderme (*etc*), un axe formé par la lamelle de soutien (*l*) et renfermant un canal entodermique (*cen*) dont le lumen est en général complètement obstrué. De cet axe partent des lamelles secondaires latérales, qui portent elles-mêmes, sur leurs faces, de petites lamelles tertiaires irrégulières. Ces dernières ne sont pas représentées sur la figure 14; elles sont visibles seulement sous un fort grossissement microscopique.

Cette disposition rappelle celle que l'on observe dans la tige des Physophorides, avec cette différence que, chez les Anthophyses, les bandes musculaires sont libres au lieu d'être réunies toutes ensemble sous une couverture ectodermique.

Chun (3, p. 62) fait remarquer que, chez *Anthophysa*, le sac à air est entièrement renfermé dans la tige qu'il remplit¹. K. C. Schneider (8, p. 163) croit que cette disposition est due à une forte contraction de l'animal et qu'elle n'a aucune importance. Il se refuse donc à admettre le genre *Anthophysa* et fait rentrer l'*A. formosa* dans le genre *Athorybia*. Il me semble impossible de nier l'importance du caractère tiré de la disposition des bandes musculaires. Ce caractère suffirait, à lui seul, à justifier la création du genre *Anthophysa*. En outre, il est hors de doute qu'il n'y a pas de véritable tige chez l'*Anthophysa*. On peut s'en rendre compte facilement en jetant un coup d'œil sur la coupe longitudinale représentée par Chun (3, pl. III, fig. 8). Si la disposition que l'on observe était due, comme le croit Schneider, à une contraction de la colonie, on devrait retrouver, dans sa partie inférieure, la structure typique de la tige; or il n'en est rien. L'exemplaire que j'ai pu mettre en coupes transversales était en très bon état de conservation et ne présentait aucune trace de tige. Mais l'absence de tige est compensée, ici, par une modification d'une partie du

¹ So bemerke ich dass bei *Anthophysa* der Luftsack vollständig in den Stamm aufgenommen wurde und denselben ausfüllt.

pneumatophore — soit de son aire musculaire — sur laquelle sont insérés les zoïdes de la colonie.

L'aire musculaire n'occupe pas exactement la partie inférieure du pneumatophore, car le plan qui la sépare de l'aire libre n'est pas perpendiculaire à l'axe principal de la colonie; il est placé obliquement sur cet axe. (Comp. Hæckel, 7, pl. 12, fig. 8).

La structure générale du pneumatophore a été décrite par Chun (3, p. 62) d'après l'étude de coupes longitudinales. Je me bornerai donc à la compléter en donnant quelques renseignements sur la disposition des septums entodermiques.

Sur le seul exemplaire d'*A. formosa* que j'aie pu mettre en coupes et étudier, les septums ne présentent pas la disposition régulière que l'on trouve en général chez les Physophorides. Ils sont au nombre de 13, mais inégalement développés (Pl. 1, fig. 13). Quatre d'entre eux (*spc*), seulement, forment des cloisons complètes s'étendant entre le sac aérifère et la paroi externe du pneumatophore. Les autres, (Pl. 1, fig. 13 *spi*), beaucoup moins grands, sont réduits à l'état de petits prolongements de l'entoderme du sac aérifère, qui s'avancent plus ou moins dans l'espace péripneumatique, mais sans arriver à la paroi externe du pneumatophore. Les cloisons complètes sont formées par les septums qui sont le plus rapprochés de l'aire libre (Pl. 1, fig. 13 *spc*).

On pourrait croire que cette disposition anormale est due à une rupture des tissus et que tous les septums formaient des cloisons complètes qui se sont rompues lors de la fixation de la colonie. Mais, plusieurs raisons empêchent d'admettre cette opinion. On remarque, en effet, que sur la coupe représentée par la figure 13, les quatre septums complets sont très bien formés, alors que les autres ne sont pas encore développés, ce qui indique déjà une différence entre ces deux genres de cloisons.

Lorsque l'on continue l'examen des coupes, on arrive bientôt dans la région où les septums ont atteint leur développement maximum (Pl. 1, fig. 15). On remarque alors que, des quatre septums qui formaient auparavant des cloisons complètes, deux seulement, les deux médians, sont encore fixés à la paroi externe du pneumatophore, tandis que les deux latéraux flottent librement dans le sac péripneumatique. Quant aux autres septums, ils sont beaucoup moins développés et, en examinant attentivement l'entoderme de la paroi externe du pneumatophore, on ne voit aucune trace de rupture des tissus aux endroits où ils auraient du venir se fixer s'ils avaient formé des cloisons complètes.

Cette structure semble donc être normale. Elle est très probablement en relation avec l'apparition des bandes musculaires dont la disposition a transformé la symétrie radiaire du pneumatophore en une symétrie bilatérale.

Les cellules géantes de Chun ne s'avancent pas librement dans l'espace péripneumatique, mais pénètrent, comme chez les autres Physophorides, à l'intérieur des septums (Pl. 1, fig. 13 et 15 *cg*). Leur disposition ne semble pas être très régulière, car le nombre des enclaves qu'elles forment dans chaque septum est variable.

Chun (3) a admis que l'*Athorybia formosa* Fewkes, la *Pleophysa Agassizi* Fewkes et l'*Anthophysa Darwini* Hæckel, ne représentaient qu'une seule et même espèce. Cela paraît très probable, bien que l'on puisse conserver un léger doute en comparant les dessins représentant les deux espèces de Fewkes. (Cp. 4, pl. 5, fig. 3 et 6, pl. 17, fig. 1). Le pneumatophore de ces deux espèces semble avoir une forme différente. Peut-être cette différence est-elle due à l'état de contraction de la colonie.

Quoiqu'il en soit, on a admis jusqu'à présent que les fils pêcheurs de l'*Anthophysa formosa* possédaient des boutons urticants de deux sortes. Ils ont été découverts et décrits par Fewkes (4) chez son *Athorybia formosa* et retrouvés par Hæckel chez l'*Anthophysa Darwini* qui est certainement synonyme d'*Anthophysa formosa*.

Les Anthophyses que j'ai étudiées présentaient, à cet égard, un polymorphisme très intéressant.

Chez l'exemplaire A, on pouvait reconnaître quatre formes de boutons urticants, qui n'étaient pas réparties sur des régions déterminées des fils pêcheurs, mais mélangées. Je les désignerai sous le nom de formes α , β , γ et δ .

Forme α (Pl. 1, fig. 4 et 5). — Les boutons urticants ont, ici, une structure à peu près semblable à celle qui a été décrite et figurée par Fewkes (4, pl. 6, fig. 7 et 8). Ils se composent d'un gros involucre (*i*) transparent, ovoïde ou piriforme, complètement fermé et renfermant le cordon urticant (*c*). Au milieu d'une de ses faces sont attachés deux petits filaments terminaux (*f*) et l'ampoule terminale (*a*). L'extrémité distale du cordon urticant est placée contre la paroi où les filaments terminaux prennent naissance. Sur la face opposée de l'involucre, se trouve une paire d'appendices ramifiés (*r*) qui semblent être creusés d'une cavité communiquant avec celle de l'involucre.

La seule différence que l'on observe entre cette forme de boutons urticants et celle qui a été décrite par Fewkes, c'est qu'ici les appendices ramifiés sont placés sur un des côtés de l'involucre, au lieu de se trouver à son extrémité distale et que les ramifications terminales de ces appendices sont renflées à leur extrémité et un peu moins déliées. Mais ces différences ne paraissent pas avoir une grande importance.

Forme β (Pl. 1, fig. 6). — Les boutons urticants de cette forme ont été également décrits et figurés par Fewkes (4, pl. 6, fig. 9 et 10). Chez les Anthophyses que j'ai étudiées, l'involucre avait une forme moins sphérique, et son éperon (*e*) était moins long et plus gros.

Forme γ (Pl. 1, fig. 7). — Nous avons ici une forme qui paraît dériver de la précédente, bien qu'elle en soit parfaitement distincte. Le cordon urticant (*c*) forme, à la partie inférieure de l'involucre, un long prolongement terminé par l'ampoule et les deux filaments terminaux. Il a donc une disposition qui rappelle celle que l'on observe chez l'*Athorybia rosacea*. Je n'ai pas pu voir si l'involucre était percé d'une ouverture pour la sortie du cordon, ou si sa paroi formait simplement une évagination enveloppant ce dernier. L'éperon était toujours bien visible.

Forme δ (Pl. 1, fig. 8). — Cette forme est caractérisée par un énorme appendice, légèrement recourbé, le *pendant* (*d*), qui prend naissance sur un des côtés de l'involucre et semble être produit par un développement exagéré de l'éperon; mais il ne s'agit pas d'une anomalie, car les boutons se trouvent en assez grand nombre sur la colonie. L'ampoule et les filaments terminaux sont placés à l'extrémité distale de l'involucre, comme dans la forme β .

Nous avons donc, chez cette Anthophyse, quatre espèces de boutons urticants. Il est possible, cependant, que, chez l'animal vivant, la forme β puisse se transformer en forme γ par une simple extension du cordon urticant, mais je n'ai jamais observé d'états intermédiaires entre ces deux types que l'on peut toujours distinguer facilement. Quant à la forme δ , elle est bien caractérisée et il n'est pas possible de la considérer comme étant une modification accidentelle ou passagère des autres formes.

Exemplaire B. — La seconde Anthophyse a été pêchée au filet fin, en même temps que de nombreux fragments d'autres Siphonophores. Elle était malheureusement en assez mauvais état. Le pneumatophore, intact, portait encore de nombreux tentacules et gonophores, mais il n'y avait plus de boucliers. En outre, les gastrozoïdes avec leurs fils pêcheurs étaient tous séparés de la colonie. Ce pneumatophore, pourvu des bandes musculaires caractéristiques, de tentacules et de gonophores, m'a paru appartenir, sans aucun doute, à une *Anthophysa formosa*. Quant aux gastrozoïdes, on ne pouvait les attribuer à aucune des autres espèces de Siphonophores (Calycophores) capturées dans le même coup de filet. Il est donc très probable qu'ils appartiennent à l'Anthophyse, bien que l'on observe chez eux de nouvelles modifications dans la structure des boutons urticants.

Le polymorphisme de ces organes est encore plus marqué, ici, que chez l'exemplaire A. La forme α manque, mais les trois autres β , γ et δ se rencontrent et sont accompagnées de quatre autres formes que nous désignerons par les lettres ϵ , ζ , η , θ .

Forme ϵ (Pl. 1, fig. 9). — Le pédoncule (*p*) des boutons urticants des formes précédentes a, en général, un diamètre de mêmes dimensions dans toutes ses parties, mais ici, la région distale, voisine de l'involucre, est légèrement renflée. La forme ϵ semble être une combinaison des formes γ et δ . Le cordon urticant s'étend au-dessous de l'involucre en un prolongement portant, à son extrémité, l'ampoule et les filaments terminaux. En outre, l'involucre donne naissance à un gros pendant (*d*) qui rappelle celui que l'on observe dans la forme δ . Il en diffère, cependant, par le fait qu'il est pourvu de deux petits appendices tentaculaires placés sur ses côtés, à peu près à la hauteur de la base de l'involucre (*at*). En outre, le pendant semble être divisé par une cloison longitudinale (*cl*) en deux parties, dont l'une communique directement avec la cavité du pédoncule. On peut, sans difficulté, admettre l'homologie des appendices tentaculaires et des appendices ramifiés que l'on trouve sur la forme α , mais leur mode d'attache est différent. Chez ces derniers, il n'y a qu'un seul point d'attache — l'appendice est donc simple à l'origine et se bifurque ensuite (Pl. 1, fig. 5 r) — tandis que chez les premiers, il y a, dès le début, deux appendices placés en des

points opposés (Pl. 1, fig. 7 *at*). Il est probable que le pendant s'est formé aux dépens de l'éperon dont il occupe la place.

Forme ς (Pl. 1, fig. 10). — Cette forme est celle que l'on rencontre le plus fréquemment. Le cordon urticant (*c*) est entièrement libre. Il n'est plus recouvert par l'involucre. Celui-ci a presque entièrement disparu et n'est plus représenté que par un petit bourrelet (*b*) sur lequel l'éperon (*e*) fait encore saillie. A l'extrémité du cordon se trouvent, comme toujours, l'ampoule et les filaments terminaux.

Forme η (Pl. 1, fig. 11). — Le seul caractère qui distingue cette forme de la précédente, c'est qu'ici l'involucre a subi une réduction encore plus grande et que son éperon a complètement disparu.

Forme θ (Pl. 1, fig. 12). — Le pédoncule (*p*) présente, ici, le même renflement que l'on observe dans la forme ϵ . Quant au bouton urticant, il se compose de deux parties distinctes : un pendant, gros et recourbé (*d*), représentant l'éperon et un cordon urticant (*c*) terminé par l'ampoule et les deux filaments. A la base du cordon se trouve un petit bourrelet que l'on pourrait peut-être considérer, — par comparaison avec les formes ς et η — comme étant le reste de l'involucre. Les boutons urticants de cette sorte sont très nombreux et se trouvent intercalés sur le fil pêcheur, sans ordre apparent, au milieu des autres formes.

Nous avons donc, chez cet exemplaire B, sept formes de boutons urticants. Et si les exemplaires A et B appartiennent à la même espèce — ce qui me paraît très probable — on pourrait distinguer, chez l'*Anthophysa formosa*, huit formes de boutons urticants. Il est possible que l'on ait affaire, dans certains cas (β et γ ; ς et η), à des modifications passagères dues à des états de contraction divers, ou peut-être (θ) à un développement incomplet. Mais il semble, cependant, que si certaines formes représentaient des boutons urticants en voie de formation, on devrait les trouver réunies dans une région déterminée du fil pêcheur. Or, cela n'est pas le cas et il ne paraît pas qu'il y ait aucun ordre déterminé dans le mode de répartition de ces différentes formes.

Ces observations sont forcément très incomplètes, car il est certain que l'on ne connaîtra bien l'organisation des Anthophyses et la structure de leurs boutons urticants que le jour où l'on pourra examiner des colonies vivantes.

Erenna Richardi, n. gen., n. sp.

(Pl. 11)

Campagne de 1897 : Stn. 915. Entre le Portugal et les Açores. Sur le câble d'une nasse immergée à 5310^m de profondeur.

Il peut paraître excessif de créer une nouvelle espèce, et même un nouveau genre, pour une colonie de Siphonophores très incomplète, dont on n'a pu étudier que des fragments. Mais nous avons affaire, ici, à un organisme dont les parties

conservées présentent des caractères si typiques, qu'il sera toujours facile de reconnaître l'espèce lorsqu'on aura la bonne fortune de la retrouver. En outre, les renseignements que l'on peut avoir sur un Siphonophore habitant probablement les grandes profondeurs de l'Océan et chez lequel on peut distinguer, à première vue, des caractères qui diffèrent essentiellement de ceux de tous les genres connus, ne sont pas sans intérêt. Je le décrirai sous le nom d'*Erenna Richardi*, en l'honneur de M. le Dr J. Richard, le savant directeur du Musée Océanographique de Monaco.

Les fils pêcheurs (Pl. II, fig. 6) sont les seules parties de cette colonie que l'on connaisse. Ils sont au nombre de six. Leur longueur est d'environ 18^{cm}; leur diamètre maximum est de 3^{mm}, et va en diminuant d'une extrémité à l'autre.

Le fil est divisé en segments, séparés par des constriction annulaires nettement marquées (Pl. II, fig. 1 *c*). En outre, il est pourvu, sur toute sa longueur, d'un sillon au fond duquel se trouve une crête longitudinale (Pl. II, fig. 1 *l*) s'élevant bien au-dessus des bords du sillon. On peut admettre que la crête occupe le milieu de la face dorsale du fil. Les organes urticants (Pl. II, fig. 6 *u*) sont attachés à la face ventrale du fil, sur la ligne de séparation des segments (Pl. II, fig. 1 *at*).

Lorsqu'on examine une coupe transversale, on voit que l'axe du fil pêcheur est occupé par un canal tapissé de cellules entodermiques (Pl. II, fig. 10 *ce*). Autour de ce canal se trouve la lamelle de soutien qui forme un prolongement dorsal se rendant dans la crête (*pd*), un prolongement ventral (*pv*) et deux prolongements latéro-dorsaux (*pl*).

La lamelle de soutien et ses prolongements donnent naissance à des feuillets très minces, serrés les uns contre les autres et dirigés vers la périphérie. Des fibrilles musculaires longitudinales recouvrent toute la surface de ces feuillets et forment, sur une coupe transversale, des rangées de petits points brillants.

Le prolongement de la lamelle de soutien qui se rend dans la crête dorsale (Pl. II, fig. 10 *pd*) est plus épais que les autres; ses feuillets sont moins grands et paraissent moins serrés. Les coupes passant à la limite des segments du fil rencontrent le pédoncule de l'organe urticant. On voit alors que le canal axial donne naissance à un petit canal perpendiculaire qui communique avec celui du pédoncule.

Au-dessus des feuillets de la lamelle de soutien et de la musculature longitudinale se trouve une mince couche de cellules ectodermiques (*ect*).

Les organes urticants (Pl. II, fig. 3), attachés tout le long du fil pêcheur, sont composés de trois parties distinctes : le pédoncule, l'appareil urticant et l'appendice terminal.

Le pédoncule (Pl. II, fig. 3 *p*) mesure 2 à 3^{mm} de longueur sur environ 0^{mm}8 de largeur. Il est cylindrique. Son axe est occupé par un canal très étroit, tapissé de cellules entodermiques. Autour du canal se trouve une lamelle de soutien très épaisse et formant la masse principale du pédoncule. Elle est recouverte extérieurement par l'ectoderme.

L'appareil urticant (Pl. II, fig. 3 *au*) a une longueur moyenne de 12^{mm}. Il est formé

d'un corps allongé, transparent et comprimé latéralement, dont les extrémités vont, en diminuant de diamètre, se relier insensiblement au pédoncule et à l'appendice terminal. Une ligne foncée le parcourt d'un bout à l'autre¹. Elle est formée par les cellules d'un canal entodermal (Pl. II, fig. 3 et 12 *ce*) qui est la continuation du canal du pédoncule et se rend directement dans l'appendice terminal.

Le canal entodermal est entouré d'une épaisse couche de grosses cellules transparentes.

Le long de l'organe urticant se trouve un gros bourrelet de nématocystes (Pl. II, fig. 3 et 12 *bn*) qui paraît être accolé directement à ses parois; mais, en réalité, il existe une membrane intermédiaire, transparente, servant de trait d'union entre eux. On peut l'observer facilement dans certains cas (Pl. II, fig. 12 *mi*). Le bourrelet étant un peu plus long que la membrane intermédiaire, présente une partie libre à son extrémité distale (Pl. II, fig. 4 *lbn*). Il est sinueux et composé de petits nématocystes ovoïdes mesurant 0^{mm}034 de longueur. Sur ses bords se trouve une rangée de grands nématocystes allongés et légèrement recourbés, mesurant 0^{mm}170 de longueur. Pour faciliter la description de l'organe urticant, on peut donner le nom de face dorsale à celle sur laquelle se trouve le bourrelet.

L'examen des coupes transversales de cet organe (Pl. II, fig. 5) permet de se rendre compte de sa structure et de la disposition du bourrelet de nématocystes. Au milieu de la coupe se trouve le canal entodermal (*ce*) dont les parois sont remplies de granulations foncées. Il est entouré d'une masse épaisse de tissu transparent (*ct*) formé de grosses cellules. Les contours de ces éléments ne sont pas visibles sur les coupes, mais on les distingue facilement en observant directement l'organe (Pl. II, fig. 12 *ct*).

Autour du tissu transparent se trouve la lamelle de soutien (*ls*) qui est très mince sur les faces latérales de l'organe et plus épaisse sur les deux autres faces. Un de ses épaisissements correspond à la région occupée par le bourrelet urticant et donne naissance à deux feuillets secondaires (Pl. II, fig. 5 *fs*) constituant la membrane intermédiaire. Ces deux feuillets peuvent s'étendre et s'appliquer l'un contre l'autre; dans ce cas la membrane est bien visible (Pl. II, fig. 12). Mais le plus souvent ils s'écartent en formant des sinuosités; le bourrelet vient alors se fixer contre le corps de l'organe urticant et la membrane n'est plus visible (Pl. II, fig. 3 et 4).

Le bourrelet, vu en coupe (Pl. II, fig. 5 *bn*), a la forme plus ou moins régulière d'un demi-cercle dont les deux extrémités viennent s'attacher à l'extrémité distale des feuillets secondaires. Il se compose d'une seule couche de nématocystes. L'espace compris entre le bourrelet et les feuillets secondaires renferme des cellules semblables à celles qui entourent le canal entodermal. L'appendice terminal (Pl. II, fig. 3 *at* et fig. 9), a une longueur de 1^{cm} environ. Il est comprimé latéralement et se termine en pointe. Sa structure est facile à étudier grâce à la transparence des tissus.

¹ La ligne foncée est parfois interrompue sur une partie de son parcours, mais ce fait est dû, probablement, au mode de fixation et de conservation de l'animal.

Le canal entodermal axial de l'organe urticant passe dans l'appendice terminal et y dessine une ligne foncée (*ce*) qui s'arrête tout près de son extrémité distale. Il est entouré de grosses cellules claires et transparentes, réunies en un cordon occupant l'axe de la partie terminale de l'appendice (Pl. II, fig. 9 *ac* et fig. 11 *ac*).

Un second canal entodermal (Pl. II, fig. 3 et 9 *ces*) forme une ligne foncée parallèle à celle du canal axial. Il paraît prendre naissance dans l'espace compris entre les feuillets de la membrane intermédiaire et le bourrelet urticant et, après en avoir parcouru à peu près les deux tiers, se jette dans le canal axial. Dans la dernière partie de son trajet, il est caché par un organe particulier formant une tache ovale et opaque (Pl. II, fig. 3 et 9 *org*).

Deux bandes musculaires longitudinales (Pl. II, fig. 9 *bm*) s'étendent sur les faces latérales de l'appendice terminal. Elles s'arrêtent à peu de distance de l'endroit où le canal secondaire se réunit au canal axial.

En examinant des coupes transversales de l'appendice terminal (Pl. II, fig. 2, 7, 8 et 11), on voit que les contours de cet organe n'ont pas une forme aussi simple que cela paraît à première vue. On remarque, en effet, que sa face dorsale est pourvue, sur toute sa longueur, d'une crête proéminente (*ctd*) qui contourne l'extrémité de l'appendice et remonte le long de sa face ventrale (*ctv*). Elle est beaucoup moins élevée sur la face ventrale que sur la face dorsale.

A partir de la jonction des canaux entodermaux jusqu'à l'extrémité distale, l'appendice terminal n'est plus comprimé latéralement (Pl. II, fig. 11). Sa partie centrale a la forme d'un cylindre sur lequel sont attachées les deux crêtes dorsale et ventrale (comp. Pl. II, fig. 2 et 11).

Ces différences de forme que l'on observe dans les diverses régions de l'appendice terminal sont en relation avec sa structure générale. Dans la partie proximale (Pl. II, fig. 2) l'entoderme est très réduit. Il est représenté par les cellules remplies de granulations foncées qui forment les parois des deux canaux longitudinaux et par un petit amas de cellules transparentes (*ct*) qui se trouve sur la face dorsale du canal secondaire. Les deux canaux sont donc accolés à la lamelle de soutien qui s'étend même entre eux pour les séparer. Les faces latérales de la lamelle de soutien sont recouvertes par les fibres musculaires longitudinales.

Dans la partie distale de l'appendice (Pl. II, fig. 11) on ne voit plus qu'un seul canal entodermal, au centre de la coupe (*ce*). A vrai dire, il n'est plus possible de distinguer son lumen qui paraît être complètement obstrué, mais les cellules foncées dont il est formé sont facilement reconnaissables. Autour du canal se trouve une épaisse couche de cellules transparentes (*ac*) formant ce cordon axial que l'on voit à l'extrémité de l'appendice (Pl. II, fig. 9 *ac*). C'est grâce à la présence de ce cordon de tissu transparent que l'extrémité distale de l'appendice a une forme cylindrique et non plus comprimée. On ne trouve plus de fibres musculaires dans cette région.

Lorsqu'on examine sous le microscope l'extrémité de l'appendice terminal, on voit deux petits organes de forme ovale, placés symétriquement sur les côtés du

canal secondaire, tout près de son embouchure dans le canal axial (Pl. II, fig. 3 et 9 *org*).

L'examen des coupes transversales de cette région montre que ces organes (Pl. II, fig. 7 et 8 *org*) sont de nature ectodermale. Ils forment deux masses nettement délimitées, composées de cellules renfermant des granulations brillantes, et pénétrant assez profondément dans l'intérieur. Ils sont séparés l'un de l'autre par la lamelle de soutien (*ls*) et, en partie aussi, par l'entoderme formant le revêtement du canal secondaire (Pl. II, fig. 7 et 8 *ces*). Il n'est pas possible, pour le moment, de déterminer le rôle que jouent ces organes.

Les fragments d'*Erenna Richardi* que nous avons étudiés ont été trouvés accrochés au câble qui remontait une nasse de 5310^m de profondeur, on n'a aucun renseignement sur la profondeur à laquelle se trouvait ce Siphonophore, mais il est fort probable qu'il s'agit d'une espèce bathypélagique.

Les flacons contenant les fils pêcheurs de l'*E. Richardi* renfermaient également d'autres fragments d'une colonie de Siphonophores dans lesquels on pouvait distinguer : 1° de longs filaments très embrouillés; 2° de gros polypes (gastrozoïdes?) mesurant jusqu'à 6^{cm} de longueur et 1^{cm} de diamètre. Leur extrémité distale était pourvue d'une bouche et leur extrémité proximale était fixée à un pédoncule mince et très allongé.

Bien que ces polypes aient été trouvés sur le câble de la nasse en même temps que les fils pêcheurs d'*Erenna Richardi*, il ne me paraît nullement certain qu'ils appartiennent à cette espèce. Les renseignements qui nous ont été fournis par l'étude de ces fragments d'*Erenna*, ne sont pas suffisants pour permettre de déterminer la place que cette espèce doit occuper dans la classification des Siphonophores.

On peut, cependant, la faire rentrer provisoirement dans l'ordre des Physophores, car il est fort probable qu'elle appartient à ce groupe.

Les autres espèces de Physophores récoltées par la *PRINCESSE-ALICE* sont : *Crystallomia polygonata*, Dana (Stn. 520); *Agalmopsis Sarsi*, Kœll. (Stn. 815) et *Physophora hydrostatica*, Forsk. (Stn. 520).

RHIZOPHYSALIÆ

Bathypphysa Grimaldii Bedot ¹

(Pl. III et IV)

Campagne de 1894 : Stn. 407, 448. Sur le câble de nasses immergées par 924^m et 4315^m.

¹ Une note préliminaire relatant quelques observations nouvelles faites sur la *B. Grimaldii* a paru dans les comptes rendus de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (I^{bis}).

Campagne de 1895 : Stn. 530. Sur le câble d'un chalut immergé à 4020^m.

Campagne de 1896 : Stn. 649. Sur le câble de la sonde remontant de 4400^m.

Campagne de 1897 : Stn. 797, 824, 877. Sur le câble d'engins remontés des profondeurs 1753^m, 5440^m, 1260^m.

Campagne de 1902 : Stn. 1408. Sur câble de la sonde remontant de 2755^m.

Tous les échantillons de *B. Grimaldii*, pêchés jusqu'à présent, proviennent de la région de l'Atlantique s'étendant entre Gibraltar et les Açores, à l'exception d'un seul spécimen qui a été pris dans la Méditerranée par 36° 58' 30" de latitude nord et 5° 17' 45" de longitude ouest, soit tout près du détroit, à 7 milles dans le N. N. W. de Ceuta.

Ce fait est intéressant, car il montre que les Bathyphyses ne sont plus confinées exclusivement dans l'Atlantique et cela nous permet d'espérer que l'on pourra, un jour ou l'autre, observer ces colonies vivantes dans un des nombreux laboratoires zoologiques des côtes de la Méditerranée. En outre, nous obtenons un renseignement utile sur la profondeur à laquelle les Bathyphyses peuvent se rencontrer. Jusqu'à présent, on n'a eu que des données très incomplètes à cet égard, tous les spécimens ayant été trouvés accrochés aux câbles des engins. Il est vrai qu'il s'agissait toujours de filets ou de nasses provenant de profondeurs variant entre 924 et 5440^m, et que les pêches faites en même temps à la surface de l'eau n'avaient jamais fourni le moindre débris de ces colonies. On pouvait donc, avec assez de vraisemblance, considérer les Bathyphyses comme étant des animaux bathypélagiques. Mais le fait qu'elles ont franchi le seuil séparant l'Atlantique de la Méditerranée, prouve qu'elles peuvent vivre à des profondeurs peu considérables car, ainsi que me le fait remarquer M. le Dr Richard, le courant qui entre dans la Méditerranée passe au-dessus du courant qui en sort.

La description que j'ai donnée autrefois (I, 1893) de la *B. Grimaldii* avait été faite d'après l'étude d'un matériel dont la conservation laissait à désirer, les zoïdes étant fortement contractés. Les nouveaux spécimens que j'ai eus à ma disposition étant en meilleur état, bien que très incomplets, m'ont permis de corriger quelques erreurs d'observation et d'enregistrer un certain nombre de faits nouveaux sur l'organisation de ces Siphonophores.

Les pneumatophores des Bathyphyses pêchées pendant ces dernières campagnes (Pl. III, fig. 1, 5 et 7p) atteignent des dimensions considérables et dépassant celles que l'on a observées chez les premiers échantillons décrits. Leur forme varie également. L'un d'eux mesurait 21^{mm} de longueur sur une largeur maximum de 12^{mm} (Pl. III, fig. 5). Sur un autre exemplaire la largeur maximum n'était que de 8^{mm} pour une longueur de 22^{mm} (Pl. III, fig. 7). Quant à la structure générale du pneumatophore, elle est semblable à celle que l'on observe chez les Rhizophyses.

La tige des plus gros exemplaires, mesurée dans la région qui suit le pneumatophore a, dans son état de contraction, un diamètre maximum de 9^{mm}. Un sillon profond s'étend sur toute la longueur de la tige (Pl. III, fig. 6sl). Ce n'est pas au fond

de ce sillon, comme je l'avais cru (I, p. 6), que sont fixés les zoïdes de la colonie, mais bien sur la face opposée. Si donc on admet, avec la majorité des zoologistes, que le côté ventral est déterminé par le point d'attache des zoïdes, on devra reconnaître que le sillon longitudinal est dorsal. Le diamètre de la tige va en diminuant progressivement, à partir du pneumatophore.

Lorsqu'on examine une coupe transversale de la tige, dans la région occupée par les pneumatozoïdes, on voit que l'ectoderme envoie de nombreuses cellules entre les feuilletts externes de la lamelle de soutien (Pl. III, fig. 6 *fls*). Quant à la lamelle proprement dite (*ls*), elle ne présente pas une disposition aussi simple qu'on serait tenté de l'admettre. Elle est parfois très mince et nettement délimitée de l'entoderme; mais, souvent aussi, elle s'épaissit et envoie dans l'entoderme des prolongements (Pl. III, fig. 6 *pls*) qui peuvent rester simples, ou se ramifier, ou encore s'unir entre eux de manière à former des enclaves entodermiques (*enc*). L'entoderme forme une couche très épaisse.

Dans mon premier travail sur la *B. Grimaldii*, j'ai décrit et figuré (I, p. 6, pl. 1, fig. 1 *æ*) une sorte d'axe entodermique qui, dans certaines régions de la colonie, obstruait complètement le canal de la tige. Sur le nouveau matériel que je viens d'étudier, je n'ai jamais pu observer de disposition semblable. J'ai alors soumis mes anciennes préparations à un nouvel examen et suis arrivé à la conclusion que ce soi-disant axe entodermique est tout simplement un corps parasitaire. L'état de conservation n'est pas assez bon pour que l'on puisse déterminer l'espèce dont il s'agit, mais il est probable que c'est un Trématode. Il convient de rappeler à ce sujet que Studer (9, p. 12) a observé de nombreux Distomes dans le canal de la tige de sa *Rhyzophysa conifera*.

Les pneumatozoïdes ont la forme d'un tube à parois minces qui, à première vue, semble être fermé à ses deux extrémités et recourbé en C (Pl. III, fig. 8). On verra plus loin qu'il existe une communication entre ce tube et le canal de la tige.

Le long des parois du tube se trouvent les *ailettes*. Ce sont deux replis (Pl. III, fig. 8 *ap*) qui prennent naissance près de l'extrémité proximale et s'accroissent insensiblement pour atteindre leur maximum de grandeur au milieu du zoïde. A partir de là, ils vont en diminuant et s'effacent complètement en arrivant près de l'extrémité distale.

Les ailettes ne sont pas perpendiculaires à la surface du tube; elles sont repliées de telle sorte que leurs surfaces soient à peu près parallèles. Cette disposition est due à l'action d'une couche musculaire très puissante qui produit, par sa contraction, la courbure en C du pneumatozoïde. Lorsque la contraction est très violente, les deux extrémités du tube arrivent en contact, mais la courbure peut être moins prononcée.

Il est possible que, chez la *Bathyphysa* vivante, et à l'état de repos complet, le tube soit droit, mais je n'ai jamais observé de pneumatozoïde dans cet état.

On peut donc distinguer, dans le pneumatozoïde, deux faces limitées par les ailettes : l'une dorsale et convexe, l'autre ventrale et concave. Alors même que le

tube ne serait pas recourbé, ces deux faces se distingueraient facilement par le fait que les ailettes sont repliées du côté ventral et par certains caractères anatomiques dont nous parlerons plus tard.

Lorsqu'on examine l'extrémité proximale du pneumatozoïde (Pl. III, fig. 8^{ep} et Pl. IV, fig. 7), on remarque une sorte d'écusson (*ecs*) ayant à peu près la forme d'un triangle isocèle dont la base est tournée du côté dorsal. Les deux angles égaux sont arrondis. Quant aux côtés, ils sont sinueux et viennent se réunir en formant une petite crête (*cmv*) sur la ligne médiane de la face ventrale. Cette crête s'étend dans la direction de l'extrémité distale du zoïde, mais elle diminue progressivement de hauteur et disparaît très vite. Sa longueur égale à peine la vingt-cinquième partie de celle du tube. Le contour de l'écusson est formé par un bourrelet sur lequel prennent naissance les fibres musculaires qui se rendent dans les parois latérales du tube et dans les ailettes. Il n'y a donc pas de fibres musculaires à l'intérieur de l'écusson. En revanche, on y voit en général un mamelon hémisphérique et transparent (*ml*) situé tout près du milieu de la base dorsale du triangle. Ce mamelon est souvent peu visible et il semble même pouvoir faire défaut (Pl. IV, fig. 8).

Sur la ligne médiane et dorsale on remarque une bande de tissu opaque. C'est le canal du pneumatozoïde (*cpz*) qui est très court et présente, sur une coupe, un lumen large et peu élevé. L'ouverture externe du canal, celle par laquelle il correspond avec le canal de la tige, se trouve placée à l'intérieur de l'écusson, tout près de sa limite supérieure et au-dessus du mamelon transparent. L'autre extrémité du canal vient s'ouvrir dans la cavité générale du pneumatozoïde. La figure 6, Pl. IV, représentant une partie de la région proximale et dorsale d'un pneumatozoïde, montre la direction du canal dans lequel on a fait passer une soie de porc.

Tout près de l'extrémité distale du canal, se trouve, sur la paroi dorsale du pneumatozoïde, un petit épaissement des tissus (Pl. IV, fig. 6 et 7^{edp}). Il a en général une forme circulaire et son épaisseur va en diminuant du centre vers la périphérie. Ce bouton se rencontre sur la plupart des pneumatozoïdes, mais, dans quelques cas, il est remplacé par un filament épais, court, cylindrique et aminci à son extrémité (Pl. IV, fig. 8^{fp}). Son axe est occupé par un canal qui s'ouvre dans la cavité du pneumatozoïde, mais ne communique pas avec l'extérieur.

Dans mon premier mémoire sur la *B. Grimaldii* j'ai représenté (I, fig. 8) un pneumatozoïde pourvu d'un filament semblable, que j'ai considéré par erreur comme un pédoncule servant à unir le pneumatozoïde à la tige.

Il est probable que le filament se forme par un accroissement progressif du bouton dorsal; mais je dois dire, cependant, que je n'ai pas observé d'états intermédiaires entre ceux qui sont représentés par les figures 7 et 8 de la Planche IV. En outre, ce ne sont pas toujours les plus gros pneumatozoïdes qui sont pourvus d'un filament.

La cavité du pneumatozoïde est très vaste et communique avec la cavité de la tige par le petit canal dont nous venons de parler (Pl. IV, fig. 6, 7, 8^{cpr}). Elle ne

présente aucune autre ouverture et, par conséquent, n'est pas en relation directe avec le milieu ambiant. L'entoderme qui la tapisse forme une couche relativement mince d'où partent, parfois, de petites trabécules qui traversent la cavité et vont se fixer à la paroi opposée (Pl. iv, fig. 2 *tbe*). A l'extrémité distale, l'entoderme donne naissance à de nombreuses papilles (Pl. iii, fig. 9).

La cavité du pneumatozoïde renferme un organe particulier dont les fonctions ne sont pas encore bien déterminées. Voici quelle est sa structure (Pl. iv, fig. 1, 3, 4, 5, 10 et 11). A une faible distance de l'extrémité distale, l'entoderme forme des piliers cellulaires (*pce*) qui se dirigent dans la direction de l'axe de la cavité où ils viennent se fusionner en une masse commune. On compte, le plus souvent, cinq piliers. Mais, en général, deux d'entre eux se soudent avant d'avoir atteint les autres. Du point de réunion des piliers part un long cordon qui vient s'attacher à l'autre extrémité de la cavité, soit dans la partie proximale.

L'aspect du cordon varie suivant les régions que l'on examine. Dans sa partie initiale, il a l'apparence d'un bourrelet cylindrique plus ou moins replié, rempli de pigment (Pl. iv, fig. 1 et 5 *cdp*) et contenu dans une gaine transparente (*g*) beaucoup plus large que lui. Il est probable que, dans la région suivante, le bourrelet, qui contient encore du pigment, est renfermé également dans une gaine. C'est, du moins, ce que permet de croire l'examen de la préparation représentée par la figure 1, Pl. iv et dans laquelle on voit des lambeaux d'un tissu transparent s'étendant sur les côtés du bourrelet (*lg*) et représentant probablement le reste d'une gaine. A partir de là, le cordon ne renferme plus de pigment et s'étend directement vers l'extrémité proximale de la cavité, en suivant la ligne médiane de sa face ventrale. Pendant ce parcours, il conserve parfois, sur une certaine longueur, sa forme cylindrique, après quoi, il s'élargit et s'aplatit. Je n'ai pas pu déterminer exactement l'emplacement du point d'attache du cordon, dans la région proximale, mais il ne doit pas être très éloigné du pourtour de l'écusson.

Le cordon, vu au microscope, ne présente pas de structure cellulaire. Lorsqu'on examine sa région proximale élargie, on peut y distinguer de légères stries longitudinales irrégulières. Les coupes transversales montrent qu'il est composé d'une enveloppe très mince et transparente, à l'intérieur de laquelle se trouve une matière composée de granulations très fines.

Un fait qui peut induire en erreur au sujet de la structure de cet organe, c'est que, dans la plupart des cas, on le trouve dans un état de contraction qui lui donne une apparence très particulière (Pl. iv, fig. 4, 10 et 11). Le cordon est en général rompu et sa partie voisine des piliers forme, en se contractant, un peloton plus ou moins sphérique, dont les anses sont tellement serrées les unes contre les autres qu'on ne peut plus les distinguer (Pl. iv, fig. 10 et 11). Du peloton part un prolongement formé par le reste du cordon; il est plus ou moins long, suivant l'endroit où la rupture a eu lieu. L'organe prend ainsi l'aspect d'une massue. Le pigment, dont la quantité varie beaucoup, reste accumulé soit dans le peloton, soit dans son prolongement (Pl. iv, fig. 11), soit encore dans tous les deux (Pl. iv, fig. 10).

Cette forme en massue n'est pas due uniquement à la rupture du cordon. Elle peut se présenter à l'état normal et, dans quelques cas, on l'observe (Pl. iv, fig. 3) alors même que le cordon est resté intact. La régularité des contours du peloton est due au fait que, dans la partie du cordon qui se contracte, les anses sont entourées de ces gaines transparentes dont nous venons de parler.

Il est difficile de déterminer exactement le rôle de cet organe avant d'en avoir étudié le fonctionnement sur l'animal vivant. On doit cependant reconnaître que la contraction du cordon entraîne des modifications dans la courbure du pneumatozoïde.

Sur toute la paroi du pneumatozoïde, à l'exception de l'écusson, on trouve, dans l'ectoderme, au-dessous de l'épithélium superficiel, une couche de fibres musculaires longitudinales. Cette couche devient très puissante dans les ailettes, où la surface qu'elle occupe est augmentée par la formation de replis longitudinaux de la lamelle de soutien (Pl. iii, fig. 2 *rls*). Ces replis sont d'autant plus accusés qu'ils se trouvent plus rapprochés du bord libre de l'ailette. On rencontre, dans l'ectoderme, des cnidoblastes renfermant des nématocystes sphériques. Ils abondent surtout à l'extrémité distale du zoïde et sur le filament dorsal. La lamelle de soutien est plus épaisse sur les côtés que sur les faces ventrale et dorsale (Pl. iii, fig. 2). En se repliant pour former les ailettes, elle laisse un petit espace libre entre elle et l'entoderme (*el*), à la base du repli.

Par suite de la courbure du pneumatozoïde, on observe, sur la face ventrale, de nombreux plis transversaux (Pl. iv, fig. 2 et 3 *pt*). En examinant des coupes longitudinales, on remarque que ces plis n'intéressent souvent que l'entoderme et la lamelle de soutien (Pl. iii, fig. 10). En outre, cette dernière n'est pas vraiment repliée mais forme un simple bourrelet transversal. Cette disposition permettrait de croire que la courbure en C du pneumatozoïde est un état normal et que son grand axe n'est jamais rectiligne.

La petite crête (Pl. iii, fig. 7 et 8 *cmv*) située sur la ligne médiane ventrale de la région proximale, est formée également par un épaississement de la lamelle de soutien.

L'entoderme, relativement mince, présente, dans sa profondeur, une couche de fibres musculaires transversales (Pl. iii, fig. 10 *fnt*).

Lorsqu'on examine des coupes passant par le bouton dorsal (Pl. iii, fig. 4) on constate, dans cette région, un épaississement de l'ectoderme et de l'entoderme. Ce dernier présente, en outre, un enfoncement correspondant à une dépression de la lamelle de soutien (*de*). Il est possible que cette disposition soit due au fait que le bouton doit donner naissance à un filament.

Les pneumatozoïdes prennent naissance immédiatement au-dessous du pneumatophore. On trouve toujours, dans cette région de la tige, une série de bourgeons, d'âges différents et sur lesquels on peut facilement étudier le développement de ces zoïdes (Pl. iii, fig. 1, 5, 7 *bpz*).

La première ébauche du pneumatozoïde (Pl. iv, fig. 14 *bpr*) est représentée par un simple diverticule de la paroi de la tige formant un bourgeon dont la cavité communique directement avec le canal de la tige. Pendant que ce bourgeon s'accroît, il se forme, sur sa paroi interne, aux dépens de l'entoderme et de la lamelle de soutien, une cloison transversale (Pl. iv, fig. 13 et 14 *clt*). Le bord libre de la cloison s'infléchit sur une certaine longueur tandis que le reste continue à s'accroître. Le jeune pneumatozoïde se trouve ainsi divisé en deux parties inégales (Pl. iv, fig. 14, 13 et 9) : une cavité proximale très petite (*cvp*) et une vaste cavité distale (*cvd*). Cette dernière seule formera le pneumatozoïde lorsque le développement sera terminé.

La partie de la cloison transversale qui s'est infléchie ne se soude pas à la paroi opposée du bourgeon. Il se forme ainsi un canal mettant en communication les deux cavités ; c'est le canal du pneumatozoïde. Quant au reste de la cloison transversale, il forme la région à laquelle on a donné le nom d'écusson.

Dans la suite du développement, la cavité proximale ne s'accroît plus. Elle s'élargit un peu, mais sa profondeur est très faible. Le diverticule de la paroi de la tige a formé un canal transversal par lequel la cavité du pneumatozoïde est en communication avec le canal de la tige. Mais on doit remarquer que ce canal transversal (*cts*) est pourvu à son extrémité externe d'une sorte de diaphragme percé d'une petite ouverture. Cette ouverture est obstruée par les cellules entodermiques, sur la coupe représentée par la figure 9 ; malgré cela, la disposition de la lamelle de soutien, dans cette région, ne permet pas de mettre son existence en doute.

Les parois latérales de la cavité proximale sont peu résistantes. C'est là que se fait la rupture lorsque le pneumatozoïde se sépare de la colonie. La membrane très mince qui forme l'écusson est donc tapissée par l'entoderme sur ses deux faces. C'est par le bourrelet qui entoure cette région (Pl. iv, fig. 7) que le pneumatozoïde est attaché à la tige et le bourrelet est formé par les restes des parois latérales de la cavité proximale.

Avant d'aller plus loin, je dois corriger quelques erreurs que j'ai commises dans ma première description (I) de *B. Grimaldii*. Les matériaux que j'avais alors à ma disposition étaient en fort mauvais état, ayant été trouvés accrochés aux câbles d'acier des chaluts et conservés simplement dans l'alcool. Les pneumatozoïdes étaient tellement contractés que leurs ailettes paraissaient soudées aux parois du tube. C'est ce qui m'a fait croire à l'existence d'une cavité (I, fig. 9 *cp*) limitée par les ailettes et la paroi du tube. En réalité, cette cavité n'existe pas à l'état normal. En outre, je n'avais pas reconnu l'existence du canal du pneumatozoïde.

Ces erreurs d'observation m'avaient entraîné à attribuer à ces organes des fonctions hydrostatiques.

Je dois reconnaître aujourd'hui, à la suite de ces nouvelles recherches, que la présence d'air dans ces zoïdes n'est pas prouvée. Si, malgré cela, j'ai continué à employer le nom de « pneumatozoïde » c'est qu'il m'a paru préférable d'attendre, pour le changer, le moment où l'on aura acquis des notions plus concluantes à ce sujet.

Il me paraît probable que les ailettes du pneumatozoïde peuvent, par leurs contractions, jouer un rôle dans la locomotion de la colonie et remplacer ainsi les cloches natatoires qui font défaut.

On doit remarquer que, lorsque la courbure du pneumatozoïde s'accroît — soit par la contraction des muscles des ailettes, soit par l'action de l'organe interne décrit plus haut — la capacité de la cavité diminue. Son contenu doit donc être expulsé et, comme il n'existe pas d'ouverture externe, il devrait être refoulé dans le canal de la tige.

Il est possible, cependant, que la pression, agissant sur toute la longueur de la paroi interne du canal du pneumatozoïde tende à l'aplatir et à le fermer. Il semble également que le mamelon que l'on observe souvent sur l'écusson (Pl. iv, fig. 7 *ml*) doive, lorsqu'il se forme, obstruer l'ouverture du canal transversal de la tige. Dans ce cas, la courbure du pneumatozoïde pourrait être modifiée sans que son contenu fut expulsé.

Les gastrozoïdes atteignent une longueur de 3 à 4^{cm}. Souvent, sur les grands spécimens, les ailettes sont très peu développées. Je n'ai malheureusement pas eu de Bathyphyses assez bien conservées pour pouvoir observer le mode d'attache des gastrozoïdes sur la tige. Les colonies que j'ai étudiées formaient des pelotons dans lesquels les zoïdes étaient tellement enchevêtrés qu'il était impossible de les séparer les uns des autres sans les détacher.

Les gastrozoïdes isolés présentaient, à leur extrémité proximale, un filament plus ou moins allongé que j'ai pris à première vue pour un pédoncule (1, p. 8, fig. 1). Cette idée était d'autant plus vraisemblable que, sur presque tous les gastrozoïdes observés, ce filament est placé dans le prolongement du grand axe de la cavité digestive.

Cependant, en examinant l'extrémité proximale du gastrozoïde (Pl. iv, fig. 12) on remarque qu'elle présente une disposition à peu près semblable à celle du pneumatozoïde. On y voit également un écusson, dont le contour est formé par l'origine des fibres musculaires longitudinales et qui se prolonge à sa partie inférieure en se relevant de manière à former une crête médiane ventrale (*cmv*). Au milieu de l'écusson se trouve l'ouverture du petit canal communiquant avec la cavité digestive du gastrozoïde (*og*).

Quant au filament (*fpg*), il occupe la même position que celui du pneumatozoïde. Il me paraît donc très probable que le gastrozoïde est attaché directement à la tige par les contours de l'écusson et que le filament représente, non pas un pédoncule, mais un fil pêcheur. Cette opinion se trouve encore confirmée par le fait que l'ectoderme du filament renferme des nématocystes en nombre considérable. En outre, la présence d'une ouverture au milieu de l'écusson ne pourrait guère s'expliquer si le gastrozoïde était relié à la tige par un pédoncule.

J'ai observé une seule fois, sur une Bathyphyse, un petit zoïde représenté par la figure 3, Pl. iii. Son corps, de forme ovoïde, est attaché à la tige par une large base.

Ses parois, transparentes, présentent plusieurs replis longitudinaux (*rl*). A l'extrémité distale se trouve une ouverture surmontée d'une petite proéminence (*po*). Un gros filament (*f*) pourvu d'une crête longitudinale transparente, est attaché à la base du zoïde.

A première vue, il semble que l'on ait affaire à un jeune gastrozoïde en voie de formation. Mais, la présence d'un corps pigmenté (*cp*), ressemblant beaucoup à l'organe que l'on trouve dans la cavité des pneumatozoïdes rend cette hypothèse peu vraisemblable. D'autre part, il n'est pas probable qu'il s'agisse d'un jeune pneumatozoïde, car la région de la tige sur laquelle il se trouve est très éloignée du pneumatozoïde, et, si c'était le cas, le zoïde n'aurait pas d'ouverture distale et le filament ne serait pas aussi gros. Il n'est donc pas possible, pour le moment, de déterminer les fonctions de ce zoïde.

Après avoir décrit la structure des pneumatozoïdes et des gastrozoïdes de *B. Grimaldii* il nous reste à dire quelques mots de l'idée émise par K. C. Schneider (8) d'après laquelle les pneumatozoïdes ne seraient que de jeunes gastrozoïdes.

Il est certain qu'il existe, entre ces deux sortes de zoïdes, des ressemblances importantes dues à la présence des ailettes latérales et de la crête médiane, et probablement aussi au mode d'attache sur la tige.

Le canal qui établit la communication entre la cavité de ces zoïdes et le canal de la tige est également disposé, dans les deux cas, de la même manière, ce qui indique une grande analogie dans leur premier développement. On trouve des papilles entodermiques à l'extrémité distale de la cavité du pneumatozoïde, mais elles sont moins développées et en beaucoup moins grand nombre que dans les gastrozoïdes. Quant au fil pêcheur, lorsqu'il existe chez les pneumatozoïdes, il est toujours très court, tandis que celui des gastrozoïdes est en général très allongé.

Mais ces ressemblances sont contrebalancées par des différences trop grandes pour que l'on puisse admettre l'opinion de K. C. Schneider. Si les pneumatozoïdes étaient de jeunes gastrozoïdes, ils devraient avoir des dimensions inférieures à celles de ces derniers. Or, cela n'est pas le cas et j'ai étudié un grand nombre de pneumatozoïdes dont la longueur variait entre 30 et 40^{mm}, ce qui est la dimension des plus gros gastrozoïdes. En outre — et c'est là le point le plus important — *les pneumatozoïdes n'ont jamais d'ouverture à leur extrémité distale*, tandis que l'on distingue facilement la bouche des gastrozoïdes lors même qu'ils sont très jeunes. Si l'on ajoute à cela que la cavité du pneumatozoïde est très vaste, souvent traversée par des trabécules entodermiques et qu'elle renferme un organe d'une structure très complexe, on reconnaîtra qu'il est impossible d'admettre l'opinion de K. C. Schneider. Il n'y a du reste rien d'étonnant à ce que des zoïdes ayant des fonctions différentes, dans une colonie polymorphe, présentent certaines ressemblances dans leur aspect général.

Les gonozoïdes sont représentés par de petits groupes de bourgeons sexuels que l'on rencontre en grand nombre tout le long de la tige. Ils paraissent cependant

manquer dans la région des pneumatozoïdes. Ces gonozoïdes ne sont pas, à proprement parler, disposés en grappes. Le pédoncule très court, qui part de la tige, forme un gros renflement creux, sphérique ou piriforme. Les bourgeons sont attachés sur la paroi externe de ce renflement.

J'ai trouvé, dans un flacon renfermant de nombreux restes de *B. Grimaldii*, un long filament, très mince et portant, de distance en distance, des groupes de gonozoïdes qui présentaient une disposition absolument semblable à celle que Hæckel a observée chez sa *Nectophysa Wyvillei* = *Rhizophysa Eysenhardti* (2, p. 328, pl. 23, fig. 8), mais ce filament était isolé et il est possible qu'il n'appartienne pas à la *Bathyphe*se.

Les résultats que nous avons obtenus, en étudiant ce nouveau matériel, sont malheureusement encore bien incomplets. Leur seul mérite est d'avoir pu nous fournir quelques renseignements sur une famille de Siphonophores — les *Bathyphe*sidae — dont les représentants sont encore très peu connus.

Il est fort probable que les zoïdes décrits par Fewkes (5) chez sa *Pterophysa grandis* sous le nom de « Polypite » et figurés par cet auteur (5, pl. x, fig. 1, 2 et 3) sont des pneumatozoïdes, car il ne semble pas qu'ils soient pourvus d'une bouche. Cette espèce, d'après Fewkes, ne possède pas de tentacules (fils pêcheurs).

Chez la *B. abyssorum* de Studer, les gastrozoïdes sont reliés à la tige par l'intermédiaire d'un très long pédoncule; ce caractère est important et ne se retrouve pas chez la *B. Grimaldii*.

Il me semble que la *Rhizophysa conifera* de Studer devrait rentrer dans le genre *Bathyphe*sa à cause des ailettes dont les gastrozoïdes sont pourvus.

Du reste, dans l'état actuel de nos connaissances, il est impossible de se rendre un compte exact des relations existant entre les diverses espèces que nous venons de mentionner. Il faut attendre pour cela d'avoir pu en faire une étude plus complète.

La collection de la *PRINCESSE-ALICE* renfermait encore, comme autres espèces de l'ordre des *Rhizophysalia* : *Rhizophysa filiformis* Lamk. (Stn. 430) et *Rhizophysa Eysenhardti* Ggbr. (Stn. 1150). Les *Chondrophoræ* étaient représentés par de nombreux exemplaires de *Velella spirans* Forskål (Stn. 307, 491, 641, 648, 789 et 812) et de *Porpita umbella* O. F. M. (Stn. 518, 603 et 825).



TABLEAU
DES
ESPÈCES RECUEILLIES
AUX
DIFFÉRENTES STATIONS

NUMÉRO de STATION	DATE	LOCALITÉ		PROFONDEUR en MÈTRES	NATURE DU FOND
		LATITUDE	LONGITUDE (Greenwich)		
307	25 octobre 1892	40° 34' N.	12° 56' E.	Surface	
407	22 juin 1894	35° 58' 30" N.	5° 17' 45" W.	?	
430	6 juillet	34° 41' N.	8° 09' 45" W.	Surface	
448	13 juillet	34° 12' N.	9° 06' 45" W.	?	
491	25 août	44° 45' N.	8° 06' 15' W.	Surface	
496	27 août	46° 52' N.	5° 30' 45" W.	Surface	
518	22 juin 1895	38° 35' N.	15° 04' 45" W.	Surface	
520	22 juin	38° 32' N.	16° 35' 45" W.	Surface	
522	23 juin	38° 30' N.	19° 15' 45" W.	Surface	
530	25 juin	38° 08' N.	23° 18' 45" W.	?	
603	26 juillet	Baie Pim, près Horta (Açores)		Surface	
641	13 juin 1896	Mouillage d'Alboran (Méditerranée)		Surface	
648	22 juin	36° 54' N.	20° 46' 15" W.	Surface	
649	22 juin	36° 54' N.	20° 46' 15" W.	?	
674	5 juillet	37° 51' N.	26° 53' 45" W.	Surface	
776	21 juin 1897	34° N.	8° 09' 45" W.	Surface	
789	27 juin	32° 36' N.	14° 27' 15" W.	Surface	
797	2 juillet	33° 02' 15" N.	16° 28' 30" W.	?	
812	10 juillet	31° 04' N.	24° 50' 45" W.	Surface	
815	10 juillet	30° 47' N.	24° 52' 45" W.	Surface	
822	12 juillet	30° 48' N.	25° 18' 15" W.	Surface	
824	12 juillet	30° 45' N.	25° 20' 45" W.	?	
825	12-13 juillet	30° 42' N.	27° 11' 45" W.	Surface	
877	5 août	38° 37' 45" N.	28° 14' 20" W.	?	
915	23 août	42° 12' N.	14° 03' 45" W.	?	
1150	25 juillet 1901	16° 12' N.	24° 43' 45" W.	?	
1176	9 août	14° 19' N.	27° 13' 45" W.	300-350	
1177	9 août	14° 19' N.	27° 13' 45" W.	1000	
1248	13 septembre	36° 08' N.	8° 02' 45" W.	?	
1408	3 septembre 1902	38° 01' 30" N.	26° 16' 45" W.	?	

PROCÉDÉ DE RÉCOLTE	ESPÈCES RECUEILLIES
Haveneau	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Sur le câble d'une nasse immergée à 924 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Chalut de surface	<i>Rhyzophysa filiformis</i> Lamarck.
Sur le câble d'une nasse immergée à 4315 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Filet fin	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Chalut de surface	<i>Diphyes bipartita</i> Costa.
Haveneau	<i>Diphyopsis campanulifera</i> Esch., <i>Porpita umbella</i> O. F. Müller.
Chalut de surface	<i>Ceratocymba sagittata</i> (Q. et Gaim.), <i>Hippopodius luteus</i> (Q. et Gaim.), <i>Crystallomia polygonata</i> Dana, <i>Physophora hydrostatica</i> Forskål.
Chalut de surface	<i>Ceratocymba sagittata</i> (Q. et Gaim.).
Sur le câble d'un chalut immergé à 4020 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Marée	<i>Porpita umbella</i> O. F. Müller.
Haveneau	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Haveneau	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Sur le câble de la sonde remontant de 4400 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Haveneau	<i>Diphyopsis campanulifera</i> Esch.
Chalut de surface	<i>Diphyes bipartita</i> Costa, <i>Diphyopsis campanulifera</i> Esch.
Haveneau	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Sur le câble de la sonde remontant de 1753 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Haveneau	<i>Velella spirans</i> Forskål.
Chalut de surface	<i>Eudoxia campanula</i> Leuck., <i>Abyla trigona</i> (Q. et Gaim.), <i>Anthophysa formosa</i> (Fewkes), <i>Agalmopsis Sarsi</i> Kœll.
Chalut de surface	<i>Diphyes bipartita</i> Costa.
Sur le câble du chalut remontant de 5440 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Filet fin fixé à une bouée de nasse	<i>Hippopodius luteus</i> (Q. et Gaim.), <i>Anthophysa formosa</i> (Fewkes) <i>Porpita umbella</i> O. F. Müller.
Sur le câble du chalut remontant de 1260 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.
Sur le câble d'une nasse remontant de 5310 ^m	<i>Erenna Richardi</i> n. gen., n. sp.
Dans le chalut remontant de 3890 ^m	<i>Rhyzophysa Eysenhardti</i> Gegenbaur.
Filet Giesbrecht	<i>Diphyes bipartita</i> Costa.
Filet Giesbrecht	<i>Diphyes bipartita</i> Costa.
Dans le chalut remontant de 1500 ^m	<i>Diphyes bipartita</i> Costa.
Sur le câble de la sonde remontant de 2755 ^m	<i>Bathypphysa Grimaldii</i> Bedot.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

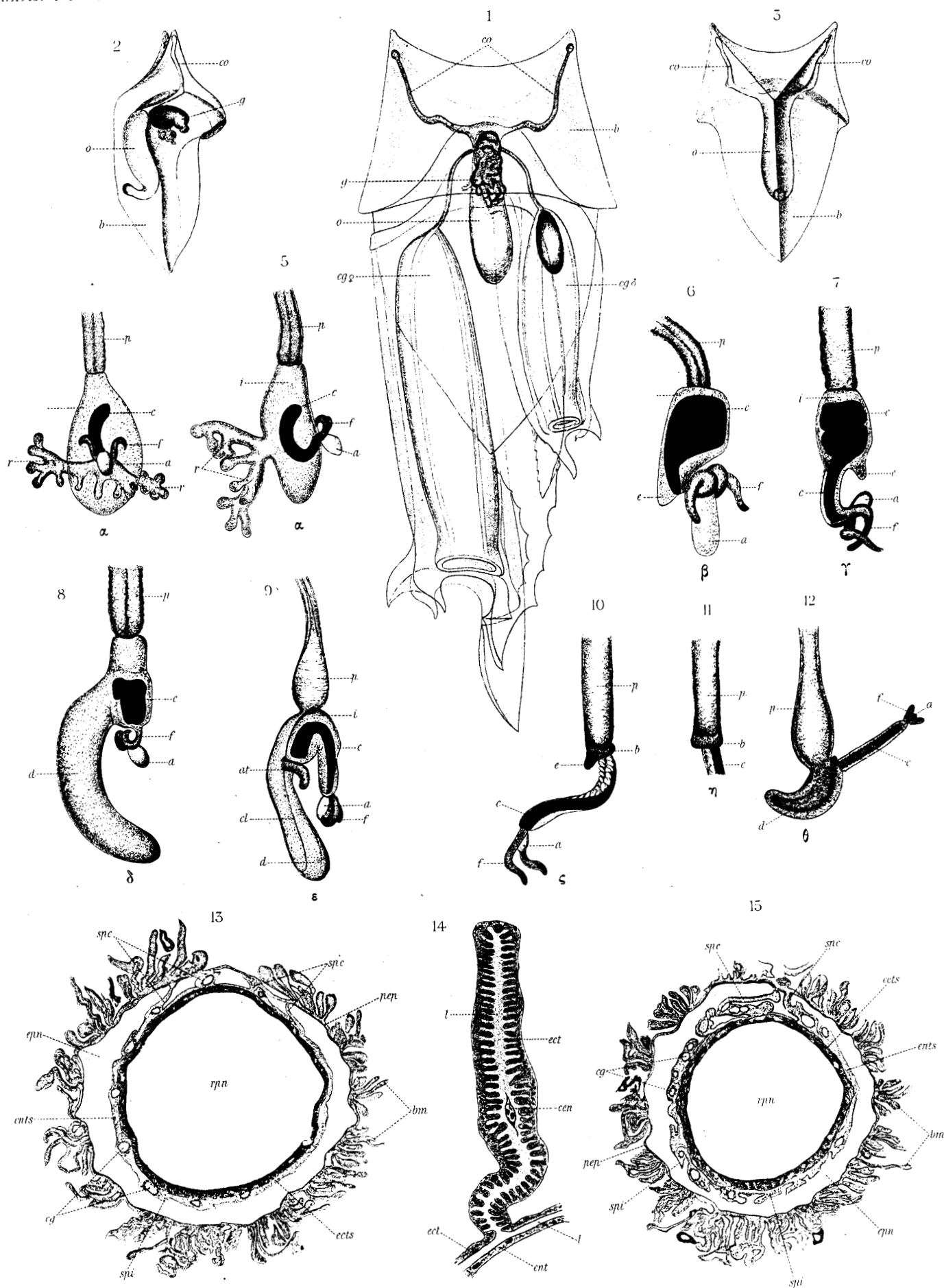
1. BEDOT (M.), *Bathypphysa Grimaldii* n. sp. *Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique nord*, Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert I^{er} Prince Souverain de Monaco, fasc. V. Monaco 1893.
 - 1^{bis} BEDOT (M.), *Nouvelles recherches sur la Bathypphysa Grimaldii*, Arch. des Sc. phys. et nat., vol. 15 (Comptes-rendus de la Soc. de physique, avril 1903). Genève 1903.
 2. CHUN (C.), *Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887-1888 ausgeführte Reise*, Sitzgsber. k. preuss. Akad. der Wissens. p. 1141-1173. Berlin 1888.
 3. CHUN (C.), *Die Siphonophoren der Plankton-Expedition*, Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, vol. 2. Leipzig 1897.
 4. FEWKES (J. W.), *Notes on Acalephs from the Tortugas, with a description of new genera and species*, Bull. Museum Comp. Zool., vol. 9, n° 7, p. 251-289. Cambridge 1882.
 5. FEWKES (J. W.), *Report on the Medusæ collected by the U. S. F. C. Steamer ALBATROSS in the region of the Gulf-Stream in 1883-1884*, Annual Report of the Comm. of Fish. and Fisheries in 1883-1884. Washington 1886.
 6. FEWKES (J. W.), *On a new Physophore, Plœophysa, and its relationships to other Siphonophores*, Ann. and Mag. of Nat. Hist. [VI], vol. 1, p. 317-322, pl. 17. London 1888.
 7. HÆCKEL (E.), *Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER, during the years 1873-1876*. Zoology, vol. 28, part. LXXVII. *Report on the Siphonophoræ*. London 1888.
 8. SCHNEIDER (C. K.), *Mittheilungen über Siphonophoren. III, Systematische und andere Bemerkungen*, Zoolog. Anzeiger, vol. 21, p. 153-173. Leipzig 1898.
 9. STUDER (TH.), *Ueber Siphonophoren des tiefen Wassers*, Zeitsch. f. wiss. Zool. vol. 31. Leipzig 1878.
-



LÉGENDE DE LA PLANCHE I

	Pages
Fig. 1. CERATOCYMBA SAGITTATA (Quoy et Gaimard).....	5
L'animal vu par devant $\times 6$.	
<i>b</i> , bouclier; <i>cg</i> ♂, cloche génitale mâle; <i>cg</i> ♀, cloche génitale femelle; <i>co</i> , canaux latéro-antérieurs de l'oléocyste; <i>g</i> , gastrozoïde; <i>o</i> , oléocyste.	
— 2. CERATOCYMBA SAGITTATA (Quoy et Gaimard).....	5
Bouclier vu de profil $\times 2,5$.	
Pour l'explication des lettres, voir la figure 1.	
— 3. CERATOCYMBA SAGITTATA (Quoy et Gaimard).....	5
Bouclier vu par derrière $\times 2,5$.	
Pour l'explication des lettres, voir la figure 1.	
— 4. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme α vu de face $\times 40$.	
<i>a</i> , ampoule terminale; <i>c</i> , cordon urticant; <i>f</i> , filaments terminaux; <i>i</i> , involucre; <i>p</i> , pédoncule; <i>r</i> , appendices ramifiés.	
— 5. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme α vu de côté $\times 40$.	
Pour l'explication des lettres, voir la figure 4.	
— 6. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme $\beta \times 50$.	
<i>e</i> , éperon. Pour l'explication des autres lettres, voir la figure 4.	
— 7. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme $\gamma \times 50$.	
Pour l'explication des lettres, voir les figures 4 et 6.	
— 8. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme $\delta \times 40$.	
<i>d</i> , pendant. Pour l'explication des autres lettres, voir les figures 4 et 6.	
— 9. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme $\epsilon \times 35$.	
<i>at</i> , appendices tentaculaires; <i>cl</i> , cloison longitudinale divisant le pendant en deux parties; <i>d</i> , pendant. Pour l'explication des autres lettres, voir la figure 4.	
— 10. ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes).....	5
Bouton urticant de la forme $\zeta \times 30$.	
<i>b</i> , bourrelet représentant l'involucre; <i>e</i> , éperon. Pour l'explication des autres lettres, voir la figure 4.	





Lutz Weiner & Walter Händel: Schöpfung

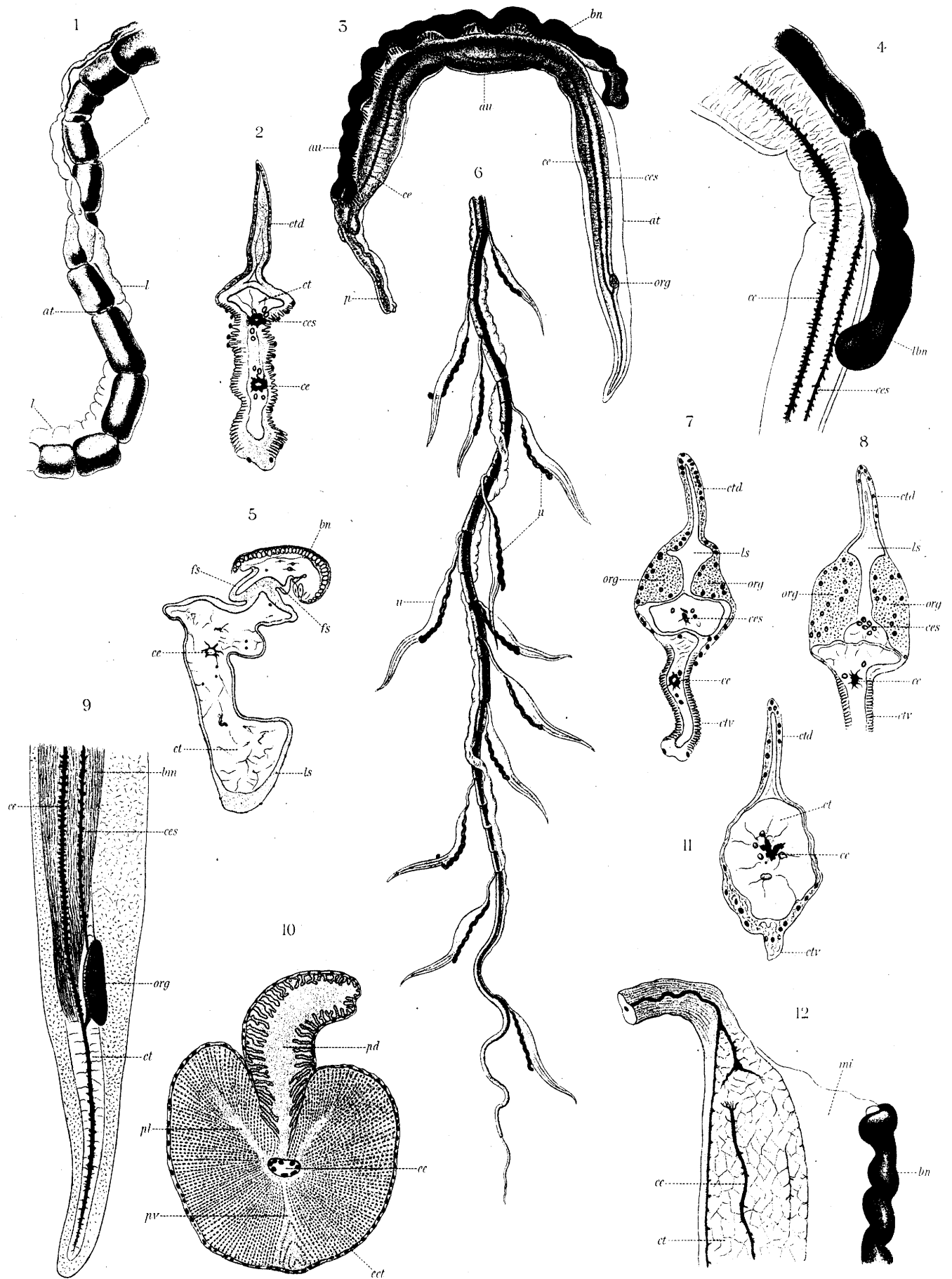
LÉGENDE DE LA PLANCHE I (Suite)

		Pages
Fig. 11.	ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes)..... Bouton urticant de la forme $\eta \times 30$. La partie proximale seule est représentée; la partie distale est semblable à celle de la forme précédente. Pour l'explication des lettres, voir les figures 4 et 10.	5
— 12.	ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes)..... Bouton urticant de la forme $\theta \times 30$. Pour l'explication des lettres, voir les figures 4 et 8.	5
— 13.	ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes)..... Coupe transversale du pneumatophore, d'après une photographie $\times 15$. <i>bm</i> , bandes musculaires; <i>cg</i> , cellules géantes; <i>ects</i> , ectoderme du réservoir à air; <i>ents</i> , entoderme du réservoir à air; <i>epn</i> , espace péripneumatique; <i>pep</i> , paroi externe du pneumatophore; <i>rpn</i> , réservoir à air du pneumatophore; <i>spc</i> , septums complets; <i>spi</i> , septums incomplets.	5
— 14.	ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes)..... Coupe transversale d'une bande musculaire $\times 95$. <i>cen</i> , canal entodermal; <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>l</i> , lamelle de soutien.	5
— 15.	ANTHOPHYSA FORMOSA (Fewkes)..... Coupe transversale du pneumatophore, d'après une photographie $\times 15$. Pour l'explication des lettres, voir la figure 13.	5

LÉGENDE DE LA PLANCHE II

			Pages
Fig. 1.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Morceau de fil pêcheur, grossi environ 4 fois.		
	<i>c</i> , contractions annulaires; <i>l</i> , crête longitudinale; <i>at</i> , cicatrice au point d'attache du pédoncule d'un organe urticant.		
— 2.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Coupe transversale de l'appendice terminal de l'organe urticant dans la région moyenne $\times 95$.		
	<i>ct</i> , cellules transparentes; <i>ctd</i> , crête dorsale; <i>ces</i> , canal entodermal secondaire; <i>ce</i> , canal entodermal axial.		
— 3.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Organe urticant $\times 6$.		
	<i>at</i> , appendice terminal; <i>au</i> , appareil urticant; <i>bn</i> , bourrelet de nématocystes; <i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ces</i> , canal entodermal secondaire; <i>org</i> , organe de l'appendice terminal; <i>p</i> , pédoncule.		
— 4.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Partie de l'organe urticant $\times 15$.		
	<i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ces</i> , canal entodermal secondaire; <i>lbn</i> , extrémité libre du bourrelet urticant dans sa région distale.		
— 5.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Coupe transversale de l'appareil urticant $\times 35$.		
	<i>bn</i> , bourrelet urticant; <i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ct</i> , cellules transparentes; <i>fs</i> , feuillets secondaires de la lamelle de soutien; <i>ls</i> , lamelle de soutien.		
— 6.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Fil pêcheur de grandeur naturelle.		
	<i>u</i> , organe urticant.		
— 7 et 8.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Coupes transversales de l'organe urticant dans la région des organes de l'appendice terminal $\times 95$.		
	<i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ces</i> , canal entodermal secondaire; <i>ctd</i> , crête dorsale; <i>ctv</i> , crête ventrale; <i>les</i> , lamelle de soutien; <i>org</i> , amas de cellules granuleuses formant les deux organes de l'appendice.		
— 9.	ERENNA RICHARDI n. sp.....		10
	Extrémité distale de l'appendice terminal $\times 15$.		
	<i>bm</i> , bandes musculaires; <i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ces</i> , canal entodermal secondaire; <i>ct</i> , cellules transparentes; <i>org</i> , organes de l'appendice.		





M. Bodot del.

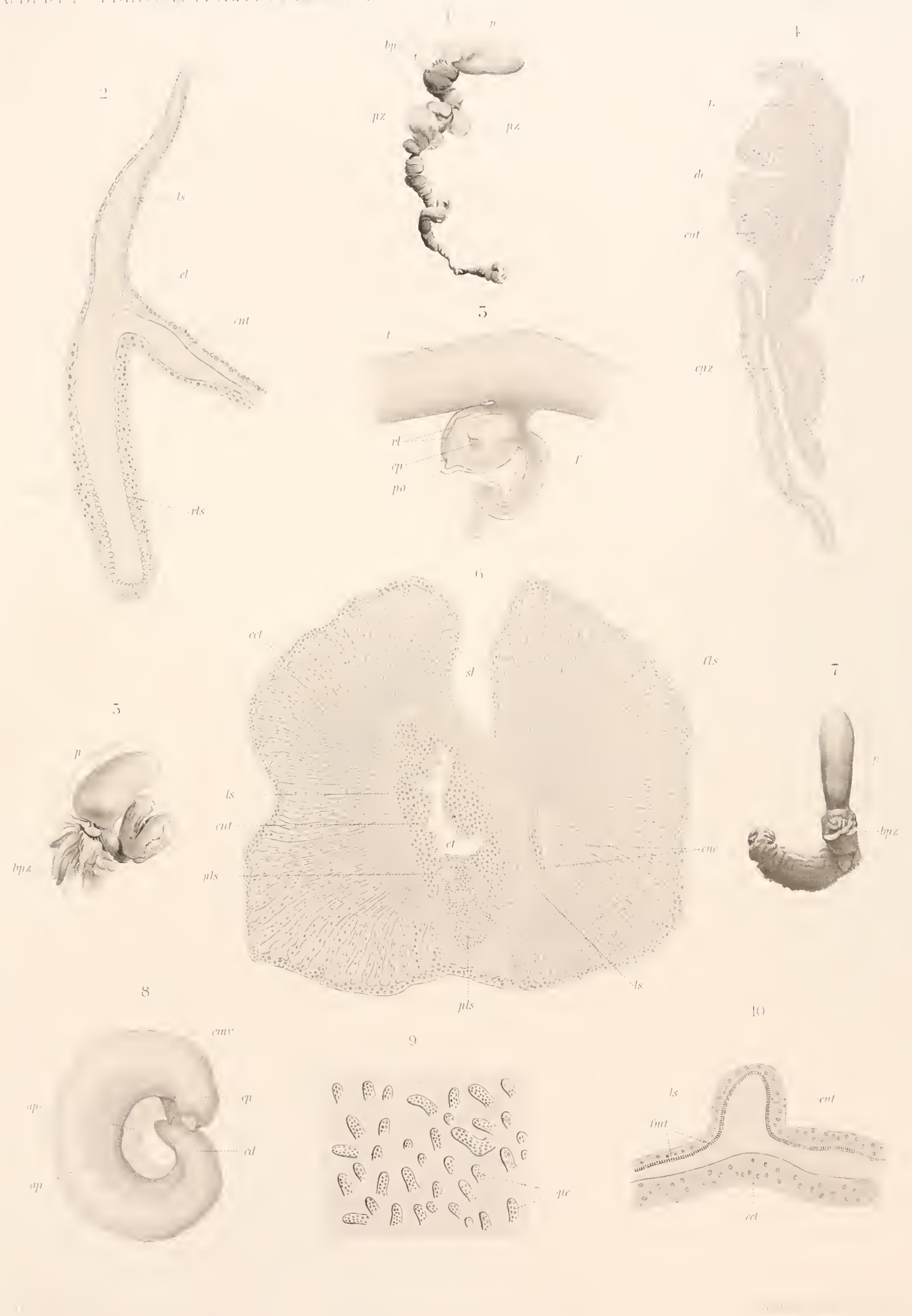
Lith. Wernera/Winter, Frankfurt a. M.

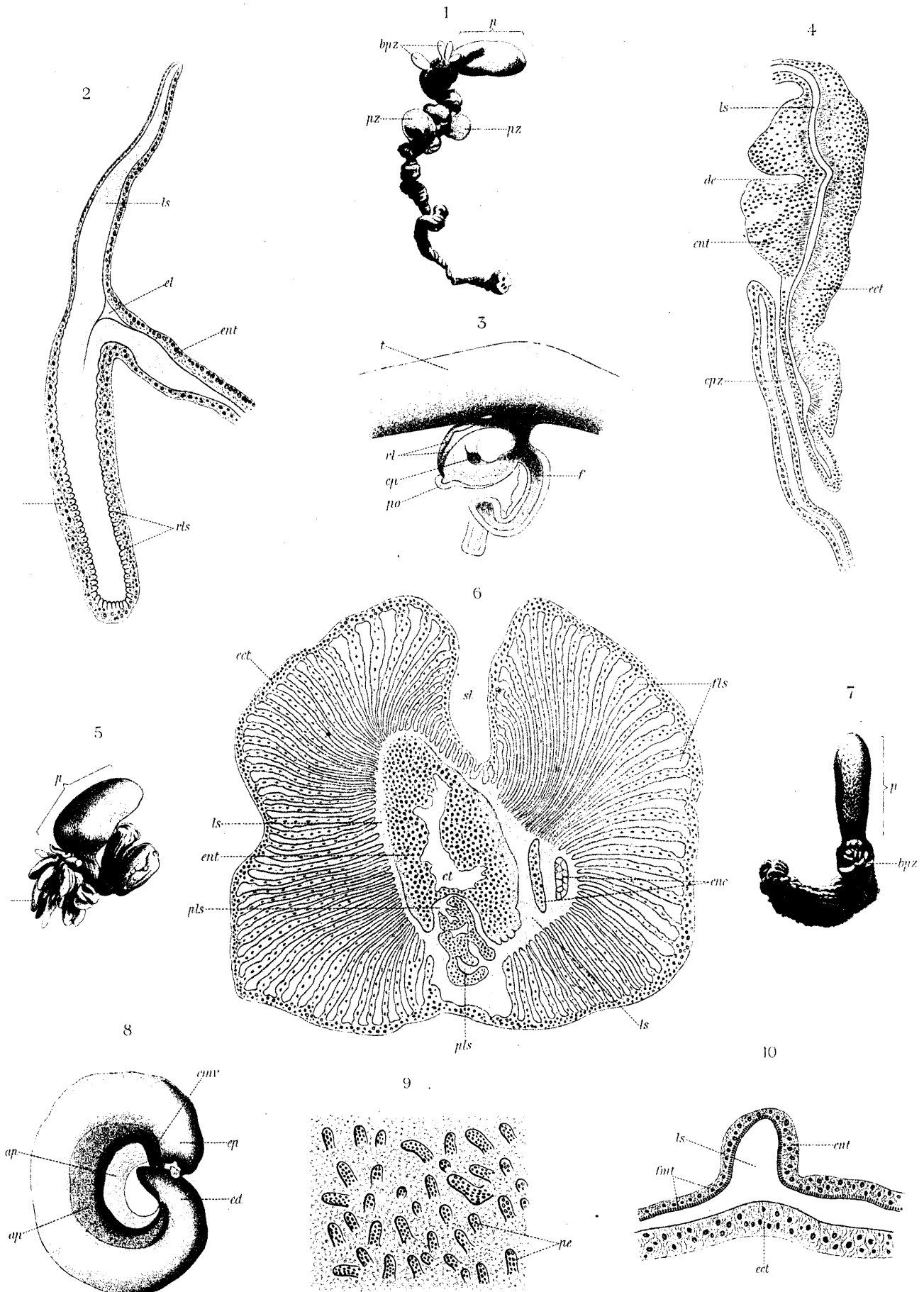
LÉGENDE DE LA PLANCHE II (Suite)

		Pages
Fig. 10.	ERENNA RICHARDI n. sp.....	10
	Coupe transversale d'un fil pêcheur $\times 35$. <i>ce</i> , canal entodermal; <i>ect</i> , ectoderme; <i>pd</i> , prolongement dorsal de la lamelle de soutien; <i>pl</i> , prolongement latéro-dorsal de la lamelle de soutien; <i>p</i> , prolongement ventral de la lamelle de soutien.	
— 11.	ERENNA RICHARDI n. sp.....	10
	Coupe transversale de l'appendice terminal près de l'extrémité distale $\times 95$. <i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ct</i> , cellules transparentes; <i>ctd</i> , crête dorsale; <i>ctv</i> , crête ventrale.	
— 12.	ERENNA RICHARDI n. sp.....	10
	Partie proximale de l'organe urticant $\times 12$. <i>ce</i> , canal entodermal axial; <i>ct</i> , cellules transparentes; <i>bn</i> , bourrelet urticant; <i>mi</i> , membrane intermédiaire.	

LÉGENDE DE LA PLANCHE III

		Pages
Fig. 1.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Fragment d'une colonie de grandeur naturelle (d'après une photographie). <i>p.</i> pneumatophore; <i>pr</i> , pneumatozoïde; <i>bpz</i> , bourgeons de pneumatozoïdes.	14
— 2.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Partie d'une coupe transversale d'un pneumatozoïde, montrant la disposition de l'ailette $\times 36$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>el</i> , espace libre formé à la base de l'ailette par la lamelle de soutien; <i>rls</i> , replis longitudinaux de la lamelle de soutien.	14
— 3.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Zoïde observé sur une colonie $\times 6$. <i>t</i> , tige de la colonie; <i>rl</i> , replis longitudinaux; <i>po</i> , proéminence située près de l'ouverture du zoïde; <i>f</i> , filament tentaculaire; <i>cp</i> , corps pigmenté.	14
— 4.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Partie d'une coupe longitudinale d'un pneumatozoïde passant par le canal et le bouton dorsal $\times 82$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>cpz</i> , canal du pneumatozoïde; <i>de</i> , enfoncement de l'entoderme dans la région du bouton dorsal.	14
— 5.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Fragment d'une colonie montrant le pneumatophore et une petite partie de la tige, de grandeur naturelle. (D'après une photographie). <i>p</i> , pneumatophore; <i>bpz</i> , bourgeons de pneumatozoïdes.	14
— 6.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Coupe transversale de la tige dans la région des pneumatozoïdes $\times 36$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>fls</i> , feuillets externes de la lamelle de soutien; <i>pls</i> , prolongements internes de la lamelle de soutien; <i>enc</i> , enclaves entodermiques dans la lamelle de soutien; <i>ct</i> , canal de la tige; <i>sl</i> , sillon longitudinal de la tige.	14
— 7.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Fragment d'une colonie montrant le pneumatophore et une petite partie de la tige, de grandeur naturelle. (D'après une photographie). <i>p</i> , pneumatophore; <i>bpz</i> , bourgeons de pneumatozoïdes.	14
— 8.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot..... Pneumatozoïde $\times 4$. <i>ep</i> , extrémité proximale; <i>ed</i> , extrémité distale; <i>ap</i> , ailettes; <i>cmv</i> , crête médiane ventrale.	14



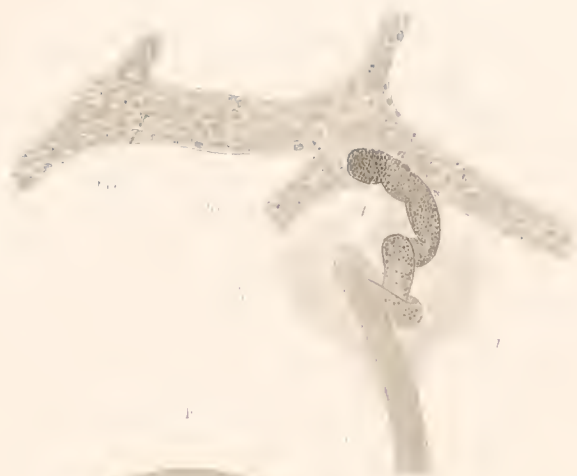


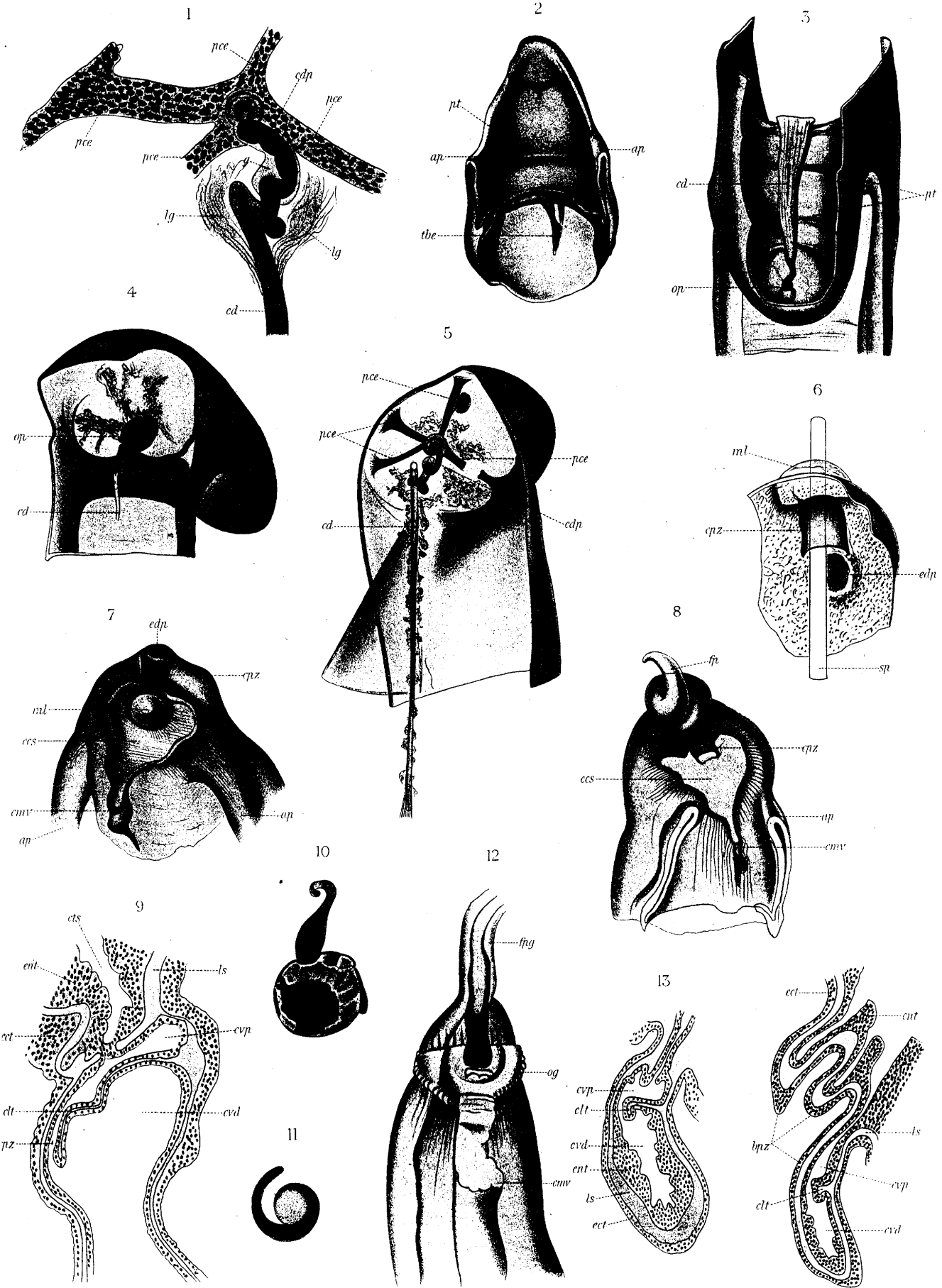
LÉGENDE DE LA PLANCHE III (Suite)

		Pages
Fig. 9.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Partie de l'entoderme de l'extrémité distale d'un pneumatozoïde $\times 45$. <i>pe</i> , papilles de l'entoderme.	
— 10.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Partie d'une coupe longitudinale d'un pneumatozoïde passant au travers d'un des replis transversaux de la face ventrale $\times 107$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien, <i>fnt</i> , fibres muscu- laires transversales.	

LÉGENDE DE LA PLANCHE IV

	Pages
Fig. 1. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Organe interne du pneumatozoïde $\times 73$.	
<i>pce</i> , piliers entodermiques; <i>cd</i> , cordon; <i>cdp</i> , partie initiale du cordon renfermant des granulations pigmentaires; <i>g</i> , gaine de la partie initiale du cordon; <i>lg</i> , lambeaux de tissu transparent formant probablement une seconde gaine.	
— 2. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité distale d'un pneumatozoïde $\times 6$.	
<i>ap</i> , ailettes; <i>tbe</i> , trabécules entodermiques traversant la cavité du pneumatozoïde; <i>pt</i> , plis transversaux de la face ventrale.	
— 3. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité distale d'un pneumatozoïde. Une partie de la paroi dorsale a été enlevée pour montrer la disposition de l'organe interne $\times 8$.	
<i>op</i> , organe interne; <i>cd</i> , cordon de l'organe; <i>pt</i> , plis transversaux de la face ventrale.	
— 4. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité distale d'un pneumatozoïde avec son organe interne contracté $\times 15$.	
<i>op</i> , organe interne; <i>cd</i> , cordon.	
— 5. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité distale d'un pneumatozoïde dont la paroi dorsale a été enlevée en partie $\times 16$.	
<i>pce</i> , piliers entodermiques de l'organe interne; <i>cd</i> , cordon de l'organe; <i>cdp</i> , partie initiale du cordon renfermant des granulations pigmentaires.	
— 6. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Partie de la région proximale et dorsale d'un pneumatozoïde, vue par la face interne. Une soie de porc est placée dans le canal $\times 14$.	
<i>ml</i> , mamelon de l'écusson; <i>edp</i> , épaissement ou bouton dorsal; <i>cpz</i> , canal; <i>sp</i> , soie.	
— 7. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité proximale d'un pneumatozoïde $\times 12$.	
<i>ecs</i> , écusson; <i>cmv</i> , crête médiane ventrale; <i>ml</i> , mamelon de l'écusson; <i>cpz</i> , canal; <i>edp</i> , épaissement ou bouton dorsal; <i>ap</i> , ailettes.	
— 8. BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
Extrémité proximale d'un pneumatozoïde $\times 6$.	
<i>ecs</i> , écusson; <i>cmv</i> , crête médiane ventrale; <i>cpz</i> , canal; <i>fp</i> , filament tentaculaire; <i>ap</i> , ailettes.	





LÉGENDE DE LA PLANCHE IV (Suite)

		Pages
Fig. 9.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Partie d'une coupe longitudinale d'un jeune pneumatozoïde $\times 52$. <i>cts</i> , canal transversal faisant communiquer la cavité du pneumatozoïde avec le canal de la tige; <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>clt</i> , cloison transversale; <i>cpz</i> , canal; <i>cvp</i> , cavité proximale; <i>cvd</i> , cavité distale ou cavité proprement dite du pneumatozoïde.	
— 10.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Organe interne du pneumatozoïde en état de contraction $\times 40$.	
— 11.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Organe interne du pneumatozoïde en état de contraction $\times 20$.	
— 12.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Extrémité proximale d'un gastrozoïde $\times 15$. <i>fpg</i> , fil pêcheur; <i>og</i> , ouverture du canal conduisant dans la cavité diges- tive; <i>cmv</i> , crête médiane ventrale.	
— 13.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Coupe longitudinale d'un bourgeon de pneumatozoïde $\times 52$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>clt</i> , cloison trans- versale; <i>cvp</i> , cavité proximale; <i>cvd</i> , cavité distale.	
— 14.	BATHYPHYSA GRIMALDII Bedot.....	14
	Coupe longitudinale de trois bourgeons de pneumatozoïdes $\times 52$. <i>ect</i> , ectoderme; <i>ent</i> , entoderme; <i>ls</i> , lamelle de soutien; <i>bpz</i> , bourgeons; <i>clt</i> , cloison transversale; <i>cvp</i> , cavité proximale; <i>cvd</i> , cavité distale.	

—————

Bedot, 1904

Siphonophores provenant des campagnes du yacht *Princesse-Alice* (1892-1902).
Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies par le Prince Albert I. Monaco 27,
 1-27. 4 pls.

Introduction

The siphonophores collected by S.A.S. Prince Albert of Monaco aboard the yacht *Princess Alice* came from, for the most part, the region of the Atlantic stretching between the Azores, the Canary Islands and the west coasts of Africa and Europe, although some also come from the Mediterranean. They have been, for the most part, collected at the surface, but the cables of trawls and some nets have likewise brought back numerous fragments of *BathypHYSA*.

Diphyes bipartita, that one frequently finds at great depths in the sea, have been collected in large numbers between 100 and 1500 m depth.

Descriptive Part

CALYCOPHORAE

Ceratocymba sagittata (Quoy and Gaimard)

Pl. I, figs. 1-3)

1895 Cruise: Stns. 520 & 522; surface

The magnificent eudoxid was discovered in 1827 by Quoy and Gaimard in the Straits of Gibraltar, and described under the name *Cymba sagittata*. Chun (1888, 1897) found it again in 1887, around the Canary Islands, and gave it an excellent description. He supposed that it belonged to the sub-family *Abylinae*, but unfortunately, was not able to observe the polygastric stage. It is the largest eudoxid known. It is easily recognisable by the shape of the bract and the phyllocyst (Pl. I, fig. 1-3).

The name of *Cymba* having been already given to a mollusc, Chun replaced it with that of *Ceratocymba*.

Several specimens of *Ceratocymba sagittata* have been caught by the *Princess Alice* between the Azores and Portugal.

All the other calycophorans collected during these cruises, belonging to well known species which are common in the Atlantic. They are: *Diphyes bipartita* Costa (Stn. 496, 776, 822, 1176, 1177 & 1248); *Eudoxia campanula* Leuckart (Stn. 815) *Diphyopsis campanulifera* Eschscholtz (Stn. 518, 674, 776) *Abyla trigona* Quoy and Gaimard (Stn. 815); *Hippopodius luteus* Quoy and Gaimard (Stn. 520 & 825).

PHYSOPHORAE

Anthophysa formosa (Fewkes)
(Pl. I, fig. 4-15)

1897 Cruise: Stn. 815 & 825. Surface.

The two *Anthophysas* that we have been able to examine have been collected by the *Princess Alice* between the Azores and the Canaries, with only a short distance between them. These two specimens belong, with all probability, to the same species. Meanwhile, they show certain differences in the structure of their stinging organs, and I will describe them separately distinguishing them by the letters A and B.

Specimen A. – The colony was in a very good condition and its reproductive organs well developed, containing some mature sexual elements. Several bracts remain attached by muscular bands to the pneumatophore.

On says, after the work of Fewkes (1886, 1888) and of Haeckel (1888) that these muscle bands partly covering the pneumatophore have an arrangement that disturbs the radial symmetry of these organs. Their points of origin are placed eccentrically at a certain distance from the apical pole. Leaving there divergently, they come to envelop the greatest part of the pneumatophore, but always leave a free space. One can then distinguish, on the pneumatophore, an *aire musculaire* bearing the muscular bands and the zooids of the colony and an *aire libre* that is deprived of them.

The muscular bands are not equidistant, but are arranged in several groups, made up of 4 or 5 bands (Pl. I, fig. 13 & 15 *bm*). In a transverse section, one sees (Pl. I, fig. 14) that each band contains, below the ectoderm (*etc*), an axis formed by the supporting lamella (*l*) and containing an endodermal canal (*cen*) whose lumen is generally completely obstructed. From this axis leave some secondary lateral lumenelles, which themselves bear, on their sides, some irregular tertiary lumenelles. The latter are not shown in fig. 14; they are only visible under very strong magnification.

This arrangement recalls that which has been observed in the stem of Physophorids, with the difference that, in the *Anthophysas*, the muscular bands are free instead of all being joined together under an ectodermal cover.

Chun (1897, p. 62) remarked that, in *Anthophysa*, the air sac is entirely contained within the stem, which it fills. K. C. Schneider (1898, p. 163) believed that this arrangement is caused by a strong contraction of the animal and has no importance. He thus refused to recognise the genus *Anthophysa* and made to include *A. formosa* in the genus *Athorybia*. It seems impossible to me to deny the character drawn from the arrangement of the muscular bands. This character suffices, by itself, to justify the creation of the genus *Anthophysa*. In addition, it is beyond doubt that *there is no true stem in Anthophysa*. One can make it out easily by casting a glance at the longitudinal section given by Chun (1897, Pl. III, fig. 8). If the arrangement that has been observed was caused, as Schneider believed, by a contraction of the colony, one should find, in its inferior part, the structure typical of the stem; but it never exists. The specimen that I have been able to make transverse section so was in a very good state of preservation and showed absolutely no trace of a stem. But the absence of a stem is compensated for, here, by a modification of a part of the pneumatophore – possibly of its muscular surface – on which are inserted the zooids of the colony.

The muscular surface does not completely occupy the inferior part of the pneumatophore, because the plane that separates the free surface is not perpendicular

to the main axis of the colony; it is placed obliquely on this axis (Comp. Haeckel, 1888, Pl. 12, fig. 8).

The general structure of the pneumatophore has been described by Chun (1888, p.62) after studies of longitudinal sections. I will thus limit myself for its completion by giving some information on the arrangement of the endodermal septa.

On the only specimen of *A. formosa* that I have been able to section and study, the septa do not show the regular arrangement that one generally finds amongst the Physophorids. They number 13, but are unequally developed (Pl. I, fig. 13). Four of them (*spc*), only, form complete partitions stretching between the air sac and the external wall of the pneumatophore. The others, (Pl. I, fig. 13 *spi*), much smaller, are reduced to the state of small prolongations of the endoderm from the air sac, which extend more or less into the peripneumatic space, without reaching the external wall of the pneumatophore. The complete partitions are formed by the septa that are the closest to the free space (Pl. I, fig. 13 *spc*).

One can believe that this abnormal arrangement is due to a rupture of the tissues and that all of the septa form complete partitions that are broken during the preservation of the colony. But, several reasons hinder the admission of this opinion. On remarks, in effect, that in the section shown in figure 13, the four complete septa are very well formed, while the others are less developed, which already indicates a difference between these two types of partitions.

When one continues the examination of the sections, one soon comes to the region where the septa have attained their maximum development (Pl. I, fig. 15). One sees then that, of the four septa that previously formed the complete partitions, the middle two are still attached to the external wall of the pneumatophore, while the two lateral ones float freely in the peripneumatic sac. As to the other septa, they are much less developed and, on examining in detail the endoderm of the external wall of the pneumatophore, one sees no trace of the rupture of tissue at the places where they would have been attached if they had formed complete partitions.

These structures thus appear to be normal. It is very probable in relation with the appearance of the muscle bands whose arrangement has transformed the radial symmetry of the pneumatophore to a bilateral symmetry.

The giant cells of Chun do not advance freely into the peripneumatic space, but penetrate, as in other Physophorids, into the interior of the septa (Pl. I, fig. 13 & 15 *cg*). Their arrangement does not appear to be very regular, because the number of enclosures that form in each septum is variable.

Chun (1888) has admitted that *Athorybia formosa* Fewkes, *Pleophysa Agassizi* Fewkes and *Anthophysa Darwini* Haeckel only represent the one and the same species. This seems very probable, although one can have a slight doubt when comparing the two figures of Fewkes (Cp. 1882, pl. 5, fig. 3 and 1888, pl. 17, fig. 1). The pneumatophore of these two species appear to have a different shape. Perhaps this difference is due to the state of contraction of the colony.

However, one has already admitted above that the tentacles of *Anthophysa formosa* possess *bouton urticants* of two types. It has been found and described by Fewkes (1882) on his *Athorybia formosa* and again by Haeckel for his *Anthophysa Darwini*, which is assuredly a synonym of *Anthophysa formosa*.

The Anthophysas that I have examined show, in this regard, a very interesting polymorphism.

In Specimen A, one can recognise four types of tentilla, which are not distributed in distinct regions of the tentacle, but intermixed. I will designate them under the type names α , β , γ and δ .

Type α (Pl. I, fig. 4 & 5). – the tentilla have, here, a structure very close to that which has been described by Fewkes (1882, pl. 6, fig. 7 & 8). They are made up of a large transparent involucrum (*i*), ovoid or pyriform totally closed and enclosing the cnidoband (*c*). In the middle of one of its sides are attached two small terminal filaments (*f*) and the terminal ampoule (*a*). The distal end of the cnidoband is situated against the wall where the terminal filaments occur. On the opposite side of the involucrum is found a pair of ramified appendages (*r*) that seem to be hollowed into a cavity communicating with that of the involucrum.

The only difference that one sees between these type of tentilla and those that were described by Fewkes is that here the ramifying appendages are situated on one of the sides of the involucrum, instead of at its distal end and that the terminal ramifications of these appendages are swollen at their ends and slightly less loose. But these differences do not appear to be of great importance.

Type β (Pl. I, fig. 6) – The tentilla of this type have also been described and figured by Fewkes (1882, pl. 6, fig. 9 & 10). In the *Anthophysas* that I have studied, the involucrum has a less spherical shape, and its spur (*e*) is less long and larger.

Form γ (Pl. I, fig. 7). – We have here a type that appears to have been derived from the preceding one, although it is still perfectly distinct. The cnidoband (*c*) forms, in the lower part of the involucrum, a long extension terminated by the ampulla and the two terminal filaments. It has thus an arrangement that recalls that one observes with *Athorybia rosacea*. I have not been able to see if the involucrum is pierced by an opening for the exit of the cnidoband, or if its wall simply forms an evagination enveloping the latter. The spur was always clearly visible.

Type δ (Pl. I, fig. 8). – This type is characterised by an enormous, slightly curved appendage, the *pedant* (*d*) that arises on one of the sides of the involucrum and seems to be produced by an exaggerated development of the spur; but it is not a question of an anomaly, because these buttons are found in a great quantity on the colony. The ampoule and the terminal filaments are situated at the distal end of the involucrum, as in type β .

We have then, in these *Anthophysas*, four types of tentilla. It is possible, however, that, in the live animal, the type β comes to transform into type γ by a simple extension of the cnidoband, but I have never observed any intermediary forms between these two types which one can always easily distinguish. With regard to type δ , it is well characterised and it is not possible to consider that it was an accidental or transient modification of the other types.

Specimen B. – The second *Anthophysa* that was caught in a fine net, at the same time as numerous other fragments of siphonophores. Unfortunately it is in a quite poor state. The intact pneumatophore still carried numerous palpons and gonophores, but it no longer had any bracts. In addition the gastrozooids with their tentacles had all separated from the colony. This pneumatophore, furnished with some characteristic muscular bands, some palpons and gonophores, appeared to me to belong, without any doubt, to *Anthophysa formosa*. With regard to the gastrozooids, one could not attribute them to any other species of siphonophore (Calycophorae) collected in the same net sample. It is thus very probable that they belong to *Anthophysa*, although one sees on them new modifications to the structure of the tentilla.

The polymorphism of these organs even more marked here than in Specimen A. Type α is lacking, but the three other types β , γ , and δ are found and are accompanied by four other types that we will designate by the letters ϵ , ζ , η and θ .

Type ε (Pl. I, fig. 9). – The peduncle (p) of the tentilla of the preceding types has, in general, has the same diameter throughout its length, but here, the distal region, neighbouring the involucrum is slightly inflated. Type ε appears to be a combination of the types γ and δ . The cnidoband stretches below the involucrum into a prolongation bearing, at its extremity, the ampoule and the terminal filaments. In addition, the involucrum gives rise to a large *pendant* (d) which recalls that that we observed in type δ . It differs from it, meanwhile, by the fact that it is provided with two small tentacular appendages situated on its sides, almost at the height of the base of the involucrum (at). In addition, the *pendant* appears to be divided into two parts by a longitudinal septum (cl), of which one connects directly with the cavity of the peduncle. One can, without difficulty, admit the homology of these tentacular appendages and the ramifying appendages that we found on type α , but their mode of attachment is different. In the latter, there is only a single point of attachment – the appendage is thus simple at its origin and bifurcates later (Pl. I, fig. 5 r) – while in the former, there is, from the very start, two appendages placed at opposite points (Pl. I, fig. 7 at). It is probable that the *pendant* was formed at the expense of the spur whose place it occupies.

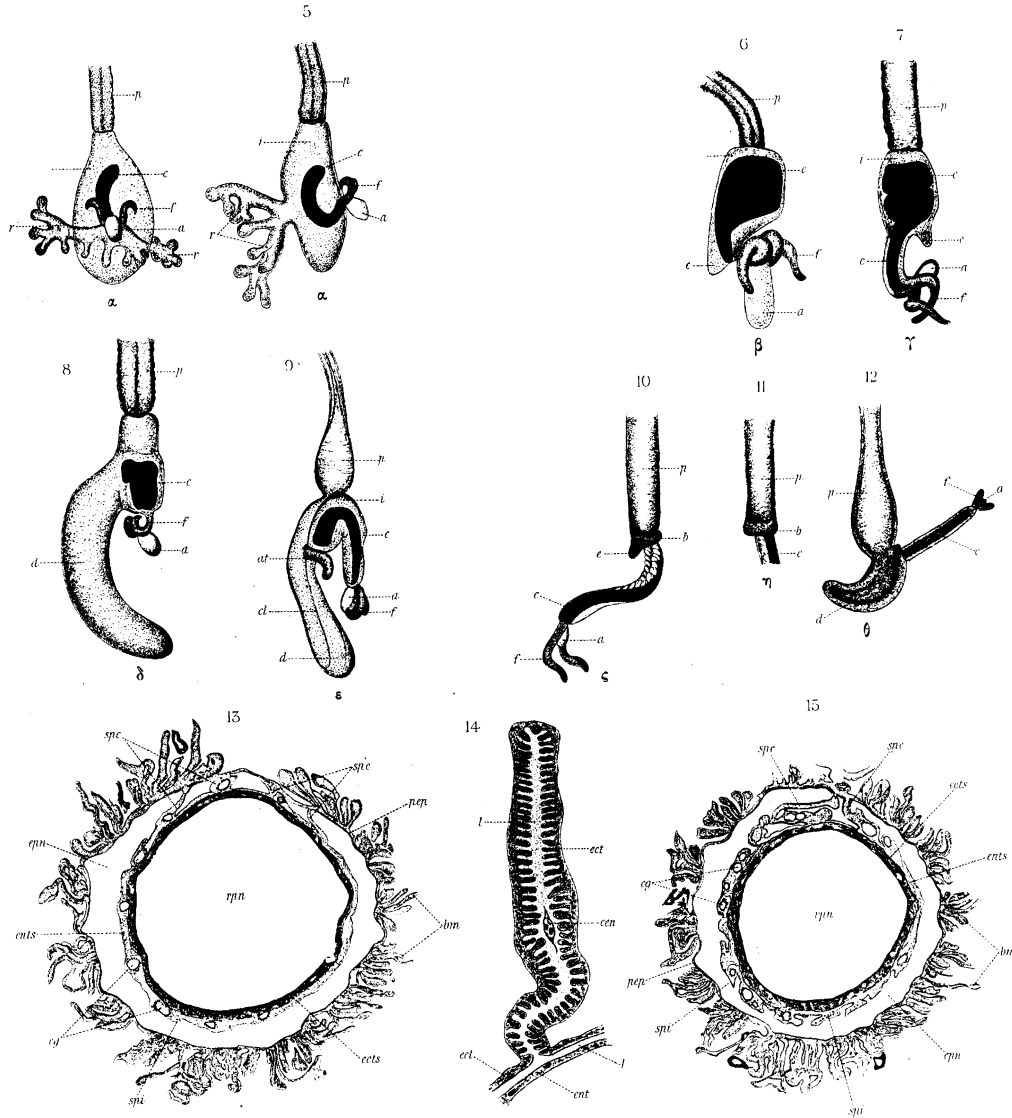
Type ζ (pl. I, fig. 10). – This type is that which one encounters most frequently. The cnidoband (c) is entirely free. It is not covered by the involucrum. This has almost entirely disappeared and is represented only by a pad (b) by which the spur (e) is still covered. At the end of the cnidoband is found, as always, the ampoule and the terminal filaments.

Type η (Pl. I, fig. 11). – The only character that distinguishes this type from the preceding one is that here the involucrum has undergone a much greater reduction and that its spur has completely disappeared.

Type θ Pl. I, fig. 12). – The peduncle (p) shows here the same swelling that was observed in type ε . With regard to the tentillum, it is made up of two distinct parts: a *pendant*, large and recurved (d), representing the spur and a cnidoband (c) ending in the ampoule and the terminal filaments. At the base of the cnidoband is found a small pad that one can perhaps consider, - by comparisons with types ζ and η – as being the remainder of the involucrum. The tentilla of this type are very numerous and are inserted onto the tentacle, without any apparent order, in between the other types.

We have thus, in Example B, seven types of tentilla. And if Examples A and B belong to the same species – which appears to me very probable – one can distinguish, in *Anthophysa formosa*, eight types of tentilla. It is possible that it is a matter of, in certain cases (β and γ ; ζ and η), some stages of modification caused by their various states of contraction, or perhaps (θ) to an incomplete development. But it seems, meanwhile, that if certain types represent some tentilla in the process of formation, one would find them together on a particular region of the tentacle. However, that is not the case and it does not seem that there is any pre-determined sequence in the mode of distribution of these different types.

These observations are necessarily very incomplete, because it is certain that one will not know well the organisations of the Anthophysas and the structure of their tentilla until the day when one can examine living colonies.



Anthophysa formosa Bedot 1904

***Erenna Richardi*, n. gen., n. sp.**
(Pl. II)

1897 Cruise: Stn. 915. Between Portugal and the Azores. On the cable of a bow net immersed to 5310m depth.

It could appear excessive to create a new species, and even a new genus, for a very incomplete colony of siphonophore, of which one can only study some fragments. But we deal, here, with an organisms of which the preserved parts present so typical characters, that it will be always easy to recognize the species when one has good fortune to find it again. In addition, the information that one has on the siphonophore's living probably at great depth in the ocean and of which one can distinguish, at first sight, some characters that are essentially different from those of all other known genera, is not without interest. I will describe it under the name *Erenna Richardi*, in honour of Dr. J. Richard, the learned director of the Monaco Museum of Oceanography.

The tentacles (Pl. II, fig. 6) are the only parts of this colony that one knows of. They number six. Their length is approximately 18 cm; their maximum diameter is 3mm, and decreasing from one end to the other.

The filament is divided into segments, separated by some distinctly marked annular constrictions (Pl. II, fig. 1 *c*). In addition, it has along all its length a furrow in the depths of which is found a longitudinal crest (Pl. II, fig. 1 *l*) rising well above the borders of the furrow. One can suppose that the crest occupies the centre of the dorsal side of the filament. The tentilla (Pl. II, fig. 6 *u*) are attached to the ventral side of the filament, on the boundary line of the segments (Pl. II, fig. 1 *at*).

On looking at a transverse section, one sees that the axis of the tentacle is occupied by a canal coated with endoderm (Pl. II, fig. 10 *ce*). Around this canal the supporting layer is found which forms a dorsal extension into the crest (*pd*), a ventral extension (*pv*) and two latero-dorsal extensions (*pl*).

The supporting layer and these extensions give rise to some very thin plates, lying one against another and directed toward the outside. Some longitudinal muscular fibrils cover the entire surface of these plates and form, in a transverse section, a sequence of small bright spots.

The extension of the supporting layer that penetrates into the dorsal crest (Pl. II, fig. 10 *pd*) is thicker than the others; its plates are smaller and apparently less closely pressed. The section passing through the end of each segment hit upon the peduncle of the tentillum. One sees then that the axial canal gives rise to a small perpendicular canal that communicates with that of the peduncle.

Above the plates of the supporting lamella and the longitudinal musculature there is a thin layer of ectodermal cells (*ect*).

The tentilla (Pl. II, fig. 3), attached along the length of the tentacle, are made up of three distinct parts; the peduncle, the stinging apparatus and the terminal appendage.

The peduncle (Pl. II, fig. 3 *p*) measures 2-3mm in length and about 0.8mm in breadth. It is cylindrical. Its axis is occupied by a very narrow canal, covered in endodermal cells. Around the canal is found a very thick supporting layer that forms the principal mass of the peduncle. Its exterior is covered by the ectoderm.

The cnidoband (Pl. II, fig. 3 *au*) has a length of about 12mm. It is made up of an elongated body, transparent and compressed laterally, the ends of which are continued, by a reduction in diameter, to connect imperceptibly with the peduncle and the terminal appendage. A dark line traverses it from one end to the other¹. It is made up of the cells of the endodermal canal (Pl. II, fig. 3 & 12 *ce*) which is the continuation of the canal from the peduncle and directly penetrates into the terminal appendage.

The endodermal canal is surrounded by a thick layer of large transparent cells.

Along the length of the cnidoband are found large pads of nematocysts (Pl. II, fig. 3 & 12 *bn*) which appear to be joined directly to its walls; but, in truth, there exists an intermediary transparent membrane serving to mark the union between the two. One can easily observe them in certain cases (Pl. II, fig. 12 *mi*). The pad was slightly longer than the intermediary membrane, showing a free part at its distal extremity (Pl. II, fig. 4 *lbn*). It is sinuous and made up of small ovoid nematocysts measuring 0.034mm in length. On its borders one finds an array of large elongate and slightly curved nematocysts measuring 0.170mm in length. To facilitate the

¹ The dark line is sometimes interrupted during its course, but this fact is probably caused by the mode of fixation and preservation of the animal.

description of the cnidoband one can name the dorsal side as that one which the pads are found.

The examination of the transverse sections of this organ (Pl. II, fig. 5) allows the understanding of its structure and the arrangement of the pads of nematocysts. In the middle of the section the endodermal canal is found (*ce*) whose walls are filled with dark granules. It is surrounded by a thick mass of transparent tissue (*ct*) made up of large cells. The contours of these elements are not visible in the sections, but one can easily distinguish them by directly observing the organ (Pl. II, fig. 12 *ct*).

Around the transparent tissue one sees the supporting lamella (*ls*) which is very thin on the lateral sides of the organ and thicker on the two other sides. One of these thickenings corresponds to the region occupied by the cnidoband and gives rise to two secondary plates (Pl. II, fig. 5 *fs*) that constitute the intermediary membrane. These two plates can extend and lay one against the other; in this case the membrane is clearly visible (Pl. II, fig. 12). But most often they diverge by forming sinuosities; the pad comes then to be attached against the body of the stinging organ and the membrane is no longer visible (Pl. II, fig. 3 & 4).

The pad, seen in section (Pl. II, fig. 5 *bn*) has the more or less regular shape of a semi-circle whose two ends become attached to the distal ends of the secondary plates. They are composed of a single layer of nematocysts. The enclosed space between the pad and the secondary plates is filled by some cells resembling that are found around the endodermal canal. The terminal appendage (Pl. II, fig. 3 *at* & fig. 9) has a length of about 1cm. It is laterally compressed and ends in a point. Its structure is easy to study thanks to the transparency of the tissues.

The axial endodermal canal of the cnidoband passes into the terminal appendage and there represent a dark line (*ce*) which ends very close to its distal end. It is surrounded by clear and transparent large cells, united into a band occupying the axis of the terminal part of the appendage (Pl. II, fig. 9 *ac* & fig. 11 *ac*).

A second endodermal canal (Pl. II, fig. 3 & 9 *ces*) forms a dark line parallel to that of the axial canal. It appears to arise in the enclosed space between the plates of the intermediary membrane and the cnidoband and, after having traversed about two thirds of them, opens into the axial canal. In the latter part of its course, it is hidden by a particular organ forming an oval and opaque spot (Pl. II, fig. 3 & 9 *org*).

Two longitudinal muscular bands (Pl. II, fig. 9 *lm*) stretch out along the lateral sides of the terminal appendage. These end a short distance from the place where the secondary canal unite with the axial canal.

On examining transverse sections of the terminal appendage (Pl. ii, fig. 2, 7, 8, & 11) one sees that the contours of this organ do not have a form as simple as it first appears. One notes, in effect, that the dorsal surface is provided, along all its length, with a prominent crest (*ctd*) which passes over the end of the appendage and reappears along the ventral side (*ctv*). It is much less elevated on the ventral side than on the dorsal one.

From the junction of the endodermal canals as far as the distal end, the terminal appendage is no longer laterally compressed (Pl. II, fig. 11). The central part has the shape of a cylinder on which are attached the dorsal and ventral crests (Pl. II, fig. 2 & 11).

These differences in shape that one sees in the various parts of the terminal appendage are in proportion to its general structure. In the proximal part (Pl. II, fig. 2) the endoderm is greatly reduced. It is represented by some cells filled with dark granules which form the walls of the two longitudinal canals and by a small mass of transparent cells (*ct*) that one finds on the dorsal surface of the secondary canal. The

two canals are then joined to the supporting lamella which extends between and separates them. The lateral sides of the supporting lamella are covered by the longitudinal muscle fibres.

In the distal part of the appendage (Pl. II, fig. 11) one no longer sees a single endodermal canal, in the centre of the section (*ce*). In truth, it is no longer possible to distinguish its lumen which appears to be completely obstructed, but the dark cells of which it is made up are easily distinguishable. Around the canal one finds a thick layer of transparent cells (*ac*) forming the axial cord that one sees at the end of the appendage (Pl. II, fig. 9 *ac*). It is thanks to the presence of this cord of transparent tissue that the distal end of the appendage has a cylindrical shape and is no longer compressed. One no longer finds muscle fibres in this region.

When one examines under the microscope the end of the terminal appendage, one sees two small organs with an oval shape, placed asymmetrically on the sides of the secondary canal, very close to its opening into the axial canal (Pl. II, fig. 3 & 9 *org*).

Examination of transverse sections in this region show that these organs (Pl. II, fig. 7 & 8 *org*) have an ectodermal origin. They form two clearly delimited masses, composed of cells filled with brilliant granules, and penetrating slightly into the interior. They are separated from each other by the supporting lamella (*ls*) and, in part also, by the endoderm forming the casing of the secondary canal (Pl. II, fig. 7 & 8 *ces*). It is not possible, presently, to determine the role played by these organs.

The fragments of *Erenna richardi* that we have studied have been found attached to a cable bringing up a net from a depth of 5310m, there is no information as to the depth at which this siphonophore was found, but it is very probable that it is a question of a bathypelagic species.

The bottles containing the tentacles of *E. richardi* also contained other fragments of a siphonophore colony amongst which one can distinguish: 1st some long very knotted filaments; 2nd some large polyps (gastrozooids?) measuring almost 6 cm in length and 1cm in diameter. Their distal end was provided with a mouth and their proximal end was fixed to a thin and very elongate peduncle.

Although these polyps were found on the cable of the net at the same time as the tentacles of *Erenna richardi*, it seems to me impossible to be certain that they belong to this species. The information that we have provided by the study of these fragments of *Erenna* are insufficient to allow the determination of the place that this species would occupy in the classification of siphonophores.

One can, meanwhile, provisionally place them in the order Physophorae, because it is strongly possible that they belong to that group.

The other species of physophore collected by *Princess Alice* are: *Crystallomia polygonata* Dana (Stn. 520); *Agalmopsis Sarsi* Köll (Stn. 815) and *Physophora hydrostatica* Forsk (Stn. 520)

RHIZOPHYSALIAE

Bathyphysa Grimaldii Bedot²

² A preliminary note relating to some new observations on *B. Grimaldi* has appeared in the rendered accounts of the Society of Physics and Natural History of Geneva.

Cruise of 1894: Stn 407, 448. On the cable a bow net [lobster pot] immersed to 924 and 4315m.

Cruise of 1895: Stn 530. On the cable of a net immersed to 4020m.

Cruise of 1896: Stn 649. On the cable of a corer taken at 4400m.

Cruise of 1897: Stn 797, 824, 877. On the cable of a device used at depths of 1753, 5440, 1260m.

Cruise of 1902: Stn 1408. On the cable of a corer taken at 2755m.

All the examples of *B. Grimaldii* fished to date, have come from the region of the Atlantic between Gibraltar and the Azores, with the exception of a single specimen that was taken in the Mediterranean at 30°58'30"N, 5°17'45"W, also close to the Strait, at 7 miles NNW of Cueta.

This fact is interesting, because it shows that the *Bathypphysas* are not confined exclusively to the Atlantic and that allows us to hope that one could, in a year or so, observe these living colonies in the numerous zoological laboratories along the Mediterranean coast. In addition, we obtained useful information on the depth at which the *Bathypphysas* can be collected. Up to now, one has had only some very incomplete knowledge with this regard, all the specimens having been found attached to cables of devices. It is true that there were always nets or bownets fished at various depths between 924 and 5440m, and that the nets made at the same time at the surface of the water have never furnished the slightest remnant of these colonies. One can then, with sufficient reason, consider that the *Bathypphysas* as being bathypelagic animals. But the fact that they crossed the threshold separating the Atlantic from the Mediterranean, prove that they can live at much shallower depths because, as also remarked upon by Dr. Richard, the current that passes into the Mediterranean flows above the current that passes out.

The description that I have given before (1893) of *B. Grimaldii* was made from the study of some material in a less than desirable state of preservation, the zooids being strongly contracted. The new specimens that I have had at my disposition are in a better state, although very incomplete, have allowed me to correct some observational errors and to record a certain number of new facts on the organisation of these siphonophores.

The pneumatophore of *Bathypphysas* collected during the last cruises (Pl. III, fig. 1, 5, & 7p) reached considerable lengths and exceed those that have been observed for the first specimens described. Their form equally varies. One of them measures 21 mm in length with a maximum width of 12mm (Pl. III, fig. 5). On another specimen the maximum width is only 8mm with a length of 22mm (Pl. III, fig. 7). As for the structure of the pneumatophore, it is similar to that observed in the *Rhizophysas*.

The stem of the largest specimen, measured in the region that follows on from the pneumatophore has, in its contracted state, a maximum diameter of 9mm. A deep groove runs throughout the length of the stem (Pl. III, fig. 6, *sl*). It is not in the depth of this furrow, as I have come to believe (1893, p. 6), that the zooids of the colony are attached, but on the opposite face. If then one admits, as with the majority of zoologists, that the ventral side is determined by the point of attachment of the zooids, one comes to recognise that the longitudinal furrow is dorsal. The diameter of the stem progressively diminishes away from the pneumatophore.

Even when one looks at a transverse section of the stem, in the region occupied by the pneumatozooids, one sees that the ectoderm sends out numerous cells between the external layers of the attachment lamella (Pl. III, fig. 6 *fls*). As for the

mesogloea proper (*ls*), it does not show as simple an arrangement as one might have expected. It is sometimes very thin and clearly delimits the endoderm; but, often also, it is thickened and send out some prolongations into the endoderm (Pl. III, fig. 6 *pls*) which can remain simply, or ramify, or reconnect with each other to form some isolated endoderm (*enc*). The endoderm forms a very dense layer.

In my first work of *B. Grimaldii* I have described and figured (1893, fig. 6) a sort of endodermal axis that, in certain regions of the colony, completely obstructs the canal of the stem. In the new material that I have studies, I have never been able to observe a similar arrangement. I have thus subjected the old preparations to a fresh examination and have come to the conclusion that the so-called endodermal axis is simply a body parasite. The state of preservation is not good enough for one to be able to determine the species that it suggests, but it is probably that of a trematode. It is convenient to recall on this subject that Studer (1878, p. 12) observed numerous distomes in the canal of the stem of *Rhizophysa conifer*.

The pneumatozooids have the shape of a tube with thin walls which, at first site, seem to be closed at both their extremities and curved into a C-shape (Pl. III, fig. 8). One will see later on that there exists a communication between this tube and the canal of the stem.

Along the walls of the tube are found the ptera. These are two folds that arise close to the proximal extremity and increase imperceptibly to reach their maximum size in the middle of the zooid. Beyond that, they diminish and effectively have disappeared on nearing the distal extremity.

The ptera are not perpendicular to the surface of the tube; they are folded in such a way that their surfaces run almost parallel to each other. This arrangement is due to the action of a very powerful muscular layer that causes, by its contraction, the pneumatozooid to curve into a C-shape. If the contraction is very strong, the two extremities of the tube come into contact, but the curvature perhaps less pronounced.

It is possible, in the living *Bathypphysa*, and at a state of complete relaxation, the tube is straight, but I have never observed any pneumatozooids in that state.

One can thus distinguish, in the pneumatozooid, two sides limited by the ptera: one dorsal and convex, the other ventral and concave. Even if the tube has not become curved, the two sides can easily be distinguished by the fact that the ptera are folded toward the ventral side and by certain anatomical characters of which we will later speak.

When one examines the proximal extremity of the pneumatozooid (Pl. III, fig 8 *ep* and Pl. IV, fig. 7 one sees a sort of bud (*ecs*) having approximately the shape of an isosceles triangle the base of which is twisted toward the dorsal side. The two equal angles are rounded. As for the sides, they are sinuous and come to unite in the shape of a small crest (*cmv*) in the median line of the central surface. This crest extends in the direction of the distal extremity of the zooid, but it diminishes progressively in height and disappears very quickly. Its length is equal to about a 25th of the that of the tube. The contour of the bud is formed by a pad on which arise the muscle fibres that return in the lateral walls of the tube and in the ptera. There are thus no muscle fibres in the interior of the bud. On the other hand, one sees generally a hemispherical and transparent papilla (*ml*) situated near the dorsal base of the triangle. This papilla is often only slightly visible and it seems to be able to be lacking (Pl. IV, fig. 8).

On the median and dorsal line one sees a band of opaque tissue. It is the canal of the pneumatozooid (*cpz*) which is very short and shows, in a section, a large and slightly elevated lumen. The external opening of the canal, that by which it connects

to the canal of the stem, it found situated on the inside of the bud, near to the upper limit and above the transparent papilla. The other extremity of the canal comes to open into the general cavity of the pneumatozoid. Pl. IV, fig. 6 representing part of the proximal and dorsal region of the pneumatozoid, showing the direction of the canal in which has been placed pig's hair.

near to the distal extremity of the canal, one finds, on the dorsal wall of the pneumatozoid, a small thickening of tissue (Pl. IV, fig. 6 & 7 *edp*). It has, in general, a circular shape and its thickness diminishes from the centre toward the periphery. This button is recognisable on most of the pneumatozoids, but, in some cases, it is replaced by a short, cylindrical, thickened, and thinning towards its extremities filament (Pl. IV, fig. 8 *fp*). Its axis is occupied by a canal which opens into the cavity of the pneumatozoid, but does not communicate with the exterior.

In my first memoir on *B. Grimaldii* I have shown (1896, fig. 8) a pneumatozoid provided with a similar filament, that I then considered in error as a peduncle serving to connect the pneumatozoid with the stem.

It is probably that the filament is formed by a progressive growth of the dorsal button; but I must say, meanwhile, that I have not observed any intermediate states between those that are shown in figures 7 and 8 of Plate IV. Moreover, it is not always the largest pneumatozoids that are provided with a filament.

The cavity of the pneumatozoid is very large and communicates with the stem by a small canal of which we have already spoken (Pl. IV, figs. 6, 7, 8 *cpr*). It has no other opening and, in consequence, is not in direct connection with the outside medium. The endoderm which covers it forms a relatively thin layer from which leave, sometimes some small trabeculae which cross the cavity and come to be fixed to the other side (Pl. IV. Fig. 2 *tbe*). At the distal extremity, the endoderm gives rise to numerous papillae (Pl. III, fig. 9).

The cavity of the pneumatozoid encloses a particular organ the functions of which have not yet been determined. Here is its structure (Pl. IV, fig. 1, 3, 4, 5, 10 & 11). At a short distance from the distal extremity, the endoderm forms some cellular pillars (*pce*) which are sent out in the direction of the axis of the cavity where they become fused into a common mass. On counts, most often, 10 pillars. But, in general, two of them are welded together before reaching the others. At the point where the pillars unite there leaves a long thread that comes to attach to the other extremity of the cavity, which is in the proximal part.

The form of the thread varies according to the region that one examines. In its initial part, it has the appearance of a circular pad more or less folded, filled with pigment (Pl. IV, fig. 1 & 5 *cdp*) and is contained in a transparent sheath (*g*) much broader than it. It is probable that, in the following region, the pad, which still contains pigment, is equally enclosed in a sheath. It is, at least, this that allows to believe the examination of the present preparation shown in Fig. 1, Pl. IV and in which one sees some fragments of transparent tissue stretched out on the sides of the pad (*lg*) and probably representing the remains of a sheath. From there, the thread is no longer filled with pigment and extends directly toward the proximal extremity of the cavity, following the median line of the dorsal face. During this course, it sometimes conserves, for a certain distance, its cylindrical shape, after which, it is enlarged or flattened. I have not been able to determine the position of the point of attachment of the filament, in the proximal region, but it should not be very far away from the circumference of the bud.

The filament, seen under the microscope, does not show a cellular structure. When one examines the enlarged proximal region, one can distinguish slight irregular

longitudinal striations. Transverse sections show that it is composed of a very thin and transparent envelope, to the inside of which is found a material made up of very fine granules.

A fact that can induce an error on the subject of this organ, is that, in the majority of cases, one finds it in a state of contraction which gives it a very characteristic appearance (Pl. IV, fig. 4, 40 & 11). The cord is in general broken and forms in its part close to the pillars, while contracting, a more or less spherical lump, therefore the loops are so tightly packed, the ones against the others, that one cannot distinguish them (Pl. IV, fig. 10 & 11). From the lump a prolongation is formed by the rest of the cord; it is more or less long, according to where the rupture occurs. The organ also takes on the aspect of a knob. The pigment, of which the quantity varies considerably, remains accumulated either within the lump. or its extension (Pl. IV, fig. 11), or yet in both (Pl. IV, fig. 10).

This shape as a knob is not a unique cause of the rupture of the cord. It can be present in the normal state and, in some cases, one sees it (Pl. IV, fig. 3) while at the same time the cord remains intact. The regularity of the contours of the lump is due to the fact that, in the part of the cord that is contracted, the loops are surrounded by the sheaths of which we will come to speak.

It is difficult to determine the role of this organ before being able to study its function in the living animal. One must meanwhile recognise that the contraction of the cord entrains some modifications in the curvature of the pneumatozooid.

On all the walls of the pneumatozooid, with the exception of the bud, one finds, in the ectoderm, below the superficial epithelium, a layer of longitudinal muscle fibres. This layer becomes very thickened in the ptera, where the surface that they occupy is augmented by the formation of longitudinal folds of the supporting layer [mesogloea] (Pl. III, fig. 2 *rls*). These folds are all the more marked as they draw closer to the free edge of the ptera. One finds, in the ectoderm, some cnidoblasts enclosing spherical nematocysts. They are abundant particularly at the distal extremity of the zooid and on the dorsal filament. The supporting layer is much thickened on the sides that are on the ventral and dorsal faces (Pl. III, fig. 2). While being folded up to form the wings it leaves a small free space between it and the endoderm, at the base of the fold.

As a result of the curvature of the pneumatozooid, one observes, on the ventral side, numerous transverse folds (Pl. IV, fig. 2 & 3 *pl*). On looking at longitudinal sections, one notices these folds often affect only the endoderm and the supporting layer (Pl. III, fig. 10). In addition, the latter is not truly folded but forms a single transverse pad. Its arrangement allows the belief that the curvature into a C of the pneumatozooid is a normal state and that its grand axis is never rectilinear.

The small crest (Pl. III, fig. 7 & 8 *cmv*) situated in the mid ventral line of the proximal region, is equally formed by a thickening of the supporting layer.

When one examines the sections passing through the dorsal button (Pl. III, fig. 4) one can see, in this region, a thickening of both the ectoderm and endoderm. The latter shows, besides, a strengthening corresponding to a depression of the supporting layer (*de*). It is possible that this arrangement is caused by the fact that the button comes to give rise to a filament.

The pneumatozooid arise immediately below the pneumatophore. One always finds, in this region of the stem, a series of buds, of different ages and on which one can easily study the development of these zooids (Pl. III, fig. 1, 5, 7 *bpr*).

The first bud of the pneumatozooid (Pl. IV, fig. 14 *bpr*) is represented by a simple diverticulum of the wall of the stem forming a bud whose cavity

communicates directly with the canal of the stem. While these buds grow, there forms, on the internal wall, at the expense of the endoderm and the supporting layer, a transverse septum (Pl. IV, fig. 13 & 14 *clt*). The free side of this septum bends at a certain length while the rest continues to increase. The young pneumatozoid is thus found to be divided into two unequal parts (Pl. IV, fig. 14, 13 & 9): a very small proximal cavity(*cvp*) and a vast distal one (*cvd*). The latter alone will form the pneumatozoid when the development is completed.

The part of the transverse septum that is bent is not fused to the opposite wall of the bud. It forms itself into a canal making a connection between the two cavities; it is the canal of the pneumatozoid. As for the remainder of the transverse septum, it forms the region to which we have given the name bud.

In the course of development, the proximal cavity does not increase. It enlarges a little, but its depth is very slight. The diverticulum of the wall of the stem has formed a transverse canal by which the cavity of the pneumatozoid is in communication with the canal of the stem. But one must note that this transverse canal (*cts*) is provided at its external extremity by a sort of diaphragm pierced by a tiny opening. This opening is obstructed by the endodermal cells, in the section shown in figure 9; in spite of which, the arrangement of the supporting layer, in this region, does not allow us to show its existence beyond doubt.

The lateral walls of the proximal cavity are not very resistant. It is there that is made the rupture by which the pneumatozoid is separated from the colony. The very thin membrane which forms the bud is then coated by the endoderm on its two surfaces. It is through the pad that encircles this region (Pl. IV, fig. 7) that the pneumatozoid is attached to the stem and the pad is formed by the remainder of the lateral walls of the proximal cavity.

Before going further, I must correct some errors that I have committed in my first description (1896) of *B. Grimaldii*. The material that I had then at my disposal was in a very poor state, having been found attached to a steel cable and simply preserved in alcohol. The pneumatozooids were so contracted that their ptera appeared welded to the wall of the tube. It is this that made me believe in the existence of a cavity (1896, fig. 9 *cp*) delimited by the ptera and the wall of the tube. In reality, this cavity does not exist in a normal state. Also, I did not know of the existence of the canal of the pneumatozoid.

These errors of observation had lead me to attribute to these organs some hydrostatic functions.

I must recognise now, in the light of these new studies, that the presence of air in these zooids has not been proven. If, in spite of this, I have continued to use the name "pneumatozoid", it is that it appears preferable to me to await, before changing it, until the time when we have acquired more conclusive information on the subject.

To me it appears probable that the ptera of the pneumatozoid can, by their contractions, play a role in the locomotion of the colony and thus replace the swimming bells of which they are deficient.

One must remark that, when the curvature of the pneumatozooids is marked – if by the contraction of the muscles of the ptera, or by the action of the internal organ described above – the volume of the cavity diminishes. Its contents thus must be expelled and, as an external opening does not exist, it comes to be expelled into the canal of the stem.

It is possible, meanwhile, that the pressure, acting throughout the internal wall of the cavity of the pneumatozoid tends to flatten and to close it. It equally seems that the papilla that one often observes on the bud (Pl. IV, fig. 7 *ml*) should, because

of its shape, obstruct the opening of the transverse canal of the stem. In that case, the curvature of the pneumatozoid can be modified without its contents having to be expelled.

The gastrozooids reach a length of 3-4cm. Often, on the larger specimens, the ptera are very slightly developed. I have unfortunately not had a *BathypHYsa* sufficiently well preserved to be able to observe the mode of attachment of these gastrozooids to the stem. The colonies that I have studied formed some lumps in which the zooids have been in such a manner entangled that it was impossible to separate one from the other without detaching them.

The isolated gastrozooids show, at their proximal end, a more or less extended filament which at first took to be a peduncle (1896, p. 8, fig. 1). This idea was all the more probable as, on almost all of the observed gastrozooids, this filament is situated in the extension of the great axis of the digestive cavity.

Meanwhile, on examining the proximal end of a gastrozoid (Pl. IV, fig. 12) one sees that there is present an arrangement that is very similar to that of the pneumatozoid. One equally sees that bud, where the contour is shaped by the origin of some longitudinal muscle fibres and which elongates in its lower part while being raised to form the median ventral crest (*cmv*). In the middle of the bud one finds the opening of a small canal communication with the digestive cavity of the gastrozoid (*og*).

As for the filament (*fpg*), it occupies the same position as that of the pneumatozoid. It appears to then very probably that the gastrozoid is attached directly to the stem by the contours of the bud and which the filament represents, not by a peduncle, but a tentacle. This opinion is found to be well confirmed by the fact that the ectoderm of the filament is filled with some nematocysts of considerable number. Besides, the presence of an opening at the level of the bud can hardly be explained if the gastrozoid had been attached to the stem by a peduncle.

I have observed only once, on a *BathypHYsa*, a small zooid shown in figure 3, Pl. II. Its body, ovoid in shape, is attached to the stem by a large base. These transparent walls show several longitudinal folds (*rl*). At the distal extremity one finds an opening surmounted by some small prominences (*po*). A long filament (*f*) provided with a transparent longitudinal crest is attached at the base of the zooid.

At first sight it seems that one is dealing with a young gastrozoid in the course of development. But, the presence of a pigmented body (*cp*), clearly resembling the organ that one finds in the cavity of the pneumatozooids renders this hypothesis hardly believable. On the other hand, it is not possible that it is a question of a young pneumatozoid, because the region of the stem on which it is found is very far away from the pneumatozoid, and, if that is the case, the zooid will not have a distal opening and the filament also will not be large. Thus it is not possible, for the present, to determine the function of these zooids.

After having described the structure of the pneumatozooids and the gastrozooids of *B. Grimaldii* it remains for us to say some words on the idea suggested by K. C. Schneider (1898) according to whom the pneumatozooids are nothing other than young gastrozooids.

It is certain that there exists, between these two kinds of zooid, some important resemblances because of the presence of lateral ptera and the median crest, and probably also in the mode of attachment to the stem.

The canal that establishes a connection between the cavity of these zooids and that of the stem is equally arranged, in the two cases, of the same manner, which indicates a great analogy in their primary development. One finds some endodermal

papillae at the distal extremity of the cavity of the pneumatozoid, but they are much less developed and less numerous than those of the gastrozooids. As for the tentacle, when it exists amongst the pneumatozooids, it is always very short, while that of the gastrozooids is generally very long.

But these similarities are counterbalanced by some very great differences if one can accept the opinion of K. C. Schneider. If the pneumatozooids are the young gastrozooids they should have dimensions less than those of the latter. But that is not the case and I have looked at a great number of pneumatozooids of which the length varies between 30 and 40mm, which is a size greater than that of the gastrozooids. Besides – and it is thus the most important point - *the pneumatozooids never have an opening at their distal extremity*, while one can easily distinguish the mouth of the gastrozooids even while they are very young. If one adds that the cavity of the pneumatozoid is very large, often crossed by some endodermal trabeculae and that it is filled with an organ with a very complex structure, one will consider that it is impossible to agree with the opinion of K. C. Schneider. There remains nothing astonishing that the zooids have different functions, in a polymorphic colony, although showing certain resemblances in their aspect.

The gonozooids are represented by some small groups of sexual buds that one finds in great number along the length of the stem. They appear, however, to be absent in the region of the pneumatozooids. These gonozooids are not, to properly speak, arranged in racemes. The very short peduncle, which leaved the stem, forms a large hollow, spherical or pyriform bulge. The buds are attached to the external wall of this bulge.

I have found, in a jar filled with numerous fragments of *B. Grimaldii*, a long, very thin filament and bearing here and there so groups of gonozooids which show an arrangement absolutely in agreement with that that Haeckel had observed in his *Nectophysa Wyvillei* = *Rhizophysa Eysenhardti* (1888, p. 328, pl. 23, fig. 8), but this filament has been isolated and it is possible that it does not belong to the *Bathypphysa*.

The results that we have obtained, while studying this new material, are unfortunately quite incomplete. There only merit is to have enable us to furnish some information on a family – the *Bathypphysidae* – whose representatives are very poorly known.

It is highly probable that the zooids described by Fewkes (1886) on his *Pterophysa grandis* under the name “polypite” and figured by that author (1886, pl. x, fig. 1, 2 & 3) are some pneumatozooids, because they do not seem that they have a mouth. This species, of Fewkes, does not possess tentacles.

In the *B. abyssorum* of Studer, the gastrozooids are joined to the stem by a very long peduncle; this character is important as it is not found in *B. Grimaldii*.

It seems to be that the *Rhizophysa conifera* of Studer needs to be included in the genus *Bathypphysa* because of the ptera with which the gastrozooids are provided.

Moreover, with the actual state of our knowledge, it is impossible to render a complete account of the existing relations between the various species that we have come to mention. It is necessary to await a more complete study to be made.

The collection of the *Princess Alice* finally contains, some other species of the order *Rhizophysaliae*: *Rhizophysa filiformis* Lamarck (Stn. 430) and *Rhizophysa eysenhardti* Ggbr. (Stn. 1150). The *Chondrophorae* were represented by numerous specimens of *Velella spirans* Forskål (Stn. 307, 491, 641, 648, 789 & 812) and of *Porpita umbella* O.F.M. (Stn. 518, 603 & 825).

References

- Bedot, M. 1893. *Bathypphysa grimaldii* (nova species). Siphonophore bathypelagique de l'Atlantique Nord. *Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies par le Prince Albert I. Monaco* **5**, 1-10.
- Chun, C. 1888. Bericht über eine nach den Canarischen Inseln im Winter 1887/88 ausgeführte Reise. *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften* for **1888 [XLIV]**, 1141-1173
- Chun, C. 1897b. Die Siphonophoren der Plankton-Expedition. *Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung* **2.K.b.**, 1-126.
- Fewkes, J.W. 1882. Notes on the Acalephs from the Tortugas, with a description of new genera and species. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard University* **9**, 251-289.
- Fewkes, J.W. 1886. Report on the medusae collected by the U.S.F.C. Steamer *Albatross*, in the region of the Gulf Stream, in 1883-84. *Report of the United States Commissioner of Fish and Fisheries for 1884*, 927-980.
- Fewkes, J.W. 1888. On a new physophore, *Pleophysa*, and its relationships to other siphonophores. *Annals and Magazine of Natural History London* (**6**) **1**, 317-322.
- Haeckel, E. 1888. Report on the Siphonophorae collected by HMS Challenger during the years 1873-1876. *Report of the Scientific Results of the voyage of H.M.S. Challenger. Zoology* **28**, 1-380.
- Schneider, K.C. 1898. Mittheilungen über Siphonophoren. III. Systematische und andere Bemerkungen. *Zoologischer Anzeiger*, **21**, 51-53, 73-93, 114-133, 153-173, 185-200.
- Studer, T. 1878. Ueber Siphonophoren des tiefen Wassers. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie* **31**, 1-24.
-

Plate Legends

Plate I

- Fig. 1. *Ceratocymba sagittata* (Quoy and Gaimard). Animal viewed from the front. x6. b, bract; cgo'', male gonophore; cg♀, female gonophore; co, antero-lateral canal of the phyllocyst; g, gastrozoid; o, phyllocyst.
- Fig. 2. *Ceratocymba sagittata* (Quoy and Gaimard). Bract viewed in profile. x2.5. For an explanation of the lettering see Fig. 1.
- Fig. 3. *Ceratocymba sagittata* (Quoy and Gaimard). Bract viewed from behind. x 2.5. For an explanation of the lettering see Fig. 1.
- Fig. 4. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type α tentillum in face view. x40. a, terminal ampoule; c, cnidoband; f, terminal filaments; i, involucrum; p, peduncle; r, ramifying appendages.
- Fig. 5. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type α tentillum in side view. x40
- Fig. 6. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type β tentillum. x50. e, spur.
- Fig. 7. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type γ tentillum. x50
- Fig. 8. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type δ tentillum. x40. d, pendant

- Fig. 9. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type ε tentillum. x35. *at*, tentacular appendages; *cl*, longitudinal septum diving the *pendant* into two parts; *d*, *pendant*.
- Fig. 10. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type ζ tentillum. x30. *b*, pad representing the involucre; *e*, spur.
- Fig. 11. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type η tentillum. x30. Only the proximal part is shown; the distal part resembles that of the preceding one.
- Fig. 12. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Type θ tentillum. x30.
- Fig. 13. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Transverse section through the pneumatophore, from a photograph. x15. *bm*, muscle bands; *cg*, giant cells; *ects*, ectoderm of air sac; *ents*, endoderm of air sac; *epr*, peripneumatic cavity; *epw*, external wall of the pneumatophore; *rpm*, reservoir of air of pneumatophore; *spc*, complete septa; *spi*, incomplete septa.
- Fig. 14. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Transverse section of a muscle band. x95. *cen*, endodermal canal; *ect*, ectoderm; *l*, supporting lamella.
- Fig. 15. *Anthophysa formosa* (Fewkes). Transverse section of pneumatophore, from a photograph. x15.

Plate II

- Fig. 1. *Erenna Richardi* n. sp. Part of tentacle. c. x4. *c*, annular constriction; *l*, longitudinal crest; *at*, scar at the point of attachment of the peduncle of the tentillum.
- Fig. 2. *Erenna Richardi* n. sp. Transverse section of the terminal appendage of the tentillum in the middle region. x96. *ct*, transparent cells; *ctd*, dorsal crest; *ces*, secondary endodermal canal; *ce*, axial endodermal canal.
- Fig. 3. *Erenna Richardi* n. sp. Tentillum. x6. *at*, terminal appendage; *au*, cnidoband; *ces*, secondary endodermal canal; *org*, organ of the terminal appendage; *p*, peduncle.
- Fig. 4. *Erenna Richardi* n. sp. Part of the tentillum. x15. *ce*, axial endodermal canal; *ces*, secondary endodermal canal; *lbn*, free end of the cnidoband in nits distal region.
- Fig. 5. *Erenna Richardi* n. sp. Transverse section of the stinging apparatus. x35. *bn*, stinging pad; *fs*, secondary plates of the supporting lamella; *ls*, supporting lamella.
- Fig. 6. *Erenna Richardi* n. sp. Tentacle – natural size. *u*, tentillum.
- Fig. 7 & 8. *Erenna Richardi* n. sp. Transverse sections of the tentillum in the region of the organs of the terminal appendage. x95. *ce*, axial endodermal canal; *ces*, secondary endodermal canal; *ctd*, dorsal crest; *ctv*, ventral crest; *les*, supporting layer; *org*, mass of granular cells forming the two organs of the appendage.
- Fig. 9. *Erenna Richardi* n. sp. Distal end of the terminal appendage. x15. *bm*, muscle bands; *ce*, axial endodermal canal; *ces*, secondary endodermal canal; *ct*, transparent cells; *org*, organs of the appendage.
- Fig. 10. *Erenna Richardi* n. sp. Transverse section of the tentacle. x35. *ce*, endodermal canal; *ect*, ectoderm; *pd*, dorsal extension of the supporting layer; *p*, ventral extension of the supporting layer.
- Fig. 11. *Erenna Richardi* n. sp. Transverse section of the terminal appendage close to its distal end. x 95. *ce*, axial endodermal canal; *ect*, transparent cells; *ctd*, dorsal crest; *ctv*, ventral crest.

- Fig. 12. *Erenna Richardi* n. sp. Proximal part of the tentillum. x12. *ce*, axial endodermal canal; *ct*, transparent cells; *bn*, stinging pads; *mi*, intermediary membrane.

Plate III

- Fig. 1. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Fragment of a colony – natural size – (from a photograph). *p*, pneumatophore; *pr*, pneumatozooids; *bpz*, buds of pneumatozooids.
- Fig. 2. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of a transverse section of a pneumatozooid, showing the arrangement of the ptera. x36. *ect*, ectoderm; *ent*, endoderm; *ls*, supporting lamella, *el*, free space formed at the base of the ptera by the supporting lamella; *rls*, longitudinal folds of the supporting lamella.
- Fig. 3. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Zooid seen on a colony. x6. *t*, stem of colony; *rl*, longitudinal folds; *po*, prominence positioned close to the opening of the zooid; *f*, tentacular filament; *cp*, pigmented body.
- Fig. 4. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of a longitudinal section of a pneumatozooid passing through the canal and the dorsal pad. x82. *ect*, ectoderm; *ent*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *cpz*, canal of pneumatozooid; *de*, reinforcement of the endoderm in the region of the dorsal pad.
- Fig. 5. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Fragment of a colony showing the pneumatophore and a small part of the stem – natural size. (From a photograph). *p*, pneumatophore; *bpz*, buds of pneumatozooids.
- Fig. 6. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Transverse section of the stem in the region of some pneumatozooids. x26. *ect*, ectoderm; *end*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *fls*, external plates of the supporting lamella; *pls*, internal extensions of the supporting lamella; *enc*, endodermal enclosures in the supporting lamella; *ct*, canal of the stem; *sl*, longitudinal furrow on the stem.
- Fig. 7. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Fragment of a colony showing the pneumatophore and a small part of the stem – natural size. (From a photograph). *p*, pneumatophore; *bpz*, buds of pneumatozooids.
- Fig. 8. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Pneumatozooid. x4. *ep*, proximal end; *ed*, distal end; *ap*, ptera; *cmv*, median ventral crest.
- Fig. 9. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of the endoderm of the distal end of a pneumatozooid. x45. *pe*, endodermal papillae.
- Fig. 10. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of a longitudinal section of a pneumatozooid passing across one of the transverse folds on the ventral side. x107. *ect*, ectoderm; *end*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *fnt*, transverse muscle fibres.

Plate IV

- Fig. 1. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Internal organ of the pneumatozooid. x73. *pce*, endodermal pillars; *cd*, cord; *cdp*, initial part of the cord filled with granular pigmentation; *g*, sheath on the initial part of the cord; *lg*, fragments of transparent tissue probably forming a second sheath.

- Fig. 2. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Distal end of a pneumatozoid. x6. *ap*, ptera; *tbe*, endodermal trabeculae crossing the cavity of the pneumatozoid; *pt*, transverse folds on the ventral side.
- Fig. 3. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Distal end of pneumatozoid. A part of the dorsal wall has been removed to show the arrangement of the internal organ. x8. *op*, internal organ; *cd*, cord of the organ; *pt*, transverse folds of the ventral side.
- Fig. 4. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Distal end of a pneumatozoid with its internal organ contracted. x15. *op*, internal organ; *cd*, cord.
- Fig. 5. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Distal end of a pneumatozoid whose dorsal wall has been partially removed. x16. *pce*, endodermal pillars of the internal organ; *cd*, cord of the organ; *cdp*, initial part of the cord filled with granular pigmentation.
- Fig. 6. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of the proximal and dorsal region of a pneumatozoid, viewed from the inside. A pig hair is placed in the canal. x14. *ml*, nipple of the shield; *edp*, thickening or dorsal button; *cpz*, canal; *sp*, hair.
- Fig. 7. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Proximal end of a pneumatozoid. x12. *ecs*, shield; *eps*, thickening or dorsal button; *ap*, ptera.
- Fig. 8. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Proximal end of a pneumatozoid. x6. *ecs*, shield; *cmv*, median ventral crest; *cpz*, canal; *fp*, tentacular filament; *ap*, ptera.
- Fig. 9. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Part of a longitudinal section of a young pneumatozoid. x52. *cts*, transverse canal allowing the cavity of the pneumatozoid to communicate with the stem canal; *ect*, ectoderm; *ent*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *clt*, transverse septum; *cpz*, canal; *cvp*, proximal cavity; *cvd*, distal cavity or true cavity of the pneumatozoid.
- Fig. 10. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Internal organ of the pneumatozoid in a contracted state. x40.
- Fig. 11. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Internal organ of the pneumatozoid in a contracted state. x20.
- Fig. 12. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Proximal end of a gastrozoid. x15. *fpg*, tentacle; *og*, opening of canal leading into the digestive cavity; *cmv*, median ventral crest.
- Fig. 13. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Longitudinal section of a bud of a pneumatozoid. x52. *ect*, ectoderm; *ent*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *clt*, transverse septum; *cvp*, proximal cavity; *cvd*, distal cavity.
- Fig. 14. *Bathyphysa Grimaldii* Bedot. Longitudinal section of three buds of pneumatozooids. x52. *ect*, ectoderm; *ent*, endoderm; *ls*, supporting lamella; *bpz*, buds; *clt*, transverse septum; *cvp*, proximal cavity; *cvd*, distal cavity.