

RÉSULTATS  
DES  
CAMPAGNES SCIENTIFIQUES  
ACCOMPLIES SUR SON YACHT

PAR  
ALBERT I<sup>ER</sup>  
PRINCE SOUVERAIN DE MONACO  
PUBLIÉS SOUS SA DIRECTION

AVEC LE CONCOURS DU  
BARON JULES DE GUERNE  
Chargé des Travaux zoologiques à bord

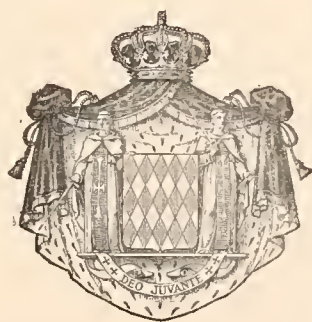
---

FASCICULE V  
BATHYPHYSA GRIMALDII (NOVA SPECIES)  
*Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique Nord*

Par MAURICE BEDOT

---

AVEC UNE PLANCHE



IMPRIMERIE DE MONACO

---

1893

BATHYPHYSA GRIMALDII

(NOVA SPECIES)

SIPHONOPHORE BATHYPÉLAGIQUE

DE

L'ATLANTIQUE NORD

# BATHYPHYSA GRIMALDII

(NOVA SPECIES)

## SIPHONOPHORE BATHYPÉLAGIQUE

DE

## L'ATLANTIQUE NORD

PAR

MAURICE BEDOT

---

Les Siphonophores recueillis en 1888, durant la quatrième campagne de l'*HIRONDELLE*, et dont S. A. le Prince de Monaco a bien voulu nous confier l'étude, sont communs pour la plupart dans la Méditerranée. Citons parmi les plus fréquents :

*Agalmopsis Sarsi* Kölliker

*Gleba hippopus* Leuckart

*Rhizophysa Eysenhardti* Gegenbaur

*Praya* sp? Leuckart<sup>1</sup>

Les Siphonophores étant, de tous les animaux pélagiques, les plus difficiles à conserver, on ne sera pas étonné que l'étude des types en question ne nous ait fourni aucun fait nouveau. Mais, nous avons eu le plaisir de trouver, dans la collection rassemblée par l'*HIRONDELLE*, une espèce inédite et fort intéressante. Sa description fera le sujet de ce mémoire. Il s'agit d'une colonie appartenant à un genre très peu connu, sur lequel nous possédons seulement quelques renseignements, grâce aux travaux de Th. Studer (4)<sup>2</sup> et de W. Fewkes (2). Nous voulons parler des *Bathypphysa*.

<sup>1</sup> Les deux premières espèces ont été prises à la surface, la première par 44° 2' 15" de Lat. N. et 14° 25' 45" de Long. O., le 5 juillet; la seconde par 40° 5' de Lat. N. et 29° 48' de Long. O., le 14 juillet. Les deux dernières se sont trouvées ensemble dans un filet construit à bord de l'*HIRONDELLE*, et envoyé à une profondeur de 2000<sup>m</sup> au moins (48° 24' 48" Lat. N., 20° 38' 20" Long. O., le 9 septembre).

<sup>2</sup> Les chiffres imprimés en caractères **gras** entre parenthèses, renvoient aux numéros de l'*Index bibliographique* placé à la fin du Travail.

Ce genre a été établi par Studer pour un Siphonophore auquel il a donné le nom de *Bathypphysa abyssorum*. L'exemplaire décrit par ce naturaliste était fort incomplet et avait été pris, en 1875, par le *FARADAY* sur un grappin servant à la réparation d'un câble télégraphique, placé dans l'Atlantique Nord par des fonds de 1820 à 3239<sup>m</sup> (43° 45' de Lat. N., 45° 56' de Long. O.).

Nos colonies proviennent également de l'Atlantique Nord. D'après les indications qui nous sont fournies par le baron Jules de Guerne, les divers fragments que nous avons sous les yeux ont tous été pris sur les câbles d'acier des chaluts ou des nasses. Jamais ce Siphonophore ne s'est rencontré dans les très nombreuses pêches pélagiques faites à la surface ou à une faible profondeur, aux différentes heures du jour ou de la nuit, avec des appareils variés. Les fragments recueillis se sont toujours trouvés à une distance correspondant à la profondeur de 500 mètres au minimum (étant tenu compte de l'obliquité des câbles). Il est donc permis de penser que ce *Bathypphysa* appartient à la faune bathypélagique.

L'espèce semble être très répandue en été dans les parage des Açores. Elle y a été prise sur les câbles d'acier, dans cinq opérations, effectuées du 27 juillet au 16 août 1888, entre Terceira et Florès.

DATE	STATION	LOCALITÉ		APPAREILS	PROFONDEUR EN MÈTRES
		LATITUDE	LONGITUDE		
27 juillet	199	39° 28' 43" N.	32° 28' 45" O.	Chalut	2000
30 juillet	204	39° 26' 30" N.	33° 23' O.	Chalut	1557
1 <sup>er</sup> août	210	39° 18' 5" N.	33° 32' 15" O.	Nasse prismatique	1372
2 août	214	39° 22' 48" N.	33° 45' 30" O.	Chalut	1384
15-16 août	228	38° 22' 23" N.	30° 42' 47" O.	Nasse prismatique	1294

Les colonies que nous avons examinées présentent certaines différences avec *B. abyssorum* Studer; cela nous oblige à en faire une espèce nouvelle. Nous la décrirons sous le nom de *Bathypphysa Grimaldii*, priant S. A. le Prince de Monaco de vouloir bien en agréer la dédicace.

Lorsqu'on pourra étudier ces colonies, d'après des exemplaires complets et vivants, on arrivera peut-être à réunir ces deux espèces en une seule, mais pour le moment cela ne paraît pas possible.

Les dimensions de *B. Grimaldii* ne peuvent être données exactement; nous

n'avons eu entre les mains que des fragments très contractés. Le morceau le plus long mesurait environ 17 centimètres. Nous sommes donc bien loin des dimensions données par Studer pour *B. abyssorum*, dont la tige contractée atteignait 1 mètre de longueur.

Le pneumatophore de *B. Grimaldii* est énorme et mesure, sur notre plus gros exemplaire, 17 millimètres de longueur sur 7 de largeur.

Son axe principal forme un angle avec celui de la tige. Il est percé à son extrémité supérieure d'une ouverture souvent placée sur une petite éminence (Fig. 4 et 6, *o*). D'après les observations faites sur le vivant, le sommet du pneumatophore est coloré en brun. On peut voir encore de grosses taches de pigment sur l'un des exemplaires (Fig. 5, *pg*).

La grandeur extraordinaire du pneumatophore permet d'en étudier facilement la structure. Lorsqu'on pratique une ouverture dans la paroi externe, comme on le voit sur la figure 4, la cavité péricystique se montre entièrement occupée par un pneumatosac (*ps*) énorme. A sa base sont attachés de nombreux appendices digitiformes, semblables à ceux que l'on voit chez les *Rhizophysa* et que Haeckel (3) désigne sous le nom de *villi hypocystales* (Fig. 4, *vh*). Ces appendices, décrits avec soin par Chun (1), ont une structure très simple, comme le montre la coupe transversale représentée figure 7.

A l'extérieur se trouve une couche de cellules épithéliales (*e*), formant une gaine qui contient une ou plusieurs grosses cellules (*g*). Ce sont les *cellules géantes* de Chun. Ces deux couches sont séparées l'une de l'autre par une mince lamelle de soutien (*l*).

Le pneumatophore de *B. Grimaldii* est donc constitué comme celui des *Rhizophysa*.

La tige présente d'habitude, à son origine, un renflement séparé du pneumatophore par un étranglement, où se trouve une grappe de petits bourgeons (Fig. 4 et 6, *bg*). Pour décrire la tige, nous serons obligés d'employer les termes nouveaux introduits par Haeckel (3). Ce naturaliste distingue chez les Siphonophores deux parties principales :

1° Le *nectosome*, ou partie de la colonie chargée de la locomotion, et partant, le pneumatophore et les *nectophores* (cloches natatoires);

2° Le *siphosome*, chargé de la nutrition et de la reproduction. A cette partie de la tige sont attachés les gastrozoïdes, les tentacules, etc.

Haeckel a créé l'ordre des *Cystonectæ* où il fait rentrer cinq familles (*Cystalidæ*, *Rhizophysidæ*, *Salacidæ*, *Epibulidæ* et *Physalidæ*), comprenant des Siphonophores dépourvus de cloches natatoires. Chez eux, le nectosome se trouve donc réduit au pneumatophore seul. Les *Physonectæ*, par contre, ont toujours une série de cloches natatoires. Cet ordre renferme, entre autres, la famille des *Forskalidæ*, dont le nectosome est garni de plusieurs séries de cloches natatoires disposées en spirales. C'est dans les *Forskalidæ* que Haeckel fait rentrer le genre *Bathypphysa*, comprenant trois espèces :

- 1° *B. abyssorum* Studer;
- 2° *B. (Pterophysa) grandis* Fewkes;
- 3° *B. gigantea* Haeckel.



De ces trois espèces, la première seule est connue d'une façon un peu complète par la description que Studer en a donnée (4). Et cependant, beaucoup de points restent encore obscurs, comme c'est toujours le cas lorsqu'on fait l'étude d'un Siphonophore d'après des exemplaires conservés.

Fewkes (2) a décrit une espèce nouvelle qu'il nomme *Pterophysa grandis*. L'exemplaire examiné par lui était également conservé dans l'alcool et en mauvais état. Il provenait d'une opération faite par l'*ALBATROSS* dans la région du Gulf-Stream, à la profondeur de 3838 mètres. C'est le type du genre *Pterophysa*, caractérisé par la présence de replis longitudinaux en forme d'ailes sur les côtés des gastrozoïdes.

Enfin, le nom de *Bathyphysa gigantea* est donné par Haeckel (3) sans description, à quelques fragments d'un grand Siphonophore rapportés de l'Atlantique Sud par l'expédition du *CHALLENGER* (profondeur 3458 mètres).

Il est impossible de déterminer la longueur du nectosome de *B. Grimaldii* comparativement à celle du siphosome, car il n'existe pas de ligne de démarcation entre ces deux parties. Nos exemplaires sont, entre autres, trop mutilés et contractés pour que l'on puisse établir cette distinction. Dans le type décrit par Studer, la tige du nectosome était beaucoup plus mince que celle du siphosome. C'est l'inverse qui a lieu chez notre espèce; la tige de son nectosome est très épaisse et peut atteindre jusqu'à 6 millimètres de diamètre. Mais cette différence nous paraît insignifiante et peut provenir du traitement employé pour conserver la colonie.

Les coupes transversales de la tige de *B. Grimaldii* diffèrent beaucoup de celles que l'on voit chez les autres Siphonophores. La coupe que représente la figure 2, provient d'une région de la tige difficile à déterminer exactement, mais appartenant sans doute encore au nectosome.

La tige, comme le montre notre dessin, ne présente pas une disposition très régulière. La région qu'on peut désigner sous le nom de face ventrale, est creusée d'un large sillon dans lequel sont attachés les différents individus de la colonie et qui existe sur toute la longueur. La partie principale de la tige est fermée par la lamelle de soutien (*l*). Les nombreux feuillets secondaires (*ls*) vont en augmentant de grandeur, de la face dorsale à la face ventrale, et sont recouverts de nombreuses fibrilles musculaires longitudinales qui leur donnent, sur la coupe, un aspect dentelé. Sous l'ectoderme (*ect*) se trouve une couche de cellules qui pénètrent entre les feuillets secondaires et remplissent l'intervalle qui les sépare.

Chez tous les Physophorides dont l'anatomie est connue, on a rencontré, à l'intérieur de la tige, un grand canal dont les parois sont formées par l'entoderme.

*Bathyphysa Grimaldii* présente une structure qui diffère notablement de ce type général. L'axe de la tige est formé par une masse entodermique (*ae*), transparente et incolore, dans laquelle on distingue, sous un fort grossissement, une quantité de noyaux très petits et de fibrilles excessivement fines. Cette masse est quelquefois divisée en deux parties, comme c'est le cas sur la coupe que nous avons représentée. Elle est entourée

d'une mince cuticule homogène (*ct*). Les noyaux (*n*) des cellules qui forment cet axe entodermique se colorent très bien par le carmin au borax et l'on voit qu'ils se groupent à la périphérie, le long de la cuticule. La masse entodermique est traversée par de nombreux canaux (*ce*) de dimensions variées et dont le parcours semble être très irrégulier. Leurs parois sont formées par une couche de cellules allongées dont les noyaux, vivement colorés, sont groupés à l'extérieur. Ces canaux sont parfois remplis d'une substance granuleuse et jaunâtre dont nous n'avons pas pu déterminer la nature.

La cuticule enveloppant la masse entodermique est séparée de la lamelle de soutien par une couche cellulaire, qui manque presque entièrement sur la coupe que nous avons figurée. Elle y est cependant représentée par un petit amas de cellules (*ent*); sur d'autres coupes, on en pouvait facilement constater la présence. Cette couche, du reste, correspond bien à l'entoderme qui tapisse le canal de la tige des Physophorides.

La structure de la tige du siphosome diffère un peu de celle qui vient d'être décrite. Malheureusement, la conservation des tissus, et surtout de l'entoderme, n'était pas assez bonne pour nous permettre d'en donner une description. Nous nous bornons à dire que la tige prend une forme générale plus régulière, les feuilletts secondaires de la lamelle de soutien étant beaucoup plus allongés et de dimensions égales.

L'axe entodermique du nectosome nous paraît être une formation destinée à renforcer cette partie de la colonie. Les nombreux canaux qui le parcourent, remplissent probablement les mêmes fonctions que le canal unique de la tige des Physophorides, à moins qu'ils ne soient en relation avec les zooïdes du nectosome, dont nous allons parler.

Bien que nous ayons employé le mot de nectosome, au cours de notre description, nous devons reconnaître que *Bathyplysa Grimaldii* ne possède pas, à proprement parler, de cloches natatoires. Par contre, la partie supérieure de sa tige est pourvue d'une série de zooïdes (Fig. 5, *pz* et fig. 8) d'une forme très particulière et qui n'a pas encore été décrite chez les Siphonophores. Nous les désignerons sous le nom de *pneumatozoïdes*. Leur aspect est celui d'un tube transparent, arrondi et fermé aux deux extrémités. Il est recourbé en forme de C (Fig. 8) et maintenu dans cette position par une membrane transparente, soudée à ses parois. L'une des extrémités du tube porte un petit pédoncule au moyen duquel le pneumatozoïde est attaché à la tige.

La structure du pneumatozoïde est extrêmement simple. Il est formé d'un ectoderme et d'un entoderme très minces et transparents. Une coupe transversale montre l'image, dont nous donnons un dessin schématique (Fig. 9). On voit que le tube contient à l'intérieur une vaste cavité (*cb*) tapissée par l'entoderme et très probablement remplie d'air, lorsque la colonie est vivante. Au milieu du pneumatozoïde se trouve une autre cavité (*cp*), formée par la membrane ectodermique qui maintient le tube dans sa position recourbée et tapissée entièrement par l'ectoderme.

La présence de cette cavité complètement fermée, à l'intérieur du tube, permet de supposer que les pneumatozoïdes remplissent des fonctions importantes au point de

vue hydrostatique. Cette hypothèse nous semble confirmée par la position qu'ils occupent au dessous du pneumatophore et dans une région limitée, correspondant bien au nectosome des Physophorides.

Le spécimen de *Bathypphysa Grimaldii* que représente la figure 5, était conservé dans un flacon contenant un très grand nombre de pneumatozoïdes. Malheureusement, il ne s'en trouvait que six qui fussent encore attachés à la tige, suivant une seule ligne droite. Nous croyons cependant que le nectosome occupe sur la tige une partie beaucoup plus considérable que celle qui est représentée sur notre dessin.

Au dessous du pneumatophore se trouve un amas de petits bourgeons (*bp*), qui sont probablement de jeunes pneumatozoïdes. Le siphosome de *B. Grimaldii* possède un grand nombre de gastrozoïdes, dont la forme très caractéristique a été décrite pour la première fois par Studer chez *Rhizophysa conifera* et *Bathypphysa abyssorum* (1). L'ectoderme forme deux replis longitudinaux placés symétriquement sur toute la longueur du gastrozoïde (Fig. 1, *zg*). Ces replis ont été également décrits par Fewkes (2), qui leur donne le nom de *ptera* et les considère comme étant un caractère assez important pour permettre l'établissement du genre *Pterophysa*.

La cavité interne du gastrozoïde est tapissée d'un entoderme, recouvert d'une quantité de petites papilles brunâtres. Ce caractère se rencontre également chez *B. abyssorum*.

Une aquarelle, exécutée à bord du yacht par M. Marius Borrel aussitôt après la capture de *B. Grimaldii*, nous montre que les gastrozoïdes offrent une coloration bleuâtre, qui passe insensiblement au vert dans la région avoisinant la bouche. Les gastrozoïdes sont réunis à la tige par un long pédoncule, sur lequel se trouve d'ordinaire un petit épaississement garni de nématocystes. Studer a observé chez *B. abyssorum* une formation semblable, qu'il a appelée *erbsengrosse Anschwellung*. Haeckel (3) regarde cette *proéminence pisiforme* comme étant simplement le point d'attache d'un bouclier. Cette hypothèse, cependant, ne nous semble guère admissible à cause de l'accumulation de nématocystes que l'on rencontre en ce point. Nous préférons, jusqu'à preuve du contraire, considérer ces proéminences comme des organes de défense, semblables aux boutons urticants des fils pêcheurs. Il est vrai de dire que nous n'avons pas pu trouver de boucliers chez *B. Grimaldii*. On pourrait objecter que cela provient du mauvais état de conservation de ces Siphonophores; nous ne croyons pas, toutefois, que tel soit le cas. Les flacons que nous avons examinés, contenaient un très grand nombre d'individus détachés de la tige, et il nous semble difficile d'admettre la disparition complète des boucliers, alors que tous les individus de la colonie étaient conservés.

Studer ne paraît pas avoir trouvé de boucliers chez *B. abyssorum*, car les formations qu'il décrit sous le nom de *deckstückartige Gebilde*, sont de véritables gastrozoïdes, pourvus d'une bouche, d'une cavité digestive et de replis latéraux. Fewkes ne parle pas non plus de boucliers dans sa description de *Pterophysa grandis*.

Il nous paraît donc assez vraisemblable d'admettre que les *Bathypphysa* ne



possèdent pas de boucliers; ce caractère permet encore de les rapprocher des *Rhizophysa*.

Il est possible que les replis latéraux des gastrozoïdes jouent le rôle d'organes protecteurs et remplacent les boucliers. Les fils pêcheurs de *B. Grimaldii* sont représentés par de longs filaments sur lesquels on voit, de distance en distance, de petits épaississements garnis de nématocystes sphériques et semblables à ceux que l'on rencontre sur le pédoncule des gastrozoïdes. Nous n'avons pu observer d'autres formes de boutons urticants.

Parmi les appendices de la tige, on remarque encore de petits polypes allongés et d'une forme très simple, qui nous paraissent être des tentacules. Ils semblent pourvus d'une bouche à leur extrémité, mais ce fait demande encore à être vérifié.

Les individus reproducteurs de la colonie sont représentés par des gonophores en grappes, attachés à la tige par un court pédoncule, comme le montre la figure 3.

Il nous reste à examiner maintenant les rapports qui existent entre les *Bathyphysa* et les autres Siphonophores, et à déterminer la place que ce genre doit occuper dans la classification.

Comme nous l'avons dit plus haut, Haeckel comprend le genre *Bathyphysa* dans la famille des *Forskaliæ*. L'étude de *B. Grimaldii* nous a fourni plusieurs faits nouveaux qui s'opposent à ce rapprochement. Un des points les plus importants est la structure du pneumatophore, absolument différente de celle que l'on observe chez les *Forskalia*, et rappelant, au contraire, la disposition connue chez les *Rhizophysa*. En outre, la présence de pneumatozoïdes est un fait assez important pour empêcher de placer les *Bathyphysa* et les *Forskalia* dans une seule famille. La même raison s'oppose à la réunion des *Bathyphysa* et des *Rhizophysa*, qui présentent cependant de si grandes analogies entre elles.

Les pneumatozoïdes nous paraissent être un caractère d'une valeur assez grande pour justifier la création d'une nouvelle famille, celle des *Bathyphysidæ*, qui sera placée près des *Rhizophysidæ*. Nous ferons rentrer dans cette famille, outre *Bathyphysa Grimaldii*, *B. abyssorum* Studer et *B. (Pterophysa) grandis* Fewkes, bien que chez ces deux dernières espèces on n'ait pas encore observé de pneumatozoïdes. Par contre, les trois espèces possèdent un caractère commun, à savoir les replis aliformes des gastrozoïdes. Ce caractère, cependant, ne paraît pas appartenir en propre aux *Bathyphysidæ*, puisque Studer l'a observé chez *Rhizophysa conifera*.

Nous terminons ici notre description de *Bathyphysa Grimaldii*, souhaitant que de nouvelles explorations permettent bientôt de compléter nos renseignements et d'étudier sur le vivant, les types de cette intéressante famille.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

---

1. CHUN (C.), *Zur Morphologie der Siphonophoren*, Zoolog. Anzeiger. Leipzig 1887.
  2. FEWKES (J.-W.), *Report on the Medusæ collected by the U. S. F. C. Steamer ALBATROSS in the region of the Gulf Stream in 1883-84*, Annual report of the Comm. of Fish and Fisheries for 1884. Washington 1886.
  3. HAECKEL (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*. Edinburgh 1888.
  4. STUDER (TH.), *Ueber Siphonophoren des tiefen Wassers*, Zeitschr. für wissenschaft. Zoologie, vol. 31. 1878.
-

## LÉGENDE DE LA PLANCHE

---

- Fig. 1. Gastrozoïde grossi 1/2 fois.  
*rg* = replis aliformes.
- 2. Coupe transversale de la tige du nectosome, grossie 30 fois.  
*ect* = ectoderme; *ent* = entoderme; *l* = lamelle de soutien;  
*ls* = feuilles secondaires de la lamelle de soutien; *ct* = cuticule  
entourant l'axe entodermal; *ae* = axe entodermal; *ce* = canaux de  
l'axe entodermal; *n* = noyaux; *s* = sillon ventral de la tige.
- 3. Portion de la tige portant les individus reproducteurs, grossie  
8 fois.
- 4. Pneumatophore dont la paroi externe a été enlevée en partie,  
grossi 2 fois.  
*o* = ouverture du pneumatophore; *ps* = pneumatosac; *vh* = *villi*  
*hypocystales*; *bg* = bourgeons situés à la base du pneumatophore.
- 5. Nectosome, grossi 1/3 fois.  
*pg* = tache de pigment; *bp* = jeunes pneumatozoïdes; *pz* = pneu-  
matozoïdes.
- 6. Pneumatophore, grossi 1/2 fois.  
*o* = ouverture du pneumatophore; *bg* = bourgeons situés à la  
base du pneumatophore.
- 7. Coupe transversale d'un des *villi hypocystales*, grossie 60 fois.  
*e* = couche épithéliale; *g* = cellule géante; *l* = lamelle de soutien.
- 8. Pneumatozoïde, grossi 2 fois.
- 9. Coupe schématique d'un pneumatozoïde.  
*cb* = cavité du tube recourbé; *cp* = cavité médiane.
-

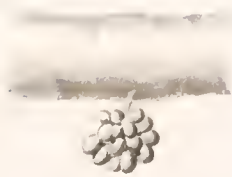
1.



2.



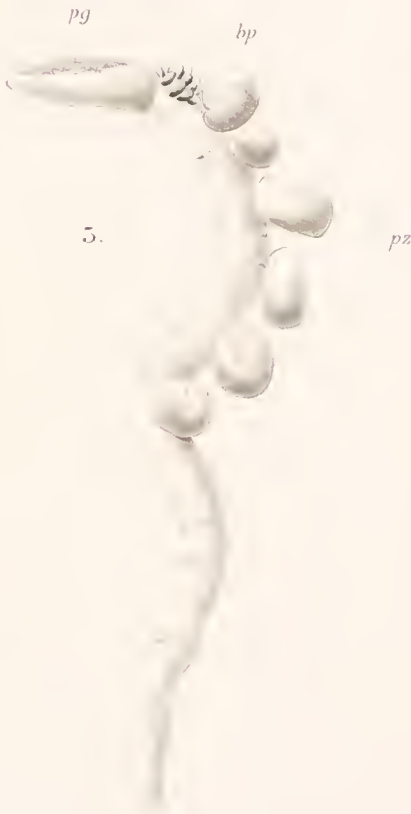
3.



4.



5.



6.



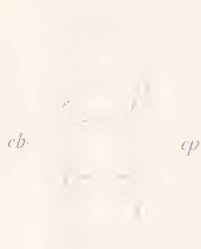
7.



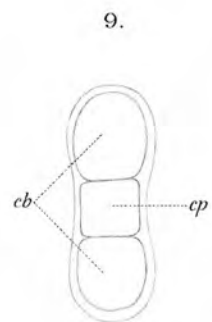
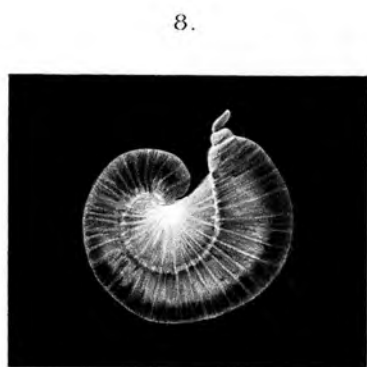
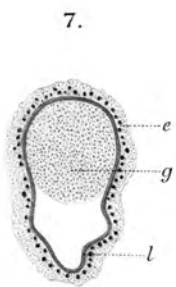
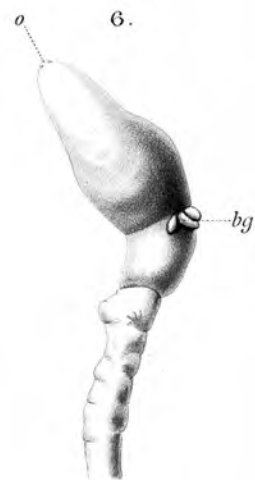
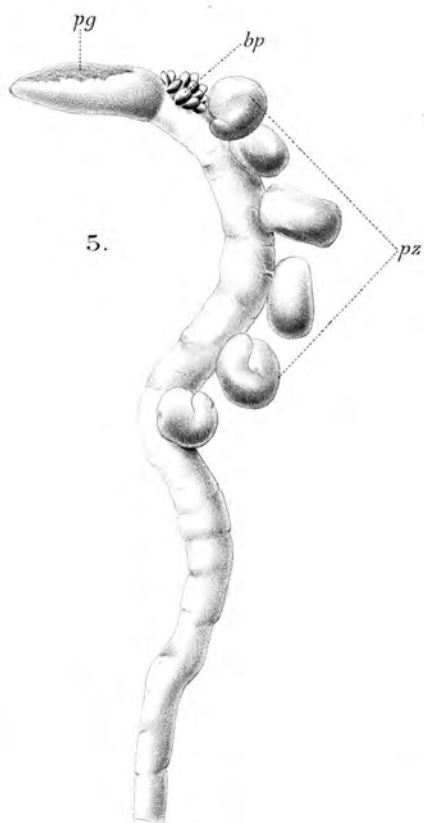
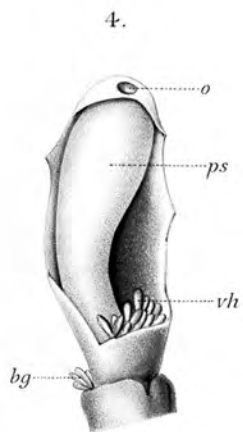
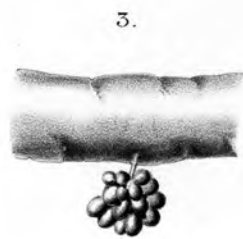
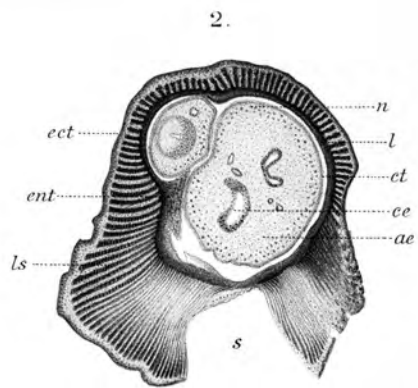
8.



9.







*Bathyphysa Grimaldii* (nova species)  
Bathypelagic siphonophore from the North Atlantic

*Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies par le Prince Albert I. Monaco* **5**,  
1-10.

Bedot, 1893.

The siphonophores collected in 1888, during the 4<sup>th</sup> cruise of the *Hirondelle*, and of which the Prince of Monaco has kindly conferred on me to study, are for the most part common to the Mediterranean. Amongst which the most frequent are:

*Agalmopsis Sarsi* Kölliker                      *Gleba hippopus* Leuckart

*Rhizophysa eysenhardti* Gegenbaur   *Praya* sp? Leuckart<sup>1</sup>

Siphonophores are, amongst all the pelagic animals, the most difficult to preserve, and so one will not be astonished that the study of the species in question did not provide us with any new facts. But, we have had the satisfaction to find, in the collections made by *Hirondelle*, an unidentified species of great interest. Its description will be the subject of this paper. It is a question of a colony belonging to a very little studied genus, on which we have only some information, thanks to the works of Th. Studer (1878) and W. Fewkes (1886). We will come to speak of a *Bathyphysa*.

This genus was established by Studer for a siphonophore to which he gave the name *Bathyphysa abyssorum*. The specimen described by this naturalist was very incomplete and had been collected, in 1875, by the *Faraday* on a grapnel used for the repair of a telephone cable, situated in the North Atlantic at a depth of 1820 to 3239m (43°45'N, 45°56'W).

Our colonies also were collected in the North Atlantic. According to the information supplied by Baron Jules de Guerne, the various fragments that we have before our eyes had all been removed from the steel cable of a net or from the net itself. Never has this siphonophore been found in the very numerous pelagic samples made at the surface or at a shallow depth, at different times of the day or night, with various collection devices. The fragments collected are always found at a distance corresponding to the depth of a minimum of 500m (having taken into account the obliqueness of the cable). It thus allows us to think that this *Bathyphysa* belongs to the bathypelagic fauna.

The species seems to be very widely distributed in summer in the region of the Azores. It has been found on steel cables, during 5 operations, carried out from the 27<sup>th</sup> July to the 16<sup>th</sup> August 1888, between Terceira and Flores.

Date	Station	Location		Apparatus	Depth (m)
		Latitude	Longitude		
27 July	199	39°28'43"N	32°28'45"W	Trawl	2000
30 July	204	39°26'30"N	33°23'W	Trawl	1557
1 August	210	39°18'05"N	33°32'15"W	Net	1372

<sup>1</sup> The first two species have been collected at the surface, the first at 44°2'15"N 14°25'45"W, on 5<sup>th</sup> July; the second at 40°5'N 29°58'W, on the 11th July. The latter two were found amongst the sample from a net fished from the *Hirondelle*, and came from a depth of 2000m or less (48°24'48"N, 20°38'20"W on the 9<sup>th</sup> September).

2 August	214	39°22'48"N	33°43'30"W	Trawl	1384
15-16 August	228	38°22'23"N	30°42'47"W	Net	1294

The colonies that we have examined show certain differences from *B. abyssorum* Studer; that oblige us to make them a new species. We will describe it under the name *B. Grimaldii*, requesting the Prince of Monaco to approve this dedication.

When one will come to study these colonies, as complete living examples, perhaps then one will come to unite the two species into one, but for the moment that does not appear possible.

The dimensions of *B. Grimaldii* cannot be given exactly; we have only highly contracted fragments. The longest fragments measures about 17cm. We are then well short of the dimensions given by Studer for *B. abyssorum*, for which the contracted stem attained a length of 1m.

The pneumatophore of *B. Grimaldii* is enormous and measures, on our largest specimen, 17mm in length and 7mm in width.

Its principal axis forms an angle with that of the stem. It is pierced at its upper end by a pore, often situated on a small swelling (Fig. 4 & 6, *o*). From the observations made on the living specimen, the top of the pneumatophore is brown coloured. One can see the large spots of pigment on one of the specimens (Fig. 5, *pg*).

The extraordinary size of the pneumatophore allows one to study easily its structure. When one makes an opening in the external wall, as is shown in figure 4, the pericystic cavity is found to be entirely occupied by an enormous pneumatosaccus (*ps*). At its base are attached numerous digitate appendages, resembling those that one sees in *Rhizophysa* and which Haeckel (1888) described under the name *hypocystic villi* (Fig. 4, *vh*). These appendages, described with careful attention by Chun (1887) have a very simple structure, as is shown by the transverse section of figure 7.

To the outside one finds a layer of epithelial cells (*e*), forming a sheath that contains one or more giant cells (*g*). These are the giant cells of Chun. These two layers are separated from each other by a thin supporting layer (*l*).

The pneumatophore of *B. Grimaldii* is thus of the same construction as in the *Rhizophysas*.

The stem shows, at its origin, a swelling separated from the pneumatophore by a constriction, where one finds a cluster of small buds (Fig. 4 & 6 *bg*). To describe the stem, it will be necessary to use some new terms introduced by Haeckel (1888). This naturalist distinguished in these siphonophores two principal parts:

1. The *nectosome*, or the part of the colony tasked with locomotion, and thus the pneumatophore and the nectophores (swimming bells).

2. The *siphosome*, tasked with nutrition and reproduction. To this part of the stem are attached the gastrozooids, tentacles, etc.

Haeckel had created the order *Cystonectae* in which it was necessary to include 5 families (*Cystalidae*, *Rhizophysidae*, *Salacidae*, *Epibulidae* and *Physalidae*), comprising the siphonophores deprived of swimming bells. To us, the nectosome is found to be reduced to only a pneumatophore. The *Physonectae*, in contrast, always have a series of swimming bells. This order includes, amongst others, the family *Forskalidae*, the nectosome of which is garnished with several series of swimming bells arranged into a spiral. It is in the *Forskalidae* that Haeckel came to place the genus *Bathyphysa*, comprised of 3 species:

1. *B. abyssorum* Studer;
2. *B. (Pterophysa) grandis* Fewkes;
3. *B. gigantea* Haeckel.

Of these three species, only the first is known in an almost complete way from the description of Studer (1878). But meanwhile, many points remain obscure, as is always the case when one makes studies on preserved specimens of siphonophores.

Fewkes (1886) has described a new species that he called *Pterophysa grandis*. The specimen examined by him was similarly preserved in alcohol and in a poor state. It originated from an operation by the *Albatross* in the region of the Gulf Stream, at a depth of 3838m. It is the type of the genus *Pterophysa*, characterised by the presence of longitudinal folds in the form of wings on the sides of the gastrozooids.

Finally, the name *Bathyphysa gigantea* was given by Haeckel (1888) without description, to some fragments of a large siphonophore reported from the South Atlantic by the Challenger Expedition (depth 3458m).

It is impossible to determine the length of the nectosome of *B. Grimaldii* as compared to that of the siphosome, because there does not exist a line of demarcation between the two parts. Our examples are, amongst others, too mutilated and contracted to allow one to establish this distinction. In the species described by Studer, the stem of the nectosome has become much thinner than that of the siphosome. It is the reverse in our specimens; the stem of its nectosome is very thick and can reach almost 6mm in diameter. But this difference seems insignificant to us and could have resulted from the treatment used in the preservation of the colony.

Transverse sections of the stem of *B. Grimaldii* clearly differentiate the cells that one can see in other siphonophores. The section shown in figure 2, comes from a region of the stem that is difficult to determine exactly, but undoubtedly belongs to the nectosome.

The stem, as is shown in our figure, does not show a very regular arrangement. The region that one can designate as the ventral side, is creased by a large furrow in which are attached the different individuals of the colony. The principal part of the stem is enclosed by the supporting layer (*l*). The numerous secondary plates (*ls*) show a great augmentation, from the dorsal to the ventral side, and are covered in numerous longitudinal muscle fibres which give them, in the section, a dentate appearance. Under the ectoderm (*ect*) is found a layer of cells which penetrate between the secondary plates and fill the intervals that separate them.

Among all the physophorids for which their anatomy is known, one has found, on the inside of the stem, a large canal whose walls consist of endoderm.

*Bathyphysa Grimaldii* shows a structure that is strikingly different from the general type. The axis of the stem is formed by a transparent and colourless, endodermal mass (*ae*) in which one distinguishes, under strong magnification, a number of very small nuclei and some excessively minute fibrils. This mass is sometimes divided into two parts, as is the case for the section that we have figured. It is surrounded by a thin homogeneous cuticle (*ct*). The nuclei (*n*) of the cells that form this endodermal axis are easily stained with borax carmine and one then sees that they are grouped around the periphery, along the cuticle. The endodermal mass is traversed by numerous canals (*ce*) of various dimensions and whose courses appear to be very irregular. Their walls are made up by a layer of elongated cells whose vividly staining nuclei are group toward the outside. These canals are sometimes filled with a yellowish granular substance whose nature we have not been able to determine.

The cuticle enveloping the endodermal mass is separating from the supporting layer by a cellular pad, which is almost entirely lacking in the section that we have figured. It is, nevertheless, represented by a small pile of cells (*ent*); in other sections,



one can easily note their presence. This pad, moreover, corresponds well with the endoderm which covers the canal of the stem of physophorids.

The structure of the stem of the siphosome differs slightly from that which has just been described. Unfortunately, the preservation of the tissues, and particularly the endoderm, is not sufficiently good to allow us to give a description. We will limit ourselves to saying that the stem takes on a very regular general shape, the secondary plates of the supporting layer have become much longer and of equal dimensions.

The endodermal axis of the nectosome appears to us to be a formation destined to reinforce this part of the colony. The numerous canals that traverse it, probably fulfil the same function as the single canal of the stem of the physophorids, unless they are not in relation to the zooids of the nectosome, of which we will come to speak.

Although we have used the term nectosome in the course of our description, we will come to recognise that *BathypHYSA Grimaldii* does not possess, to be exact, swimming bells. In contrast, the upper part of the stem is provided with a series of zooids (Fig. 5 pz & fig. 8) of a very specific shape and which have not been well described amongst the siphonophores. We will designate these *pneumatozooids*. Their aspect is that of a transparent tube, rounded and closed at both ends. Each is curved into a C-shape (Fig. 8) and is maintained in this position by a transparent membrane, united with its walls. One of the ends of the tube bears a small peduncle by means of which the pneumatozooids is attached to the stem.

The structure of the pneumatozooid is extremely simple. It is made up of an ectoderm and of a very thin and transparent endoderm. A transverse section looks like that that we give as a schematic (Fig. 9). One sees that the tube contains internally a vast cavity (*cb*) coated by endoderm and very probably filled with air when the animal is alive. In the midst of the pneumatozooid is found another cavity (*cp*), formed by the ectodermal membrane that maintains the tube in its curved position and is coated entirely by ectoderm.

The presence of this completely closed cavity, in the inside of the tube, allows the supposition that the pneumatozooids fulfil some important functions from the hydrostatic point of view. This hypothesis seems to us confirmed by the position that they occupy below the pneumatophore and in a limited region, corresponding well with the nectosome of physophorids.

The specimen of *BathypHYSA Grimaldii* that we show in figure 5, has been preserved in a bottle containing a great number of pneumatozooids. Unfortunately, only six of these were found to be still attached to the stem, following one another in a straight line. We believe meanwhile that the nectosome occupies a very considerable part of the stem that we have shown in our figure.

Below the pneumatophore is found a pile of small buds (*bp*), which are probably the young pneumatozooids. The siphosome of *B. Grimaldii* possesses a great number of gastrozooids, whose shape is very characteristic having been described for the first time by Studer (1878) for *Rhizophysa conifera* and *BathypHYSA abyssorum*. The ectoderm forms two longitudinal folds placed symmetrically along the entire length of the gastrozooid (Fig. 1, zg). These folds have also been described by Fewkes (1886), who gave them the name of *ptera* and considered them as being a quite important character allowing the establishment of the genus *Pterophysa*.

The internal cavity of the gastrozooid is covered by endoderm, overlain by a quantity of small brownish papillae. This character is also found in *B. abyssorum*.

An aquatint, made onboard the yacht of Marius Borrel soon after the capture of *B. Grimaldii*, shows us that the gastrozooids had a bluish colour, which

transformed imperceptibly to green in the region near the mouth. These gastrozooids were attached to the stem by a long peduncle, on which is usually found a small swelling of nematocysts. Studer has observed a similar formation in *B. abyssorum*, which he called *erbsengrosse Anschwellung*. Haeckel (1888) regarded this *proéminence pisiforme* as being simply the point of attachment of a bract. This hypothesis, however, is not admissible as a reason for the accumulation of nematocysts that we have found at this point. We prefer, until otherwise proved, to consider these prominences as the organs of defence, similar to the tentilla of the tentacle. It is true to say that we have not been able to find bracts on *B. Grimaldii*. One can object to this based on the poor state of preservation of these siphonophores; we do believe, otherwise, that such is the case. The bottles that we have examined, contain a great number of individuals detached from the stem, and it seems difficult to us to believe in the complete disappearance of the bracts, when all the individuals of the colony have been preserved.

Studer did not appear to find bracts with *B. abyssorum*, because the formations that he described as *deckstückartige Gebilde*, are really gastrozooids, with a mouth, a digestive cavity and lateral folds. Fewkes spoke no further of bracts in his description of *Pterophysa grandis*.

It appears to us then sufficiently reasonable to admit that *Bathyphysa* does not possess bracts; this character allows them to be brought still closer to *Rhizophysa*.

It is possible that the lateral folds of the gastrozooids play a protective role and replace the bracts. The tentacles of *B. Grimaldii* are represented by some long filaments on which one sees, here and there, some small swellings garnished with spherical nematocysts and similar to those found on the peduncle of the gastrozooids. We could not see any other types of *boutons urticants*.

Amongst the appendages of the stem, one clearly sees some small elongated polyps with a very simple form, which we presume to be tentacles. They seem to have a mouth at their extremity, but this fact still remains to be confirmed.

The reproductive individuals of the colony are represented by some gonophores in racemes, attached to the stem by a short peduncle, as shown in figure 3.

It remains for us to examine now the relationships that exist between *Bathyphysa* and the other siphonophores, and to determine the position that this genus should occupy in the classification.

As we have already said above, Haeckel placed the genus *Bathyphysa* in the family *Forskaliidae*. The study of *B. Grimaldii* furnishes us with several new facts that oppose this approach. One of the most important points is the structure of the pneumatophore, completely different from that that has been observed in *Forskalia*, and recalling, contrarily, the known arrangement in *Rhizophysa*. Besides, the presence of pneumatozooids is a sufficiently important fact to prevent the placing of *Bathyphysa* and *Forskalia* in a single family. The same reason opposes the union of *Bathyphysa* and *Rhizophysa*, although meanwhile showing some great analogies between each other.

The pneumatozooids appear to us to be a very important character justifying the creation of a new family, the *Bathyphysidae*, which will be placed close to the *Rhizophysidae*. We will come to retain in this family, besides *B. Grimaldii*, *B. abyssorum* Studer and *B. (Pterophysa) grandis* Fewkes, although for these two latter species ones has insufficient observations on the pneumatozooids. In contrast, the three species possess a common character, that is to say the ptera of the gastrozooids.

This character, meanwhile, does not appear to apply exclusively to the *Bathypphysidae*, because Studer has observed it *Rhizophysa conifera*.

We will end here our description of *Bathypphysa Grimaldii*, in the hope that new cruises will allow the completion of our researches and to study alive the species of this interesting family.

#### References.

- Chun, C. 1887 Zur Morphologie der Siphonophoren. *Zoologische Anzeiger* **10**, 511-515, 529-533.
- 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.
- 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.
- Studer, T. 1878. Ueber Siphonophoren des tiefen Wassers. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie* **31**, 1-24.

#### Plate Legend

- Fig. 1. Large gastrozoid,  $\frac{1}{2}$  size.  
*rg* = aliform folds
- Fig. 2. Transverse section of the stem of the nectosome, x3.  
*ect* = ectoderm, *ent* = endoderm, *l* = supporting lamella, *ls* = secondary leaves of the supporting lamella, *ct* = cuticle surrounding the endodermal axis, *axe* = endodermal axis, *ce* = canals of the endodermal axis, *n* = nuclei, *s* = ventral furrow of the stem.
- Fig. 3. Portion of the stem carrying the reproductive individuals, x8.
- Fig. 4. Pneumatophore whose external wall has been partially removed, x2.  
*o* = opening of pneumatophore, *ps* = pneumatosaccus, *vh* = hypocystic villi, *bg* = buds situated at the base of the pneumatophore.
- Fig. 5. Nectosome, x1/3.  
*pg* = pigment spot, *bp* = young pneumatozooids, *pz* = pneumatozooids.
- Fig. 6. Transverse section of one of the hypocystic villi, x60.  
*c* = epithelial layer, *g* = giant cells, *l* = supporting lamella.
- Fig. 7. Pneumatozoid, x2.
- Fig. 8. Schematic section of a pneumatozoid.  
*cb* = cavity of the recurved tube, *cp* = median cavity.