

Actinies abyssales d'un site hydrothermal du Pacifique oriental

Actinies
Abyssal
Hydrothermalisme
Systématique

Sea anemones
Deep sea
Hydrothermal
Taxonomy

Dominique DOUMENC, Michel VAN-PRAËT

Laboratoire de Biologie des Invertébrés marins, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 57, rue Cuvier, 75005 Paris, France.

RÉSUMÉ

La mission *Biocyatherm 1* permet d'observer six espèces d'hexactiniaires et de récolter quatre d'entre elles.

Les trois espèces récoltées à la périphérie du site, sur le substrat basaltique, dans les eaux ne présentant pas d'anomalie de température, appartiennent à des genres classiques du milieu profond (*Phelliactis*, *Chondrophellia*, *Actinostola*). Leur relative abondance à la périphérie des sources pourrait être indirectement liée à l'hydrothermalisme (courants, accroissement des ressources alimentaires).

Par contre l'espèce récoltée à la surface des cheminées actives appartient à un genre nouveau de la famille des Actinostolidae. Quelques-unes de ces *Cyananthea hydrothermala* étaient fixées sur chacune des deux cheminées explorées.

L'étude ultrastructurale de cette actinie révèle la présence de quelques bactéries dans les cellules phagocytaires des zones digestives. Leur localisation et la présence d'hydrolases (β -glucuronidases, phosphatases acides) font considérer que les bactéries constituent une part de la nourriture des actinies et ne sont pas symbiotiques.

L'étude des constantes physicochimiques d'une des protéases abondantes met en évidence un maintien des optima catalytiques à 50°C, ce qui fait envisager une réelle adaptation de cette actinie nouvelle aux conditions hydrothermales.

Oceanol. Acta, 1988. Actes du Colloque Hydrothermalisme, Biologie et Écologie, Paris, 4-7 novembre 1985, 61-68.

ABSTRACT

Deep-sea anemones from a hydrothermal vent area in the East Pacific

The *Biocyatherm 1* expedition permitted observation of six species of Hexactiniaria, four of which were collected. Three species collected towards the edge of the site, on its basaltic floor, in areas without thermal anomaly, belong to common deep-sea genera (*Phelliactis*, *Chondrophellia*, *Actinostola*). Their relative abundance could be indirectly due to hydrothermalism (currents and increased nutrients).

On the other hand, the sea anemone collected from the active vents belongs to a new genera of the family Actinostolidae. A few *Cyananthea hydrothermala* were observed on both chimneys.

Ultrastructural investigation of this sea anemone reveals a few bacteria in the phagocytic cells of digestive tissues. Their location and the presence of hydrolases (β -glucuronidases, acid-phosphatases) suggest that bacteria form part of the diet of sea anemones and are not symbiotic.

Study of the physico-chemical properties of one of the main proteases reveals maintenance of catalytic optima at 50°C, which suggests that this new sea anemone is well adapted to the hydrothermal environment.

Oceanol. Acta, 1988. Hydrothermalism, Biology and Ecology Symposium, Paris, 4-7 November, 1985, Proceedings, 61-68.

INTRODUCTION

Les hexactiniaires des milieux hydrothermaux sont méconnus. Bien que des représentants de ce groupe soient visibles sur les documents photographiques américains, aucune donnée sur leur systématique et leur biologie n'est parue précédemment.

La campagne française *Biocyatherm* permet l'étude dans le Pacifique, par 11°N, de trois sites hydrothermaux actifs, par 2000 m de fond (Desbruyères *et al.*, 1982) ; lors de cette campagne six espèces d'hexactiniaires furent observées, et quatre d'entre elles récoltées.

Une seule de ces espèces a été observée et récoltée dans des zones présentant des anomalies de température (12 à 20°C), à la surface des cheminées actives, à proximité des tubes d'*Alvinellidae*.

Les cinq autres espèces ne furent observées que dans des zones périphériques, dans des eaux à 1,4°C.

Les données préliminaires acquises sur les hexactiniaires de la campagne *Biocyatherm* devaient être complétées par des prélèvements ultérieurs. Ceux-ci s'étant révélés infructueux, cette note présente les données acquises sur les hexactiniaires récoltés en 1982.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les individus ont été récoltés par la pince du bras manipulateur de Cyana. Au cours du prélèvement, certains de ces organismes ont été sectionnés par le travers de leur colonne ; dans ce cas leur base manque dans le matériel récolté.

Les individus destinés à l'étude systématique ont été fixés au formaldéhyde salé à 4%. Les critères systématiques (anatomiques, histologiques et cnidocytaires) ont été analysés selon la procédure informatisée précédemment définie par Doumenc et Foubert (1984).

Des fragments de mésentères de l'actinie vivant sur les sites ont été fixés au glutaraldéhyde à 6%, tamponné au cacodylate de sodium pH 7,4 à 1100 m. osm., puis post-fixés au tétraoxyde d'osmium pour l'étude en microscopie électronique. Des fragments de quelques grammes ont été congelés pour l'étude enzymologique préliminaire de certaines hydrolases selon la méthode définie sur des actinies d'autres biotopes par Van-Praët (1982 ; 1983).

RÉSULTATS

Remarques sur les espèces non récoltées

Parmi les hexactiniaires observés depuis le submersible, mais non prélevés, il est possible de distinguer avec certitude deux grandes espèces (de quelques dizaines de centimètres de diamètre) vivant sur les flancs du graben.

La première, caractérisée par de longs tentacules, présente une analogie morphologique avec une actinie connue sur des documents photographiques provenant d'autres régions profondes de substrat dur [Canyon de Shamrock, 2000 m dans le golfe de Gascogne, campagne *Cymor*, communication personnelle de M. Segonzac, Centre de Tri Océanologique et Biologique (CENTOB) - Institut

Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER)] ; mais dans ces deux localités elle n'a, faute de récolte, pas été identifiée.

La seconde espèce (pl. 1) est caractérisée par la possession d'une soixantaine de tentacules capités de longueur similaire, qui pourraient être répartis en deux cycles marginaux. Ces caractères nous font considérer qu'il pourrait s'agir d'une *Actiniaria* ou d'une *Corallimorpharia* (peut-être de la famille des *Sideractiidae*), mais seule une récolte permettrait la détermination de ce grand hexactinaire.

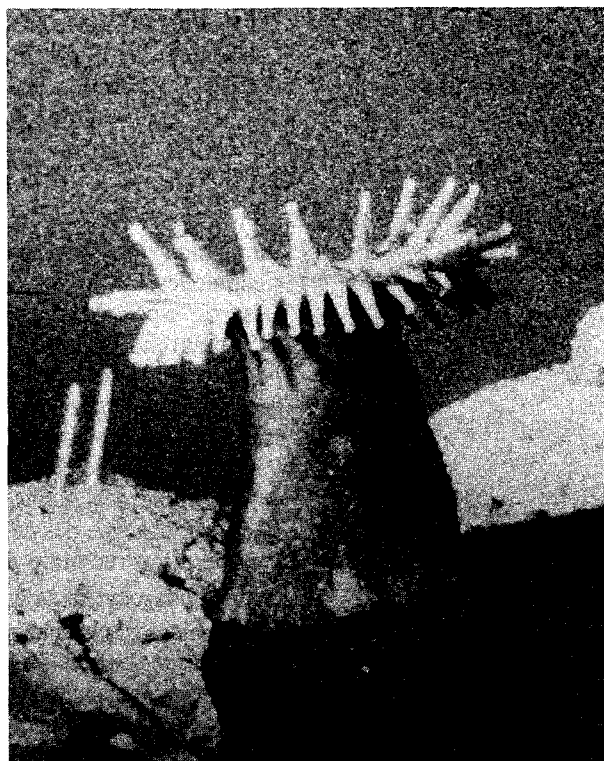


Planche 1
Grand hexactinaire (*Corallimorpharia* ?) observé sur le graben depuis Cyana.
Large hexactinaria (Corallimorpharia ?) observed from Cyana in the graben.

Diagnose des trois espèces récoltées à la périphérie des sources
(pour la codification des caractères, voir Doumenc, Foubert, 1984)

Famille *Actinostolidae* Carlgren, 1922

Tentacules disposés en cycles (23,C) sphincter mésogléen (45,M), sole pédicuse en disque (34,D), mésentères non divisés en macro-microcnèmes (41,-), absence d'aconties (57,-).

• Genre *Actinostola* Verrill, 1883

Colonne d'aspect cartilagineux (10,C), nue ou recouverte de nodosités (12,- ou NOT), tentacules courts (19,C) d'aspect ridé, légèrement ou nettement plus courts sur les cycles les plus externes (24,M), muscles longitudinaux des tentacules et muscles radiaires du disque oral mésogléens (48, 49,M), nombreux mésentères parfaits, mésentères les

plus jeunes de taille inégale à l'intérieur d'un même couple (règle actinostola), sphincter faible, muscles rétracteurs diffus et forts (50, DFF), muscles pariétobasiliaires symétriques et forts (51,-FF), sexes séparés, gonades portées uniquement sur les mésentères les plus jeunes (39,J).

Actinostola sp.

Colonne cylindrique, plus large que haute, très épaisse et formant des tubercules mésogléens régulièrement disposés, tentacules disposés en 4 cycles, cylindriques à l'état contracté et percés d'un orifice apical, musculature longitudinale des tentacules mésogléenne et alvéolée.

Inventaire : MNHN 319 (fig. 1)

Biométrie (en mm) : diamètre de la sole pédieuse 90, diamètre du disque oral 70, hauteur de la colonne 60, longueur moyenne des tentacules 11.

Couleur : colonne, tentacules, pharynx et mésentères brun foncé-violacé, gonades et filaments mésentéroïdes orangés.

Cnidome (en micromètres, la variabilité des spirocystes étant très élevée, leurs mensurations ne sont pas considérées) :

- Tentacules : basitriches : moyenne 36, écart-type 3,5, valeurs extrêmes 28-38 x 3-3,5 ; microbasique *b*-mastigophores rares : 41-46 x 3 ;
- Colonne : basitriches : moyenne 18, écart-type 3, valeurs extrêmes 15-24 x 2,5-3,5 ;
- Pharynx : basitriches : moyenne 26, écart-type 2, valeurs extrêmes 23-29,5 x 2 ; microbasiques *p*-mastigophores : moyenne 27, écart-type 3, valeurs extrêmes 18-33 x 4 ; hampe 15,5 ;
- Filaments mésentéroïdes : basitriches : moyenne 25,5, écart-type 3, valeurs extrêmes 18-29 x 3 ; microbasiques *b*-mastigophores : moyenne 36, écart-type 3, valeurs extrêmes 30-41 x 3-4 ; microbasiques *p*-mastigophores : moyenne 29, écart-type 4 ; valeurs extrêmes 22-33 x 4,5-6,5 ; hampe 15.

Riemann-Zürneck (1978) discute les caractères spécifiques à l'intérieur du genre *Actinostola* et définit deux groupes d'espèces : celui des *Actinostola crassicornis* et celui des *Actinostola callosa*. Le cnidome de l'espèce observée ici est proche de celui d'*Actinostola crassicornis*, en particulier du fait de la présence de basitriches et microbasiques *b*-mastigophore dans les mésentéroïdes. Néanmoins la morphologie et les nodosités de la colonne évoquent *Actinostola callosa*, dont Carlgren (1921) indique que les nodosités sont plus marquées chez les individus profonds, comme c'est le cas ici.

Actinostola callosa (Verrill, 1882) vit dans l'Atlantique Nord de 40 à plus de 2000 m, et n'a été signalée qu'une fois dans le Pacifique (Carlgren, 1921 ; 1949 ; Widersten, 1976). *Actinostola crassicornis* (Hertwig, 1882) est connue dans l'Atlantique Sud au niveau de la Patagonie (Carlgren, 1949 ; Riemann-Zürneck, 1978). L'espèce récoltée se distingue des 2 espèces connues dans le Pacifique *Actinostola intermedia* (Carlgren, 1899 ; côtes du Chili) et *Actinostola carlgreni* (Wassilieff, 1908 ; côtes du Japon) par l'absence de basitriches dans leurs mésentéroïdes (Riemann-Zürneck, 1978) et leur présence,

selon nous, dans l'espèce étudiée. La distinction des basitriches et des microbasiques *b*-mastigophores sur du matériel fixé est néanmoins difficile de ce fait et, vue l'importance des nodosités, la position spécifique de l'échantillon récolté devra être confirmée par des récoltes à venir.

Famille Hormathiidae Carlgren, 1925

Tentacules disposés en cycles (23,C) sphincter mésogléen (45,M), sole pédieuse en disque (34,D), mésentères non divisés en macro-microcnèmes (41,-), présence d'aconties ne comprenant que des nématocystes basitriches (57,1).

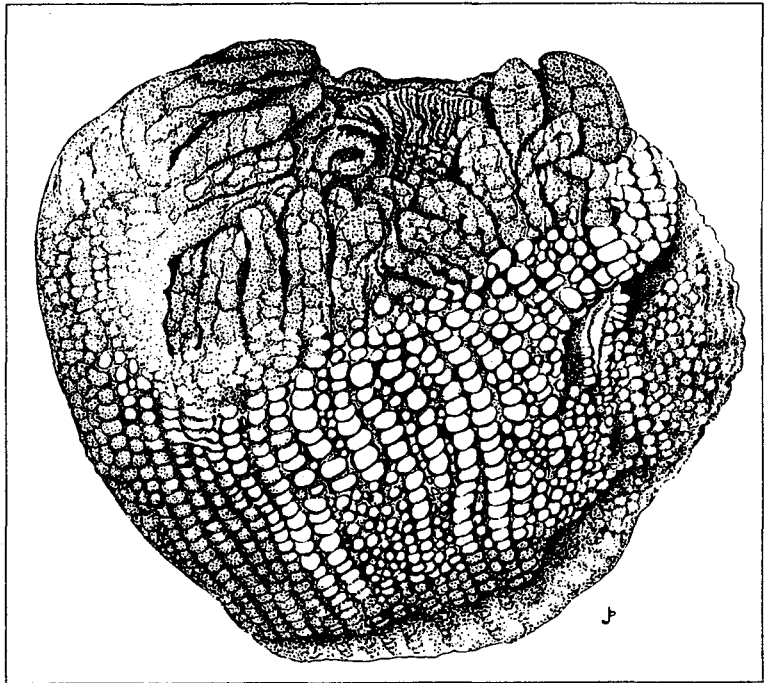


Figure 1
Actinostola callosa dont la colonne est couverte de tubercules.
Actinostola callosa with numerous tubercles over the column.

• Genre *Chondrophellia* Carlgren, 1925

Colonne divisible en scapulus et en scapus (8,S) pourvue de nodosités plus ou moins rangées (12, NOT), souvent réduites à une couronne unique dans la portion supérieure du scapus (12,NOH), sole pédieuse en disque bien caractérisé (34,D), scapus pourvu d'une cuticule (17,C), tentacules sans épaissement aboral (20,-), disposés en 4 cycles (21,M), nombre de mésentères marginaux plus nombreux (38,P), muscles longitudinaux des tentacules ectodermaux (48,E), muscles radiaires du disque oral ectodermaux (49,E), 6 couples de mésentères parfaits fertiles (39,A).

• *Chondrophellia coronota* (Verrill, 1883)

1883 *Actinauge nodosa* var. *coronota* : Verrill (voir Carlgren, 1949, p. 53)

1893 *Actinauge fastigata* : McMurrich (voir Carlgren, 1949, p. 87)

1918 *Hormathia elongata* : Gravier (voir Carlgren, 1949, p. 14)

1925 *Chondrophellia coronata* : Carlgren (voir Calgren, 1949, p. 6)

Scapus comprenant dans sa portion supérieure 12 rangées de 3 nodosités très développées (tubercules), séparées par 12 rangées de nodosités beaucoup plus réduites, présence de papilles régulièrement disposées en rangées longitudinales sur la portion inférieure du scapus, cuticule épaisse sur les tubercules, 48 couples de mésentères dans la portion moyenne de la colonne, le double à la marge, pharynx développé sur les quatre cinquièmes de la colonne. La sole pédieuse est fine et recouverte d'une cuticule.

Inventaire, MNHM 317, 318 (fig. 2a et b)

Biométrie (en mm), MNHN 317 : diamètre de la sole pédieuse 16, diamètre du disque oral (insertion scapus-scapulus) 19, hauteur de la colonne 33 ; MNHN 318 :

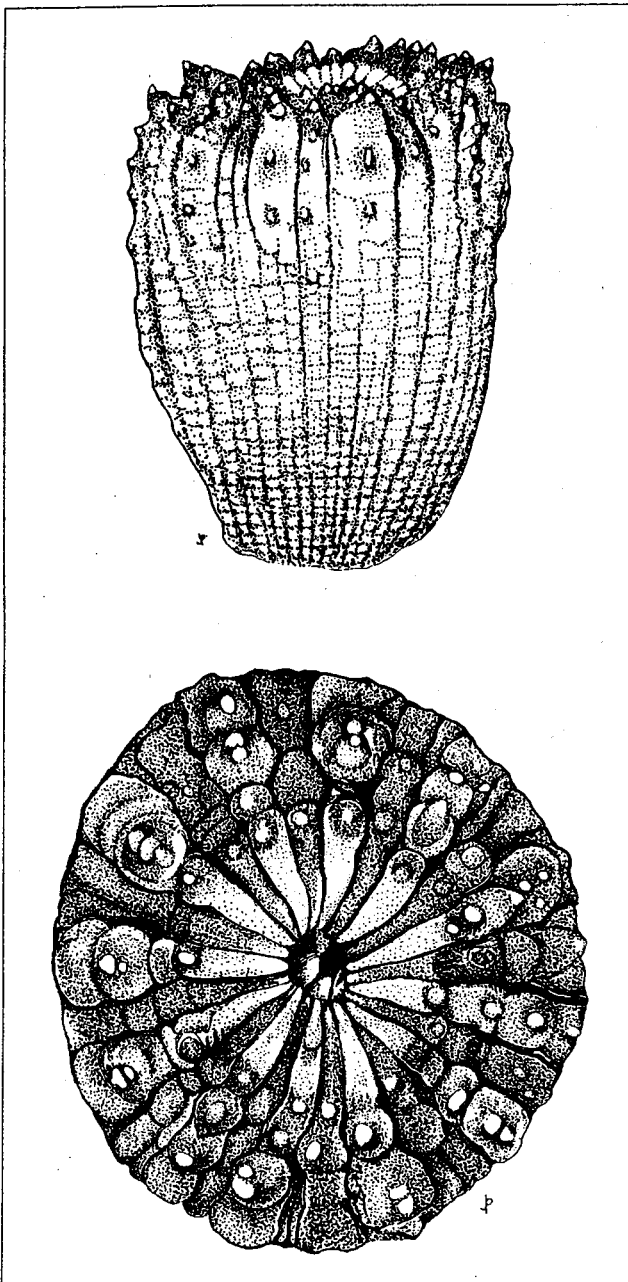


Figure 2
Chondrophellia coronata (A), dont le scapus (B) porte 12 rangées de nodosités.
Chondrophellia coronata (A) with 12 rows of tubercles on the scapus (B).

diamètre de la sole pédieuse 15, diamètre du disque oral (insertion scapus-scapulus) 21, hauteur de la colonne 24.

Couleur : scapulus blanc ivoire, scapus marron foncé au niveau de la couronne de tubercules et clair dans sa portion médiane (cuticule), marron foncé dans sa région pédieuse, pharynx marron foncé et mésentères brun clair.

Cnidome (en micromètres, la variabilité des spirocystes étant élevée, leurs mensurations ne sont pas considérées) :

- Tentacules : basitriches : moyenne 30,5, écart-type 2,5, valeurs extrêmes 24,5-38,5 x 2,5-4,5 ;
- Colonne : basitriches : moyenne 19,5, écart-type 2,5, valeurs extrêmes 18-21 x 2,5.
- Pharynx : basitriches 32,5, écart-type 2, valeurs extrêmes 28-37 x 2,5 ; microbasiques p-mastigophores : moyenne 29, écart-type 0,5, valeurs extrêmes 28,5-30 x 4,1, hampe, moyenne 19,5 ;
- Filaments mésentéroïdes : basitriches : moyenne 15 ; écart-type 1,5 ; valeurs extrêmes 13-16,5 x 1,5 ; microbasique p-mastigophores : moyenne 30, écart-type 2, valeurs extrêmes 26-32,5 x 4, hampe, moyenne 21 ;
- Aconties : basitriches : moyenne 42, écart-type 3,5, valeurs extrêmes 34-49,5 x 3-4.

Remarques

Cette espèce a été récoltée dans l'Océan Atlantique Nord et dans l'Océan Pacifique Sud (côtes du Chili) entre 600 et 2448 m. Les dimensions des deux échantillons confirment l'hypothèse de Carlgren (1942) selon laquelle les espèces de l'Océan Pacifique sont nettement plus grandes que celles de l'Océan Atlantique. Ceci est d'autant plus remarquable que la biométrie des nématocystes reste sensiblement constante dans les deux cas.

• Genre *Phelliactis*, Simon 1892

Colonne divisible en scapulus et scapus (8,S) pourvue de nodosités sur toute sa surface (12, NOT), nettement asymétrique (disque oral en deux lobes) (5,A), approximativement 100 tentacules (21,M), courts (19,C), disposés en 2 cycles marginaux (30,2), pourvus à la base d'un net épaissement mésogléen sur leur face aborale (20, EA), muscles longitudinaux des tentacules ectodermaux (48,E) et muscles radiaires du disque oral ecto-mésogléens (48,E EM).

Phelliactis sp.

L'échantillon récolté par la Cyana ne comprend que le disque oral (en 4 fragments) et qu'une faible portion de la colonne. Dans le disque oral quelques aconties subsistent. Manquent le pharynx, les mésentères et la sole pédieuse. Les données biométriques et anatomiques sont donc très fragmentaires. La diagnose des espèces étant basée exclusivement sur des caractères concernant l'arrangement des mésentères (voir Riemann-Zürneck, 1973), il est impossible de situer exactement l'espèce récoltée dans le genre *Phelliactis*. Les dimensions des nématocystes dans les tentacules, dans la colonne et les aconties et l'aspect extérieur des fragments récoltés nous permettent cependant de placer cette actinie dans le groupe apparenté aux *Phelliactis hertwigi*, par exemple peut-être *Phelliactis magna* (Wassilieff, 1908).



Planche 2
Quelques petites *Cyananthea* (▲) fixées sur la cheminée d'Actinoir.
A few small *Cyananthea* (▲) on the smoker Actinoir.

Inventaire : MNHN 315

Biométrie partielle (en mm) : diamètre (reconstitué) du disque oral 95, longueur moyenne des tentacules 14.

Couleur : scapulus et scapum blanc ivoire, cuticule (entre les nodosités) orangé clair, tentacules blanc ivoire, intérieur du disque oral marron clair.

Cnidome (en micromètres ; la variabilité des spirocystes étant élevée, leurs mensurations ne sont pas considérées) :

- Tentacules : basitriches : moyenne 39, écart-type 3,5, valeurs extrêmes 37,5-45 x 3 ;
- Colonne : microbasiques p-mastigophores : moyenne 36,5, écart-type 5, valeurs extrêmes 19,5-39 x 4, hampe, moyenne 20,5 ;
- Aconties : basitriches : moyenne 46, écart-type 3,5, valeurs extrêmes 42-56 x 3 ; basitriches : moyenne 19,5, écart-type 2, valeurs extrêmes 18-21 x 3.

Étude de l'espèce récoltée sur les cheminées hydrothermales

Genre Cyananthea n.g.

Colonne nue (12,-), présence d'une marge sillonnée (7,MS), tentacules fins, très allongés (19,L), sillonnés longitudinalement, très nombreux (21,B), muscles longitudinaux des tentacules ectodermaux (48,E), muscles radiaires du disque oral ecto-mésogléens (48, EM), deux fois plus de mésentères à la marge qu'au milieu de la colonne (38,P).

Cyananthea hydrothermala, n.sp.

Tentacules insérés jusqu'au centre du disque oral, sphincter mésogléen marginal (sur la face endodermique) circonscrit et fort (45,CFF), (pl. 2), muscles rétracteurs diffus et faibles comprenant une douzaine de processus musculaires, gonades disposées en arrière des filaments mésentéroïdes dans la portion basale de la colonne.

Inventaire : MNHN 316

Biométrie (en mm : diamètre de la sole pédieuse (reconstituée) 10, longueur moyenne des tentacules 25.

Couleur : colonne et tentacules marron foncé, mésentères beige-clair.

Cnidome (en micromètres) :

- Tentacules : basitriches : moyenne 29,5, écart-type 3, valeurs extrêmes 22,5-32,5 x 1,5-4,5 ; atriches (ou holotriches ?) : moyenne 26, écart-type 2,5, valeurs extrêmes 22,5-31 x 5,5-7 ; spirocystes : moyenne 28, écart-type 6, valeurs extrêmes 19-37 x 3,5-6 ;
- Colonne : basitriches : moyenne 20,5, écart-type 2, valeurs extrêmes 14,5-23,5 x 2,5-3,5 ; microbasiques p-mastigophores : moyenne 25, écart-type 1, valeurs extrêmes 22,5-26,5 x 3,5-7, hampe, moyenne 17 ;
- Pharynx : non observé ;

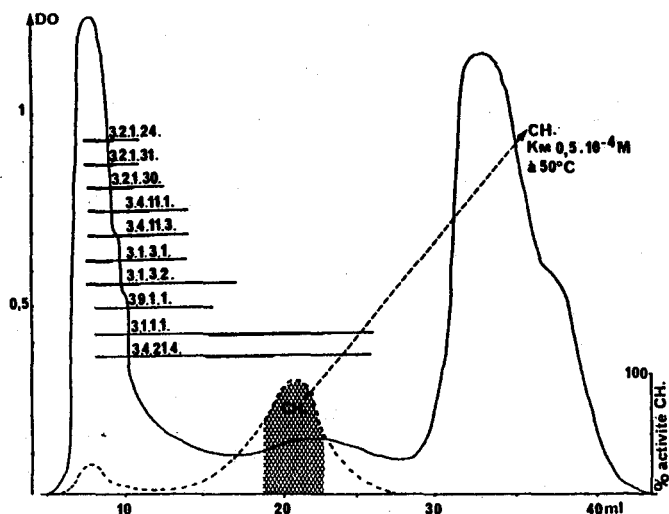


Figure 3
Profil d'éluion sur Sephadex G 75 d'un extrait de mésentères de *Cyananthea hydrothermala*.

CH : Fractions présentant une activité chymotrypsique utilisées pour l'étude du Km.

Autres activités enzymatiques détectées (l'épaisseur du trait est proportionnelle à l'activité).

- 3. 2. 1. 24. α - mannosidase ; 3. 2. 1. 31. β -glucuronidase ; 3. 2. 1. 30. N-acétyl- β -glucosaminidase ; 3. 4. 11. 1. leucine arylamidase ; 3. 4. 11. 3. cystine arylamidase ; 3. 1. 3. 1. phosphatase alcaline ; 3. 1. 3. 2. phosphatase acide ; 3. 9. 1. 1. phosphoamidase ; 3. 1. 1. 1. estérases (C₄ et C₈) ; 3. 4. 21. 4. trypsine.

Elution diagram of mesenteries of *Cyananthea hydrothermala*.

CH: Fractions with chymotrypsic activity used for the study of Km.

Other enzymatic activities detected (line thickness is proportional to the activity).

- 3. 2. 1. 24. α mannosidase; 3. 2. 1. 31. β -glucuronidase; 3. 2. 1. 30. N-acetyl- β -glucosidase; 3. 4. 11. 1. leucine arylamidase; 3. 4. 11. 3. cystine arylamidase; 3. 1. 3. 1. alkaline phosphatase; 3. 1. 3. 2. acide phosphatase; 3. 9. 1. 1. phosphoamidase; 3. 1. 1. 1. esterases (C₄ and C₈); 3. 4. 21. 4. trypsin.

- Filaments mésentéroïdes : basitriches : moyenne 14,5, écart-type 1, valeurs extrêmes 13,5-15,5 x 2,5 ; rares microbasiques p-mastigophores : moyenne 32, écart-type 1,5, valeurs extrêmes 28-34,5 x 3,5-6,5 , hampes, moyenne 24.

Remarques

Cette espèce, relativement abondante sur les cheminées (pl. 3), n'a été récoltée qu'en un seul exemplaire. La méthode de prélèvement par pince n'a pas permis de préserver tout l'individu, et nous avons dû pour une grande part reconstituer son anatomie. Le premier caractère fondamental est l'absence d'aconties. Ni lors de l'observation *in situ*, ni sur les photographies, ni sur l'échantillon prélevé, nous n'avons observé ce caractère. La nature mésogléenne du sphincter, celle ectodermique des muscles longitudinaux des tentacules, celle ectomésogléenne des muscles radiaires du disque oral, et surtout le nombre nettement plus élevé des mésentères dans la portion marginale de la colonne nous font, dans l'hypothèse d'absence d'aconties, placer cette espèce dans la famille des Actinostolidae. Le genre *Cyananthea* créé pour elle a des affinités avec les genres *Bathydactylus* (Carlgren, 1928) et *Hadalanthus* (Carlgren, 1956). Ces genres monospécifiques ont été attribués à des espèces vivant à des profondeurs beaucoup plus élevées (entre 4600 et 6700 m), et également en très mauvais état de conservation. D'autres récoltes seront nécessaires pour confirmer la diagnose de *Cyananthea hydrothermala* et sa position systématique.



Planche 3
Coupe histologique transversale du sphincter mésogléen (S) de *Cyananthea*. M : mésoglée
Micrograph showing transverse section of the mesogleal sphincter (S) of *Cyananthea*. M: mesoglea.

Observations biologiques préliminaires sur *Cyananthea*

En microscopie, les entéroïdes des mésentères apparaissent principalement constitués de nématocystes et de cellules sécrétrices. Le type de cellule sécrétrice le plus abondant est caractérisé par un ergastoplasme développé, entourant des granules sécrétoires d'un micromètre de diamètre au contenu dense aux électrons (pl. 4). Il correspond aux cellules à zymogène qui assure la digestion extra-cellulaire des proies (Van-Praët, 1985).

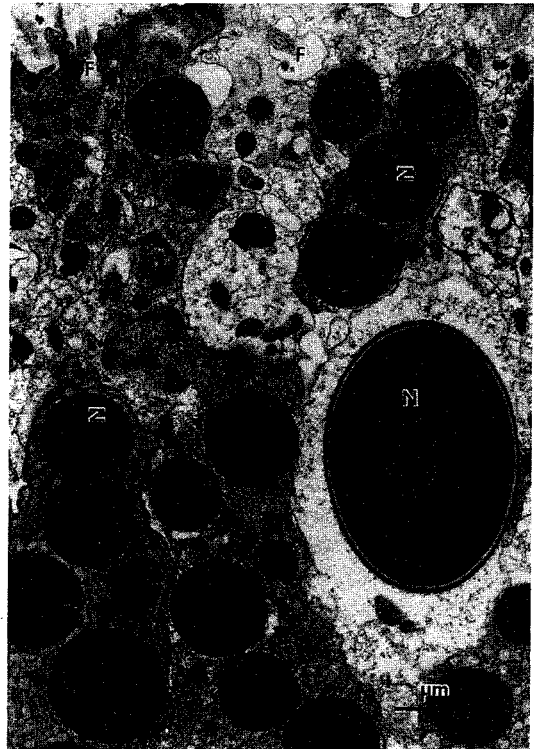


Planche 4
Micrographie d'un entéroïde de *Cyananthea* où sont visibles plusieurs cellules à sécrétions protéasiques contenant des granules de zymogène (Z). Au centre du nématocyste (N) est visible sa hampe. F : flagelle apical.

Electron micrograph of a mesenterial filament of *Cyananthea* with a few secretory cells containing rough endoplasmic reticulum and zymogen granules (Z). N: nematocyst showing butt. F: apical flagellum.

Les zones adjacentes des mésentères sont constituées de cellules phagocytaires. En microscopie électronique des phagosomes de quelques micromètres de diamètre, de contenu hétérogène y sont observables. Des bactéries (d'environ 2 μm) et des fragments musculaires de proies sont identifiables (pl. 5) ; des inclusions totalement opaques aux électrons y sont également présentes.

En sortie de filtration sur colonne de Sephadex G75, onze activités enzymatiques hydrolasiques ont été identifiées (fig. 3). En raison des très faibles quantités de matériel disponible, seule une étude du Km à 50°C de la chymotrypsine-like a été réalisé sur la fraction éluée. En utilisant comme substrat le N-acétyl-L-tyrosine-paranitroanilide (ATPNA, Merck) dissous dans un tampon TRIS (0,1M) CaCl₂ (0,04M) à ph 8, le Km calculé est de 0,5.10⁻⁴M.

Remarques sur la position taxinomique de l'actinie des cheminées

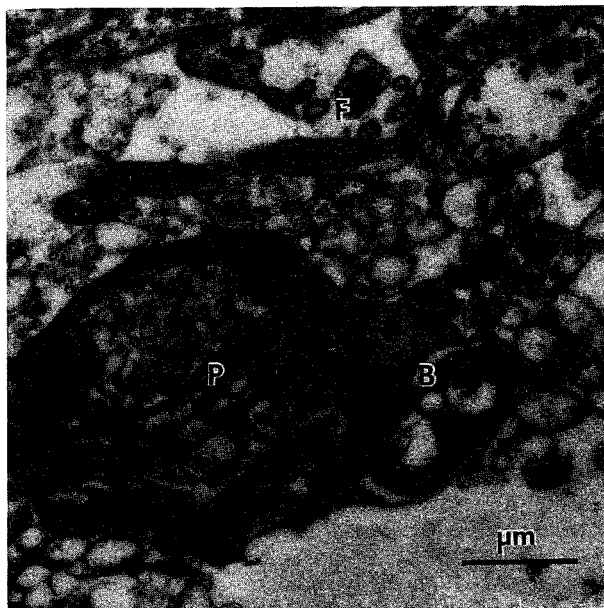


Planche 5
Micrographie d'une cellule phagocytaire de *Cyananthea* ; au sein d'un phagosome de contenu hétérogène (P) est visible une bactérie (B). F : flagelle.
Electron micrograph of a phagocytic cell of *Cyananthea*. A bacterium (B) is visible inside a phagosome (P) containing heterogeneous material. F: flagellum.

DISCUSSION

Remarques sur les affinités biogéographiques des espèces de la périphérie des sources

Les actinies prélevées à la périphérie des sources hydrothermales, sur la ride Est-Pacifique, présentent des affinités avec les faunes bathyales et d'eaux froides connues.

Les *Actinostola* constituent un genre d'eau froide fréquent en milieu profond (Carlgrén, 1949 ; Riemann-Zürneck, 1978).

Chondrophellia coronata (Verrill, 1883) est connue dans le Pacifique Sud-Est (McMurrich, 1893) et l'Atlantique Nord (Carlgrén, 1949).

L'exemplaire de *Phelliactis* sp. s'apparente au groupe des *Phelliactis hertwigi* communes en zone bathyale et en eau froide (Carlgrén, 1949 ; Riemann-Zürneck, 1973).

Le grand hexactiniaire observé sur le flanc du graben (pl. 1) pourrait s'apparenter au genre *Nectactis*, seulement connu en milieu profond. Aucune de ces espèces n'appartient à un genre d'eau chaude ou tempérée. Elles s'apparentent au contraire à des genres fréquents dans des eaux ayant des températures comprises entre 1° et 8°C si l'on se réfère aux données synthétiques de Carlgrén (1949). Ceci est en accord avec les températures mesurées dans leurs zones de collecte, de l'ordre de 1,4°C (Desbruyères *et al.*, 1982).

L'influence des sources hydrothermales vis-à-vis de ces espèces se limite probablement à l'existence de biomasses relativement plus élevées et de courants, importants pour ces organismes sédentaires collecteurs de petites proies et de particules organiques (Van-Praët, 1982 ; 1985).

A l'inverse, la nouvelle espèce décrite : *Cyananthea hydrothermala*, observée uniquement dans des zones présentant des anomalies de température (12 à 20°C) pose un problème phylogénétique. Elle possède certains caractères de la tribu des Acontia, mais est dépourvue d'aconties sur l'échantillon considéré. Les critères anatomiques, histologiques et le cnidome analysés selon les méthodes microinformatiques précédemment décrites (Doumenc, Foubert, 1984) permettent d'apparenter cette espèce des sources hydrothermales à deux genres monospécifiques *Bathydactylus* (Carlgrén, 1928) et *Hadalanthus* (Carlgrén, 1956) établis à partir de prélèvement en milieu profond. La récolte d'individus supplémentaires est indispensable pour préciser la position phylogénétique de *Cyananthea hydrothermala*, et en particulier de s'assurer de l'absence d'aconties sur plusieurs individus bien préservés.

Remarques sur la biologie de l'actinie des cheminées

L'étude cytologique ultrastructurale des tissus digestifs de *Cyananthea* révèle l'organisation classique, en zones riches en cellules à sécrétions protéiques assurant la fragmentation des proies, et en zone de phagocytose où sont décelables des fragments de proies et quelques bactéries. La présence de bactéries est commune dans les cellules phagocytaires des actinies fixées rapidement après leur récolte (Van-Praët, 1985). Leur présence correspond à la collecte, puis la digestion des particules organiques du milieu et n'implique pas de phénomène de symbiose comme il en existe chez d'autres organismes des milieux hydrothermaux. Les inclusions opaques aux électrons sont assimilables aux post-phagosomes, qui sont connus chez les actinies pour assurer l'épuration des individus par stockage des particules minérales (particulièrement abondantes dans ce milieu). Les activités enzymatiques hydrolasiques décelées incluent les protéases responsables de la fragmentation des proies et les phosphatases acides et β -glucuronidases intervenant lors de la digestion intracellulaire de la matière organique particulière (fragments de proies, bactéries...), comme cela est connu chez les actinies étudiées dans d'autres milieux. Néanmoins il faut noter la valeur remarquable du Km à 50°C de la chymotrypsine qui relève une affinité pour le substrat bien meilleur à celle observée à cette température chez des actinies d'autres milieux littoraux et profonds (Van-Praët, 1982 ; 1983). Sous réserve de confirmation d'une évolution comparable de la valeur de Km d'autres enzymes, ce phénomène révélerait une adaptation biochimique aux variations de température que sont amenées à subir ces actinies fixées à la surface des cheminées.

Remerciements

Cette étude fut possible grâce aux moyens d'IFREMER, en particulier de l'équipe de Biologie abyssale, du Muséum National d'Histoire Naturelle et à la collaboration technique de Mmes J. Parétias et C. Bernard.

RÉFÉRENCES

- Carlgren O., 1921. Actiniaria. Part 1: *The Danish Ingolf Expedition*, 9, 1-241.
- Carlgren O., 1940. A Contribution to the knowledge of the structure and distribution of the Cnidae in the Anthozoa, *Lunds Univ. Arsskr. Avd. 2*, 36, 3, 1-62.
- Carlgren O., 1942. Actiniaria. Part 2: *The Danish Ingolf Expedition*, 12, 92 p.
- Carlgren O., 1949. A survey of the Ptychodactiniaria, Corallimorpharia and Actiniaria, *K.V.A. Handl.*, 1, 1, 1-121.
- Carlgren O., 1956. Actiniaria from depths exceeding 6000 meters, Scientific results for the Danish deep sea Expedition round the world (1950-1952), *Galathea Rep.*, 2, 9-17.
- Desbruyères D., Crassous P., Grassle J., Khripunoff A., Reyss D., Rio M., Van-Praët M., 1982. Données écologiques sur un nouveau site d'hydrothermalisme actif de la ride du Pacific Oriental, *C.R. Acad. Sci., Paris, Ser. III*, 295, 489-494.
- Doumenc D., Foubert A., 1984. Microinformatique et taxonomie des actinies : clé mondiale des genres, *Ann. Inst. Océanogr. Paris*, 60, 1, 43-86.
- Riemann-Zürneck K., 1971. Die Variabilität taxonomischer wichtiger Merkmale bei *Actinostola callosa* (Anthozoa: Actiniaria), *Veroeff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven*, 13, 153-162.
- Riemann-Zürneck K., 1973. Actiniaria des Südwestatlantik. I: Hornathiidae, *Helgol. Wiss. Meeresunters.*, 25, 273-325.
- Riemann-Zürneck K., 1978. Actiniaria des Südwestatlantik. IV: *Actinostola crassicornis* (Hertwig, 1882) mit einer Diskussion verwandter Arten, *Veroeff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven*, 17, 65-85.
- Van-Praët M., 1982. Amylase, trypsin- and chymotrypsin-like proteases from *Actinia equina* L., their role in the nutrition of this sea anemone, *Comp. Biochem. Physiol. A*: 72, 523-528.
- Van-Praët M., 1983. Fluctuations d'activités enzymatiques digestives chez les actinies abyssales : indices d'une nutrition particulière, *Actes 17e Symp. Europ. Biologie Marine, Brest, 27 septembre-1er Octobre 1982, Oceanol. Acta, n° sp*, 197-200.
- Van-Praët M., 1985. Nutrition of sea anemones, *Adv. Mar. Biol.*, 22, 65-99.
- Verrill A.E., 1882. Notice of the remarkable Marine Fauna occupying the outer banks off the southern coast of New England, *Am. J. Sci.*, 23, 4, 222-225 et 314-316.
- Verrill A.E., 1883. Report on the Anthozoa and on some additional species dredged by the "Blake" in 1877-79 and by the US Fish Commission Steamer "Fish Hawk in 1880-82", *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Univ.* 11, 1, 1-72.
- Wassilieff A., 1908. Japanische Actinien, in: Doflein: Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens, *K. Bayer. Akad. Wiss. 1 suppl. Bd., Abh. 2*, München, 20.
- Widersten B., 1976. Ceriantharia, Zoanthidea, Corallimorpharia and Actiniaria from the continental shelf and slope off the eastern coast of the United States, *Fish. Bull.*, 74, 857-878.