

ULTRASTRUCTURE DES CNIDOPHORES DE *TEISSIERA MILLEPOROIDES* (BOUILLON) (ATHÉCATES - ANTHOMÉDUSES ; ZANCLEIDÆ)

par

J. Bouillon

Unité d'Histophysiologie, Collectif de Bio-écologie, Université Libre de Bruxelles

Résumé

Les cnidophores de *Teissiera milleporoides* ont une structure hautement spécialisée, augmentant fortement, chez les espèces qui les possèdent, l'efficacité des cnidocystes tentaculaires. Ceci n'exclut d'aucune façon le rôle sensoriel attribué aux tentacules à cnidophores.

Les cnidophores (ou nématophores) sont des formations se trouvant le long des tentacules marginaux de certaines Méduses. Ils sont fondamentalement constitués par une vésicule contenant plusieurs cnidocystes rattachés au tentacule par l'intermédiaire d'un axe contractile (Fig. 1, A et B).

Le terme cnidophore a été également utilisé pour désigner certaines expansions renfermant des cnidocystes chez les polypes d'*Eudendrium* (Weismann, 1882) ; mais il s'agit là d'organes tout à fait particuliers, très différents de ceux décrits chez les Méduses (Allman, 1859, 1872 ; Fewkes, 1884 ; Brückner, 1914 ; Weill, 1934, etc.) et dénommés cnidophores par Günther (1903) chez *Maestra* (*Zanclea*).

Afin d'éviter toute confusion, Picard (1957) préfère désigner les structures médusaires sous le nom de « vésicules nématocystiques ». Toutefois, ainsi que le signale Weill (1934), le nom de cnidophore correspond étymologiquement mieux aux formations tentaculaires des Méduses ; aussi a-t-il été plus fréquemment utilisé dans ce sens dans la plupart des traités et ouvrages généraux (Hyman, 1940 ; Russell, 1953 ; Kramp, 1959, 1961, 1968) ; il semble donc souhaitable de lui conserver cette dernière signification.

Les cnidophores les plus typiques se retrouvent chez les Méduses appartenant aux familles des Pteronematidae (définie selon Picard, 1957), genre *Pteronema* (Haeckel, 1879 ; Mayer, 1910) et des Zancleidae dans les genres *Ctenaria* (Haeckel, 1879 ; Mayer, 1910), *Zanclea* (Gegenbaur, 1856 ; Allman, 1872 ; Weill, 1934 ; Russell et Rees, 1936 ; Russell, 1953), *Pteroclava* (Billard, 1919 ; Weill, 1934), *Teissiera* (Bouillon, 1974).

Les tentacules de *Ctenaria* ne paraissent toutefois pas posséder de

cnidophores classiques mais bien une rangée de filaments abaxiaux de diamètre uniforme, dépourvus de vésicule terminale et couverts de cnidocystes sur toute leur longueur.

Des formations assimilables aux cnidophores des Pteronematidae et des Zancleidae se retrouveraient également dans la famille très complexe des Pandeidae, notamment dans les genres *Zanclonia* (Browne, 1910; Hartlaub, 1913), *Urashimea* (Kishinouye, 1910; Uchida, 1927 ; Uchida et Nagao, 1961) et dans deux espèces du genre *Zancleopsis* (Hartlaub, 1907 ; Kramp, 1965) : *Zancleopsis dichotoma* (Mayer, 1910) et *Zancleopsis tentaculata* (Kramp, 1928).

Parmi ces Pandeidae, seul le genre *Urashimea* semble présenter des cnidophores presque typiques consistant en un axe ectodermique terminé par un bouton de cnidocystes (Uchida et Nagao, 1961, fig. 10).

Les deux espèces de *Zancleopsis* concernées ont des tentacules pourvus de deux à quatre branches latérales armées, de même que l'extrémité tentaculaire, d'une masse irrégulière de nématocystes ; le tout formant une structure très différente des cnidophores (Bigelow, 1938).

En ce qui concerne le genre *Zanclonia*, il ressort de la description et des illustrations de Browne (1910) qu'il s'agit ici également de simples filaments armés de cnidocystes, situés sur le côté adaxial des tentacules.

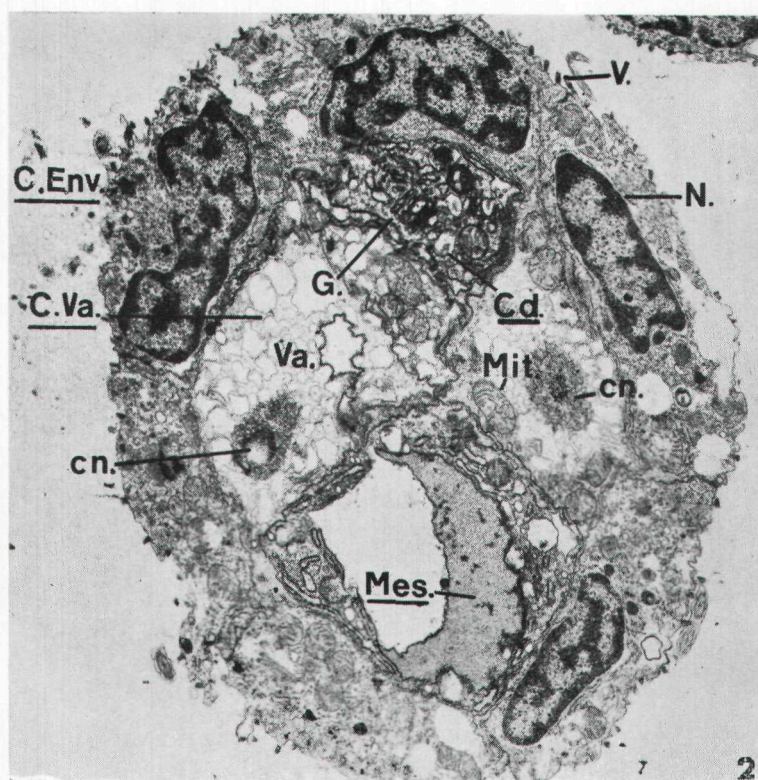
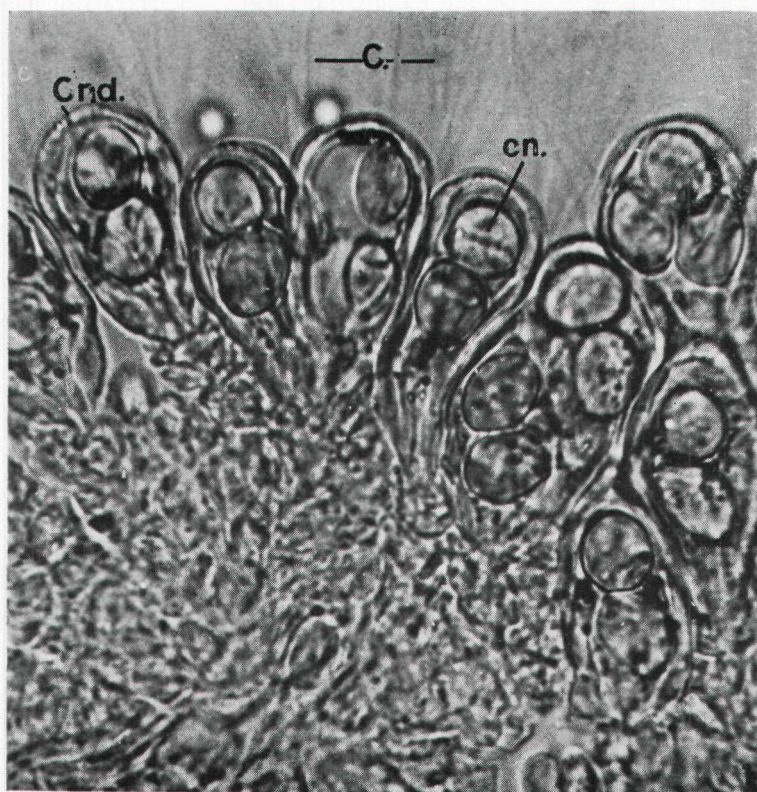
En conclusion, nous voyons donc que des cnidophores tels qu'ils ont été définis au début de cet article ne se retrouvent que dans le genre *Pteronema* (Pteronematidae), chez les Zancleidae (hormis *Ctenaria*) et aussi peut-être dans un genre de Pandeidae, *Urashimea*.

Structure des cnidophores

Bien qu'ils aient été observés par de nombreux auteurs, leur étude histologique reste encore des plus fragmentaires, en relation sans nul doute avec l'exigüité de leur taille et la mauvaise qualité des fixations. Seuls, les cnidophores des Zancleidae ont d'ailleurs fait l'objet de recherches quelque peu poussées. Parmi les auteurs les plus anciens qui ont traité ce sujet, signalons les travaux de Allman (1859, 1872) qui décrit les tentacules de *Zanclaea* et donne quelques détails structuraux. Allman considère notamment que le pédoncule du cnidophore est uniquement édifié par du cytoplasme granulaire similaire à celui des pseudopodes d'un Rhizopode.

Günther (1903) donne une excellente description morphologique des tentacules de *Zanclaea* et il est le premier à réserver le terme de « cnidophores » aux vésicules creuses ornant leurs expansions latérales. L'auteur ne parvient pas à déceler si le pédoncule est uni- ou multicellulaire ; selon ses observations, la vésicule contiendrait quatre cnidocystes et sa paroi serait formée par plusieurs cellules ectodermiques non ciliées.

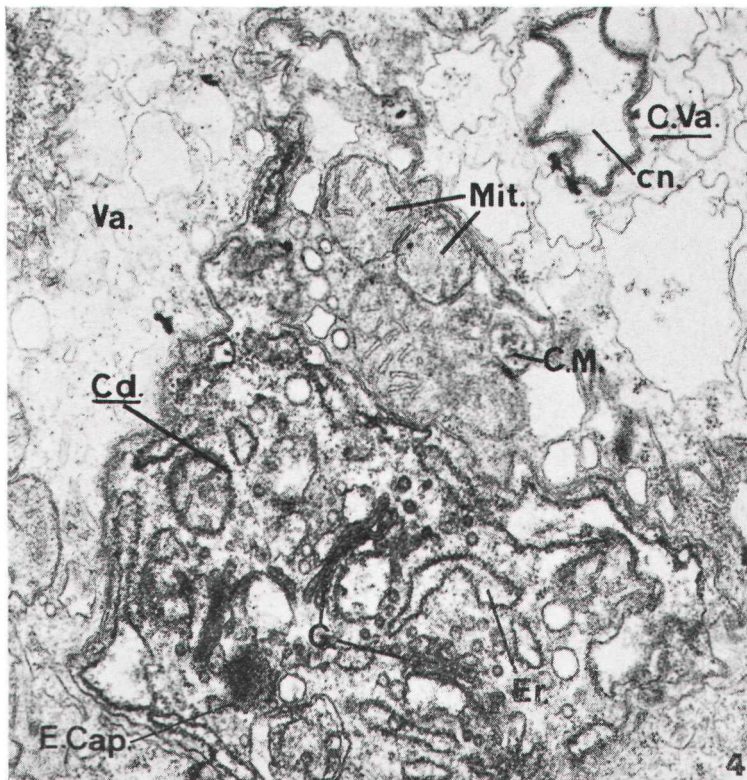
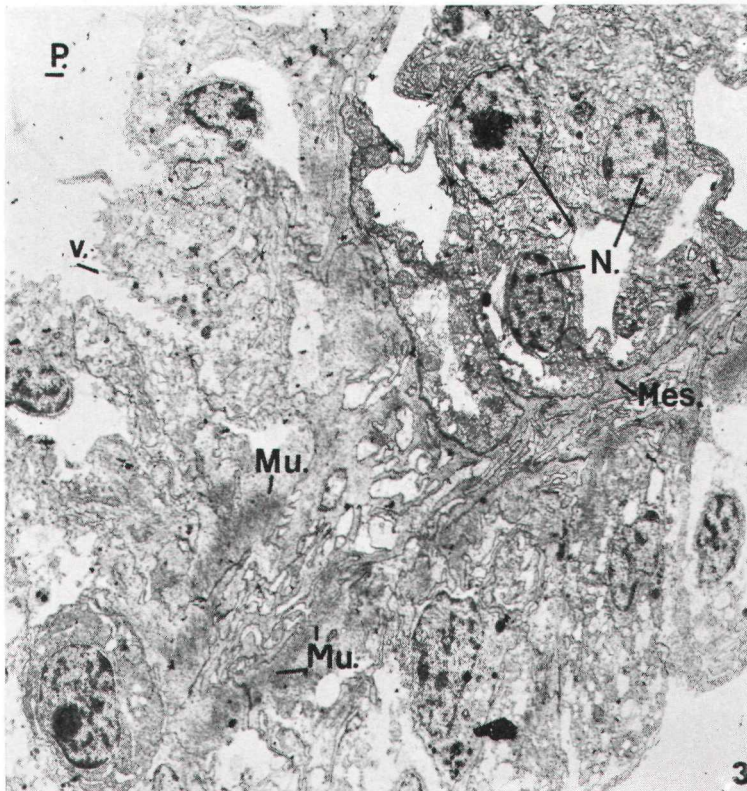
Brückner (1914) fait une étude approfondie des cnidophores de *Gemmaria implexa* (*Zanclaea*) et arrive, entre autre, à la conclusion que leur pédoncule est musculaire et constitué par des cellules ectodermiques nucléées.



J. BOUILLON

PLANCHE I

1 : groupe de cnidophores d'un tentacule fortement contracté de *Teissiera milleporoides* (immersion *in vivo*); 2: coupe longitudinale ultrafine au travers d'un cnidophore de *Teissiera milleporoides* montrant la disposition des cellules enveloppantes (C. Env.), des cellules vacuolisées (C. Vac), des cnidocystes (cn.) ainsi que du bouchon mésogléen (Mes.).
Gross. 9 000.



J. BOUILLON

PLANCHE II

3 : section longitudinale d'un pédoncule d'un cnidophore   moitié contracté de *Teissiera milleporoides*. On distingue nettement le noyau (N.) des cellules qui le constituent, la musculature (Mu.) et l'axe mésogléen (Mes.).

Gross. 5 000.

4 : détail du cytoplasme d'un cnidoblaste de cnidophore.

Gross. 28 000.

Plus récemment, Weill (1934), toujours chez *Zanclea*, décrit longuement la structure histologique des cnidophores (Fig. 1, A). Le cnidophore est, d'après cet auteur, délimité par une assise bien définie de cellules renfermant des granules réfringents et de petits grains

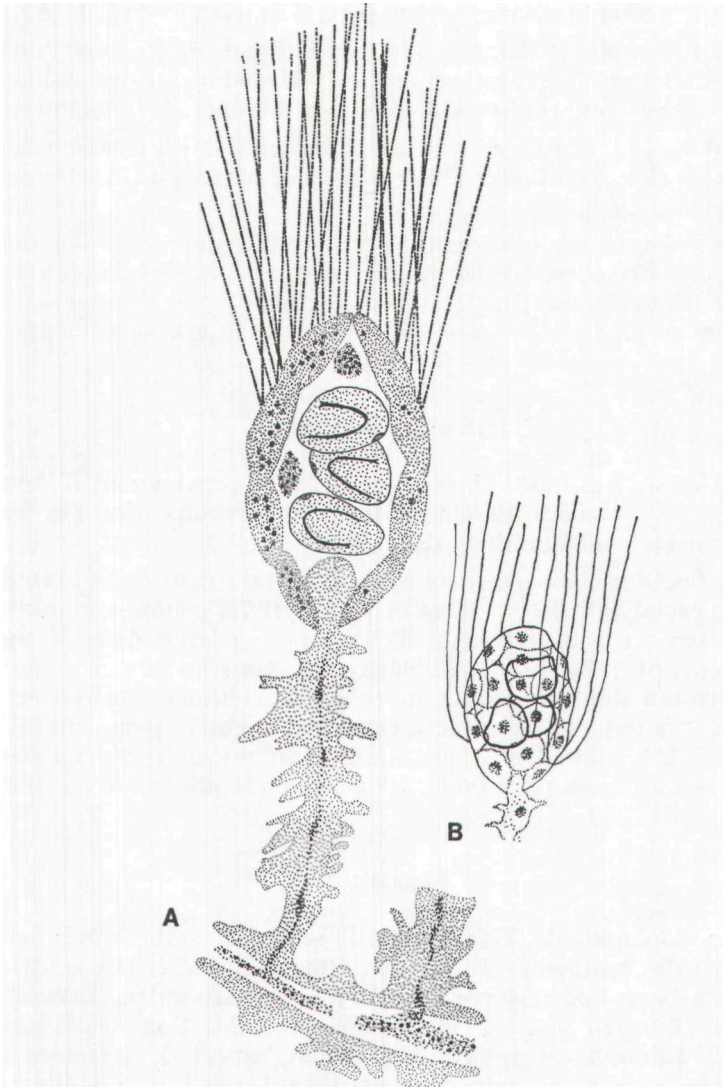


FIG. 1

Zanclea costata (*Gemmaria gemmosa*)

A : cnidophore avec son pédoncule à moitié contracté (d'après Weill, 1934) ;
B : cnidophore d'une jeune méduse venant de se libérer (d'après Russell, 1953).

pigmentés ; il serait surmonté par un faisceau de soies rigides, différentes des cils et flagelles classiques. La cavité de la vésicule contiendrait deux à quatre cnidocystes flanqués d'amas granuleux pigmentaires. Ces cnidocystes seraient « dépourvus de nématoblastes, de cnidocils et de tout autre structure accessoire » ; ils ne se décharge-

raient pas expérimentalement. Toujours d'après Weill, la vésicule du cnidophore serait rattachée au pédoncule par un bouchon hyalin qui termine ce dernier et est enveloppé par les cellules basales de la vésicule. Pour Weill, « il est incontestable que ce pédoncule n'est pas constitué par un tissu cellulaire ; il est de nature sarcodique et formé d'une masse protoplasmique entièrement hyaline... » (Fig. 1, A).

D'après Russell (1953), l'examen de Méduses de *Zanclea* colorées et montées in fofo montre toutefois que le pédoncule est édifié par des cellules nucléées, confirmant ainsi les données de Brückner.

Picard (1957) considère que les tentacules des Pteronematoidae joueraient un rôle essentiellement sensoriel, le cnidocyste étant enfermé dans des vésicules closes.

Ce bref résumé des observations faites sur les cnidophores montre combien partielles et peu concordantes sont nos connaissances concernant ces curieuses structures et nous a amené à les étudier à l'aide des techniques plus élaborées et puissantes de la microscopie électronique.

Matériel et méthodes

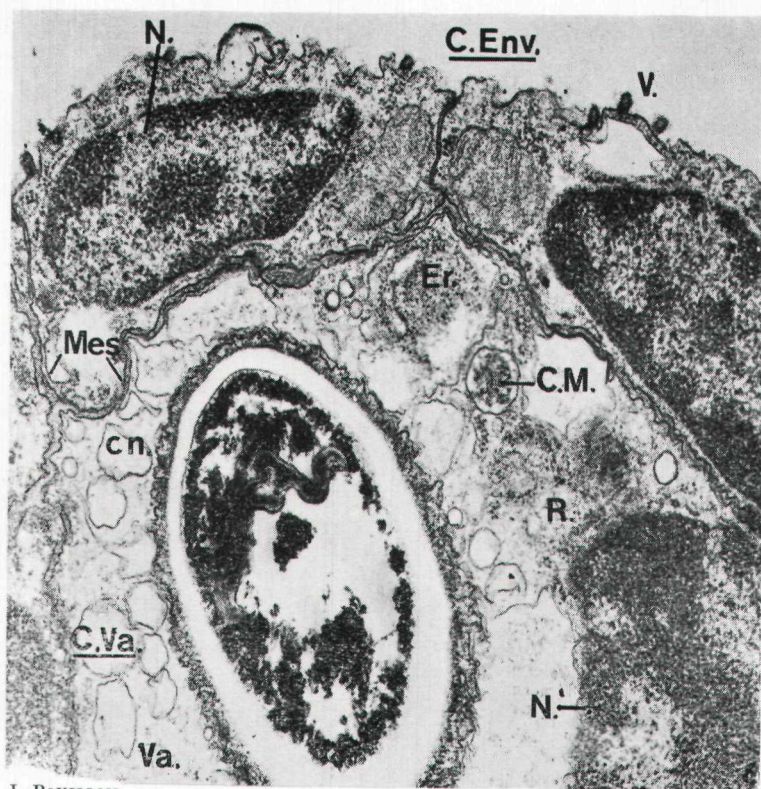
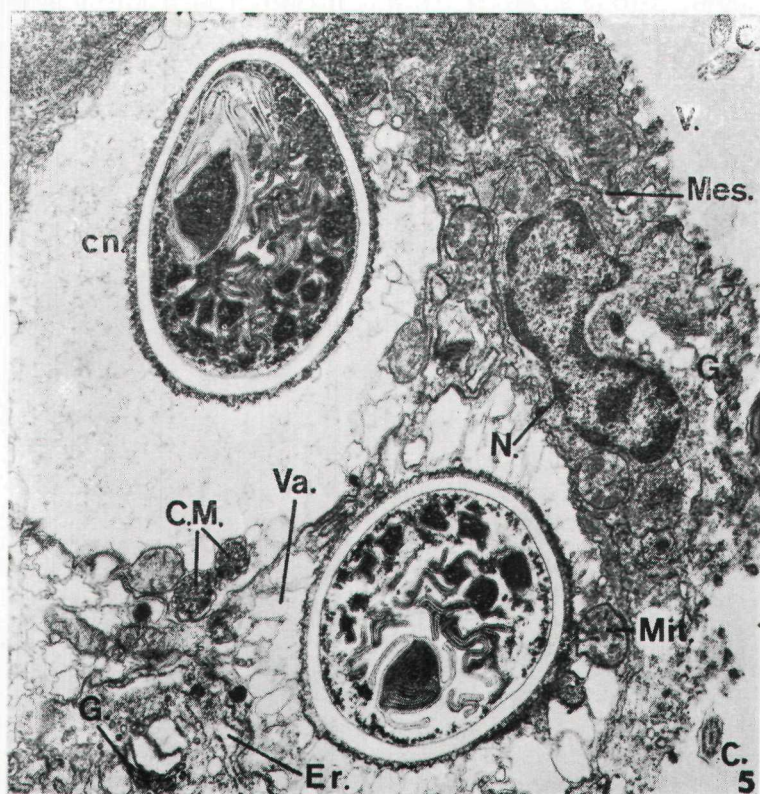
Les Méduses qui font l'objet de cette étude proviennent d'élevages de polypes de *Teissiera milleporoides* effectués aux Iles Seychelles (Océan Indien) (voir Bouillon, 1974).

Les spécimens choisis ont été fixés au glutaraldéhyde 3 p. 100 dans du tampon cacodylate 0,4 M et NaCl 0,3 M à pH 7,3 pendant 30 minutes, puis postfixés par du tétroxyde d'Osmium 1 p. 100 dans le même tampon pendant 1 heure. Après déshydratation, les divers individus ont été enrobés dans le durcupan selon la méthode préconisée par Glauert et Glauert, 1958, puis sectionnés à l'aide d'un microtome Reichert OM U.2. Les ultracoupes ainsi obtenues, colorées à l'acétate d'uranyle et au plomb (Reynolds, 1963), ont été observées au microscope Philips EM.300.

Résultats

Les cnidophores de *Teissiera milleporoides* sont alignés sur la face externe des tentacules marginaux (Bouillon, 1974). Ils sont identiques à ceux que l'on observe chez la plupart des autres Zancleidae, notamment *Zanclea sensilis* et *Zanclea costata*. Sur des animaux vivants, les cnidophores apparaissent sous l'aspect de vésicules piri-formes creuses à paroi mince et contenant de 2 à 4 cnidocystes (Pl. I, 1). Ces derniers sont du type eurytèle macrobasique. Ils sont fonctionnels ; en effet, lorsque l'on nourrit les Méduses, au moyen de nauplius d'Artemies par exemple, les larves sont harponnées par les cnidocystes des cnidophores. Ensuite, tout le tentacule se rétracte et se retire à l'intérieur de l'ombrelle, amenant ainsi la proie au contact du manubrium. Comme le signale Weill, de tels mouvements s'effectuent également lorsque l'animal est excité : contact, mouvement de l'eau, etc. L'étude de coupes ultrafines va nous permettre de préciser la structure de ces formations tentaculaires.

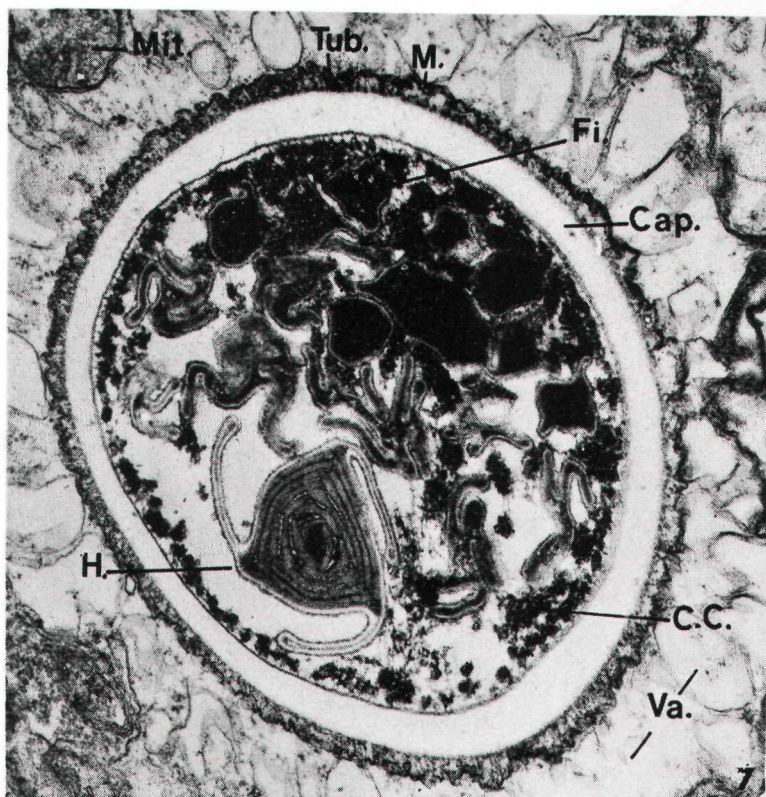
Une section longitudinale (Pl. I, 2) nous montre que le cnidophore



J. BOUILLON

PLANCHE III
Teissiera milleporoides

5 et 6 : coupes ultrafines montrant la structure des cellules vacuolisées (C. Va.)
et des cnidocystes qu'elles contiennent (cn.)
Gross. 5 : 17 000 ; 6 : 28 000.



J. BOUILLON

PLANCHE IV

7 : cnidocyte eurytèle macrobasique d'un cnidophore de *Teissiera milleporoides*.

Gross. : 45 000.

8 : ultrastructure des cils surmontant les cnidophores.

Gross. à gauche : 73 000 ; à droite : 80 000 ; en bas : 65 000.

est délimité extérieurement par une couche unicellulaire de cellules enveloppantes (C. Env.), entourant non pas une cavité mais deux à quatre cellules fortement vacuolisées (C. Va.) au sein desquelles se retrouvent les cnidocystes (cn.).

Le pédoncule (Pl. II, 3) est constitué par des cellules nucléées entourant un mince axe mésogléen central. Ces cellules ont une morphologie des plus variables, fonction de leur état de contraction. Les cellules de la vésicule et du pédoncule sont en parfaite continuité entre elles et avec les cellules ectodermiques des tentacules dont elles sont issues.

L'axe mésogléen relie la mésoglée du tentacule au cnidophore. Au niveau de ce dernier, il s'épanouit pour former une masse mésogléenne (Mes.), correspondant au bouchon hyalin décrit par Weill (1934).

A partir de cette masse, la mésoglée s'étend, en s'insérant entre les diverses cellules de la vésicule, y compris les cellules enveloppantes (Pl. I, 2 ; Pl. III ; Pl. V) qui sont donc unies les unes aux autres d'une manière assez labile. Une telle disposition rendrait plus aisé le passage des éléments dévaginés du cnidocyste lors de sa décharge. Des images électroniques montrent en effet que les capsules des cnidocystes dévaginés restent ancrées au sein du enidophore ; seuls leur hampe et leur filament font saillie entre les cellules enveloppantes.

L'épithélium du pédoncule est très vacuolisé et ses cellules renferment des fibres musculaires (Mu.) (Pl. II, 3) accolées à la mésoglée, tandis que leur région apicale est pourvue de nombreuses villosités (Pl. II, 3 - V.).

Les cellules enveloppantes du enidophore sont, par contre, denses et dénuées de musculature ; elles contiennent divers organites cellulaires : mitochondries, éléments golgiens, corps multivésiculaires. Leur région apicale est ornée d'un grand nombre de villosités et d'une abondante ciliature (Pl. I, 2 ; Pl. III ; Pl. V, 10 - V. et C.).

Contrairement à l'opinion de Weill, ces cils qui ont environ 30 μ de long et 0,3 μ . de diamètre, présentent une structure typique (Pl. III, 5 ; Pl. IV, 8 ; Pl. V, 10 - C.).

L'observation de coupes transversales et longitudinales de cils cnidophoraux (Pl. IV, 8) nous permet d'y distinguer en effet : un axonème formé de neuf doublets de filaments périphériques entourant un axe de deux filaments centraux ; un axosome ou plaque basale ; un corpuscule basai ou cinétosome ainsi que des racines (R.).

Les doublets périphériques sont, d'une part, reliés les uns aux autres et possèdent, d'autre part, des connexions avec les fibres centrales (Pl. IV, 8, photo du bas).

Les filaments ciliaires mesurent 280 Å de diamètre ; la racine montre une striation périodique transversale dont la période principale est de l'ordre de 625 à 750 Å ; on sait que cette structure est supposée s'apparenter au collagène.

Le centre du enidophore est, nous l'avons dit, occupé par deux à quatre cellules vacuolisées (Pl. I, 2 ; Pl. III ; Pl. IV, 7 ; Pl. V, 10 - C. Va.) accompagnées très rarement d'un type cellulaire particulier,

caractérisé quant à lui par sa densité cellulaire ; nous reviendrons sur sa signification, ultérieurement (Pl. I, 2 ; Pl. II, 4 - Cd.). Le cytoplasme des cellules vacuolisées est littéralement cloisonné en de nombreuses vacuoles, apparemment vides de tout élément cellulaire, par un système membraneux très développé (Pl. I, 2 ; Pl. III ; Pl. IV, 7 ; Pl. V).

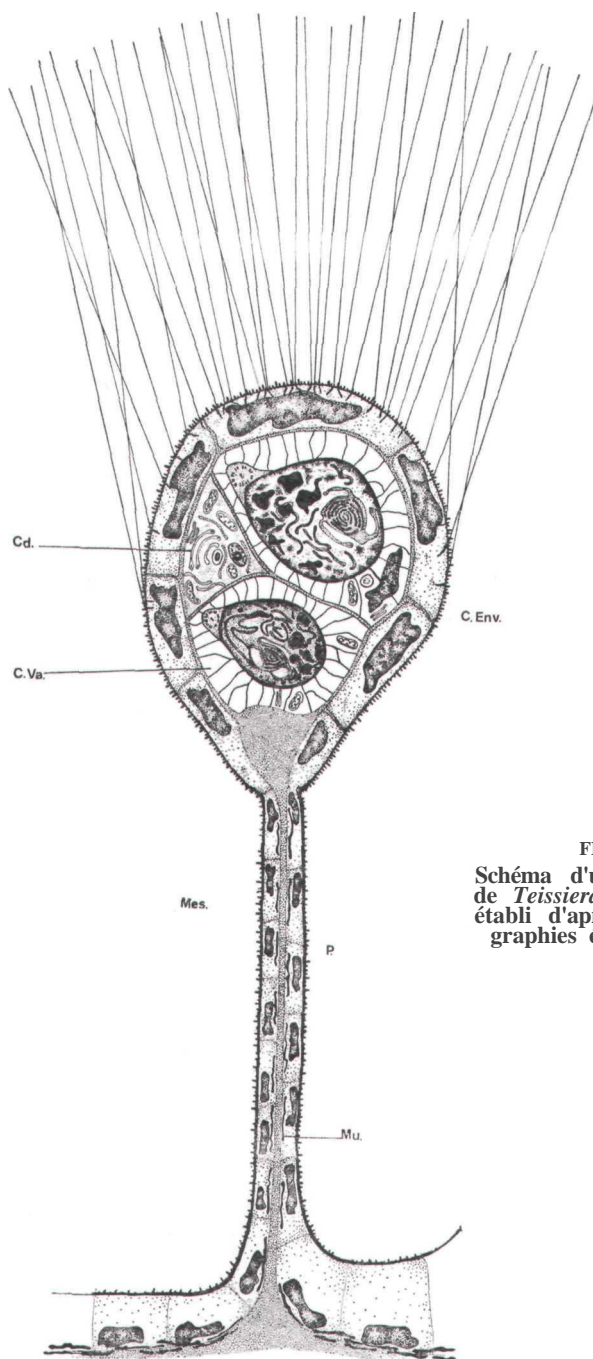
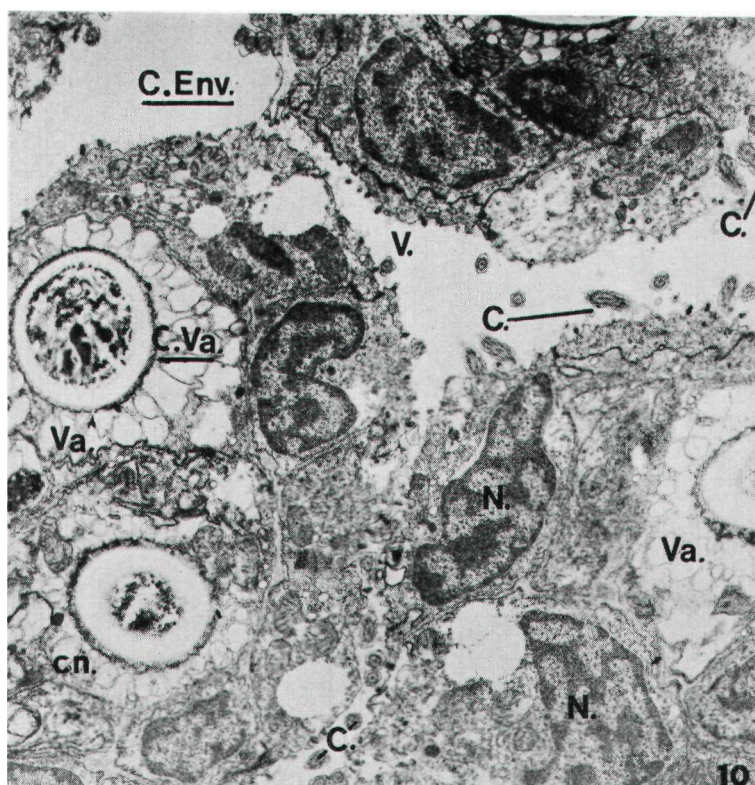
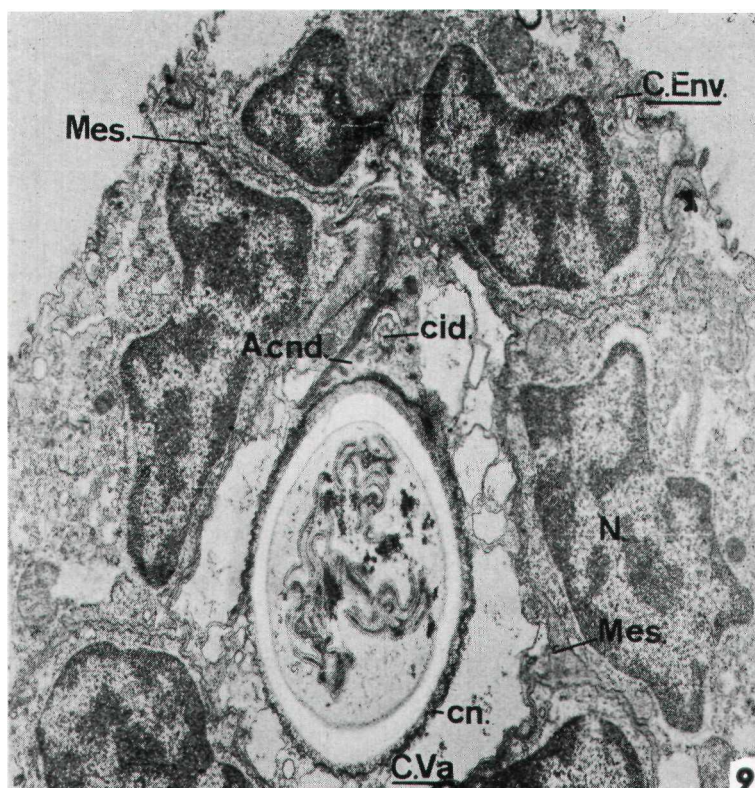


FIG. 2

Schéma d'un cnidophore de *Teissiera milleporoides* établi d'après les micrographies électroniques.



J. BOUILLON

PLANCHE V
Teissiera milleporoides

9 : section ultramince longitudinale d'un cnidocyste de cnidophore montrant la présence d'un appareil cnidociliaire (A. cnd.) et d'un cnidocil (cid.).

Gross. 26 000.

10 : groupe de trois cnidophores. On note les nombreux cils (C.) et villosités (V.) des cellules enveloppantes.

Gross. 9 000.

Par leur aspect, la turgescence de leurs vacuoles, ces cellules ne sont pas sans rappeler les cellules chordales endodermiques tentaculaires. Ces vacuoles entourent un cnidocyste central. C'est exclusivement au niveau de la membrane cellulaire de ces éléments que l'on peut observer quelques organites cytoplasmiques tels que des éléments ergastoplasmiques (Pl. III, 6 - Er.), des ribosomes (R.), des mitochondries (Pl. I, 2 ; Pl. III, 5 ; Pl. IV, 7 - Mit.), des corps multivésiculaires (Pl. III - C.M.). De plus, et contrairement aux observations de Weill, ces cellules sont nucléées (Pl. III, 6 - N.).

Les cnidocystes contenus dans ces cellules vacuolisées présentent une structure fonctionnelle (Pl. III). Ils sont d'ailleurs dévaginables *in vivo* ; on y distingue clairement les divers constituants : la capsule (Cap.), la hampe (H.) et le filament (Fi.) pleins d'une matière dense aux électrons, assez semblable à ce qui subsiste du contenu capsulaire (C.C.) et qui pourrait correspondre à la toxine. Ces capsules urticantes sont entourées d'un réseau de microtubules (Tub.), d'une membrane cellulaire (M.) et semblent également posséder un cnidocil (Pl. V, 9 - cid.) et un appareil cnidociliaire (Pl. V, 9 - A. cnd.).

L'existence d'un noyau, des divers organites décrits plus haut, la structure du cnidocyste et de ses annexes cnidociliaires nous font interpréter les cellules vacuolaires comme des cnidocystes modifiés et fonctionnels.

La présence, à côté de ces cellules vacuolaires, d'éléments présentant toutes les caractéristiques de cnidoblastes et donc capables de remplacer les cnidocystes après leur décharge, étaye une telle conception. Il s'agit des cellules denses signalées plus haut, dont le cytoplasme peut contenir des ébauches de vésicules urticantes (Pl. II, 4 - E. cap.) et posséder les divers organites cellulaires propres aux cellules présentant une activité sécrétrice : un appareil de Golgi remarquablement développé comprenant une composante lamellaire et vésiculaire (Pl. II, 4 - G), un ergatoplasme dense et abondant (Pl. II, 4-Er.), des mitochondries (Mit.).

La figure 2 illustre l'essentiel de nos observations.

Par :

- la condensation en son sein de deux à quatre cnidocystes (parfois neuf suivant les espèces) qui en font ainsi une arme redoutable ;
- la présence d'un pédoncule entièrement contractile et mobile lui permettant de balayer un environnement considérable ;
- la ciliature très développée accroissant la sensibilité, les possibilités de contact avec le milieu avoisinant ;
- l'ancrage des cnidocystes par l'intermédiaire d'un cnidocyte vacuolisé et du cnidophore lui-même aux tentacules par un axe mésogléen spécialisé évitant ainsi toute perte, tout arrachement des capsules urticantes par la proie harponnée,

les cnidophores nous apparaissent comme une structure hautement spécialisée, augmentant fortement, chez les espèces qui les possèdent, l'efficacité des cnidocystes tentaculaires.

Cela n'exclut d'aucune façon le rôle sensoriel que Picard (1957) attribue aux tentacules à enidophores.

Mlle E. Bricourt nous a aidé dans la préparation technique de ce travail. M. J. Harray a été chargé de l'exécution des photographies. Nous les remercions pour leur compétence et leur dévouement.

Liste des abréviations des planches et des figures

A. cnd. : appareil cnidociliaire ; C. : cil ; Cap. : capsule ; C.C. : contenu capsulaire ; Cd. : cnidoblaste ; cid. : cnidocil ; C. Env. : cellule enveloppante ; CM. : corps multivésiculaire ; cn. : cnidocyste ; Cnd. : cnidophore ; C. Va. : cellule vacuolisée ; E. cap. : ébauche capsulaire ; Er. : ergastoplasme ; Fi. : filament ; G. : appareil de Golgi ; H. : hampe ; M. : membrane ; Mes. : mésoglée ; Mit. : mitochondrie ; Mu. : muscle ; N. : noyau ; P. : pédoncule ; R. : racine ; Tub. : microtubule ; V. : villosité ; Va. : vacuole.

Summary

Ultrastructure of cnidophores in *Teissiera milleporoides* (Bouillon)
(Athecata-Anthomedusae ; Zancleidae).

The cnidophores of *Teissiera milleporoides* are highly specialized structures, increasing greatly the efficiency of tentacular cnidocysts. This does not exclude the sensorial role attributed to the tentacles with cnidophores.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ALLMAN, G., 1859. — Notes on the hydroid Zoophytes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 4, pp. 48-55.
- ALLMAN, G., 1872. — A *Monograph of the Gumnoblastic or Tubularian Hydroids*, Ray Society., pp. 1-450.
- BIGELOW, H.B., 1938. — Plankton of the Bermuda Oceanographie Expeditions. VIII - Medusae taken during the years 1929 and 1930. *Zoologica. N.Y.*, 23, pp. 99-189.
- BILLARD, A., 1919. — Note sur une espèce nouvelle d'hydroïde gymnoblastique (*Clava kremplfi*) parasite d'un Alcyonaire. *Ball. Mus. Hist. nat., Paris*, 3, pp. 187-188.
- BOUILLON, J., 1974. — *Teissiera milleporoides*, nouveau genre de Zancleidae des Seychelles (Hydrozoaires Athécates : Anthoméduses) avec une révision des Hydroïdes « Pteronematoidea ». *Cah. Biol. Mar.*, 15, pp. 113-154.
- BROWNE, E., 1910. — Coelenterata V. Medusae. *Nat. Antarct. Exped. 1901-1904 Nat. Hist.*, 5, *Zool. Bot.*, pp. 1-62.
- BRÜCKNER, E., 1914. — Beitrag zur Kenntnis von *Perigonimus cidaritis* Weismann und *Gemmaria implexa* var. *neapolitana* Hargitt. *Z. wiss. Zool.*, 111, pp. 445-505.
- FEWKES, w., 1884. — Notes on American Medusae. *Amer. Nat.*, 18, pp. 195-198.
- GEGENBAUR, c., 1856. — Versuch eines Systemes der Medusen, mit Beschreibung neuer oder wenig gekannter Formen ; zu gleich ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Mittelmeeren. *Z. wiss. Zool.*, 8, pp. 202-273.
- GLAUERT, A. et GLAUERT, R., 1958. — Araldite as embedding medium for electron microscopy. *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 4, pp. 191-194.
- GÜNTHER, R., 1903. — On the structure and affinities of *Mnestra parasites* Krohn ; with a revision of the classification of the Cladonemidae. *Mitt. zool. St. Neapel*, 16, pp. 35-62.
- HAECKEL, E., 1879. — *Das System der Medusen. Erster Theil einer Monographie der Medusen*, pp. 1-360.
- HARTLAUB, c., 1907. — Craspedote Medusen, 1, 1, Codoniden und Cladonemiden. *Nord. Plankt.*, 12, pp. 1-135.
- HARTLAUB, c., 1913. — Crapedote Medusen, 1, 3, Tiariidae. *Nord. Plankt.*, 12, pp. 237-363.
- HYMAN, L., 1940. — *The Invertebrates* : Vol. I. Mc Graw Hill, N.Y.
- KISHINOUE, K., 1910. — Some Medusae of the Japanese Waters. *J. Coll. Sci. Tokyo*, 27, pp. 1-35.

- KRAMP, p., 1928. — Papers from dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916 XLIII Hydromedusae. I Anthomedusae. *Vidensk. Medd. dansk. naturh. Foren. Kbh.*, 85, pp. 27-64.
- KRAMP, p., 1959. — The Hydromedusae of the Atlantic Ocean and adjacent waters. *Dana Rep.*, 46, pp. 1-283.
- KRAMP, p., 1961. — Synopsis of the Medusae of the World. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 40, pp. 1-469.
- KRAMP, p., 1965. — The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. *Dana Rep.*, 63, pp. 1-162.
- MAYER, A., 1910. — *Medusae of the World*. Washington, I, pp. 1-498.
- PICARD, J., 1957. — Etudes sur les Hydroïdes de la Superfamille Pteronematoidea. I - Généralités. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 1106, pp. 1-12.
- REYNOLDS, E., 1963. — The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell. Biol.*, 17, pp. 203-213.
- RUSSELL, F., 1953. — *The Medusae of the British Isles*. Cambridge, 530 pp.
- RUSSELL, F. et REES, w., 1936. — On rearing the hydroid *Zanclea implexa* (Alder) and its medusa *Zanclea gemmosa* (Mc Crady), with a review of the genus *Zanclea*. *J. mar. Biol. Ass. U.K.*, 21, pp. 107-130.
- UCHIDA, T., 1927. — Studies on japonese Hydromedusae. I. Anthomedusae. *J. Fac. Sc. Imp. Un. Tokyo*, 1, pp. 145-241.
- UCHIDA, T. et NAGAO, z., 1961. — On the systematic position of the Hydroid genus *Urashimea*. *Annot. Zool. Jap.*, 34, pp. 200-204.
- WEILL, R., 1934. — Contribution à l'étude des Cnidaire et de leurs nématocystes. I et II. *Trav. Stat. Zool. Wimereux*, 11, pp. 1 à 701.
- WEISMANN, A., 1882. — Über eigentümliche Organe bei *Eudendrium racemosum* Cav. *Mitt. zool. St. Neapel.*, 3, pp. 1-14.