

PLEUROCOPTES HYDRACTINIAE
(CILIATA PLEURONEMATINA)
ET SON ADAPTATION STRUCTURALE
A LA VIE ÉPIZOIQUE

par

Emmanuel Fauré-Fremiet
Collège de France

Wallengren (1896) a décrit sous le nom de *Pleurocoptes hydractiniae* un Cilié commensal externe de *Hydractinia echinata* Johnst., observé pendant l'été 1892 à la Station zoologique de Kristineberg sur la côte de Bohusländ. Il a constaté que cet Infusoire est un Pleuronémien bien caractérisé par la présence, sur le bord droit de son péristome, d'une large membrane ondulante. Il se déplace rapidement sur la surface de son hôte, comme sur toute autre surface solide, à laquelle il adhère par son côté gauche, de forme concave, et fonctionnant comme une ventouse. Le côté droit est assez fortement bombé. Kahl (1935) considère le genre *Pleurocoptes* comme très voisin du genre *Pleuronema*.

J'ai trouvé de nombreux exemplaires de cette espèce sur les *Hydractinia* recouvrant les coquilles habitées par des *Pagures (Eupagurus Bernhardii)* récoltés à Roscoff, et j'ai pu reconnaître certaines dispositions de la ciliature qui semblent tout à fait particulières à ce genre.

A côté des examens effectués sur le Cilié vivant observé entre lame et lamelle, il est facile d'obtenir du matériel fixé, en versant dans une salière quelques centimètres cubes de réactif et en plongeant dans ce liquide les colonies de *Hydractinia*; une agitation convenable, favorisée par l'usage d'une pipette, permet de laver les Polypes et de séparer les Ciliés qui tombent au fond du récipient. On les recueille aisément à la pipette fine pour les transférer dans les liquides de lavage.

Les techniques suivantes ont été utilisées :

Pour l'appareil nucléaire : fixation au liquide de Allen ou bien au Sublimé acétique; lavage convenable; fixation sur lame à l'albumine de Mayer (coagulée par le mélange alcool-formol); réaction de Feulgen.

Pour l'Infraciliature : fixation rapide au liquide chromo-osmique de Champy, puis liquide au nitrate de cobalt et formol de Da Fano et imprégnation argentique selon Chatton et Lwoff.

Pour les cils : coloration à l'hématoxiline Delafield après fixation osmio-phosphotungstique.

Les *Pleurocopes* de Roscoff, de contour irrégulièrement ovalaire, mesurant environ 100 μ de long, tandis que Wallengren note seulement 60 à 70 μ pour les exemplaires du Bohusländ.

La face ventrale, occupée par le péristome, est étroite et occupe apparemment une position latérale, le côté gauche de l'Infusoire jouant le rôle d'une face ventrale adhésive, et le côté droit celui d'une face dorsale libre (Fig. 1 et 3). Comme l'a déjà noté Wallengren, la

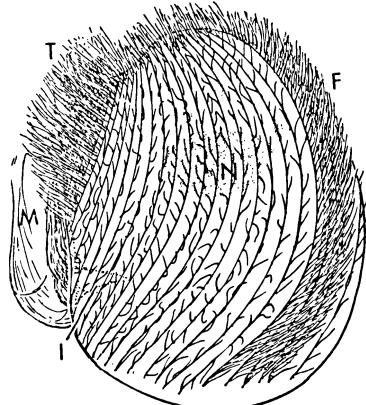


FIGURE 1

Côté gauche (ou pseudo-ventral) de *Pleurocopes* ; tracé demi-schématique d'après une préparation à l'hématoxiline. M, membrane ondulante parorale (les membranelles adorales M_2 et M_3 sont visibles au contact du corps). I, infundibulum buccal. T, champ thigmotactique ; F, frange végétale latérale-dorsale ; N, macronucleus avec quatre micronuclei situés au-dessus.

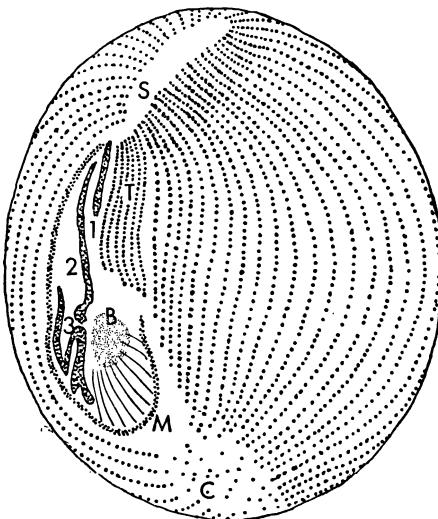


FIGURE 2

Infraciliature d'un individu déformé par la fixation et montrant la face ventrale.

B, aire buccale ; M, membrane ondulante droite ; 1, 2, 3, les trois membranelles adorales ; T, champ thigmotactique ; S, suture frontale ; C, pôle postérieur.

dépression péristomienne descend jusque vers le quart inférieur de la face ventrale et s'approfondit brusquement en un petit infundibulum buccal.

L'imprégnation argentique montre clairement la ciliature péristomienne chez un individu convenablement déformé. Le côté droit est bordé par la grande membrane parorale (Fig. 2) ; mais celle-ci s'infléchit au-dessous de la bouche et remonte jusqu'à son niveau sur le côté gauche. L'intérieur de la courbe ainsi décrite est occupée par de fines striations qui convergent vers le cytostome proprement dit ; cette structure, particulièrement développée chez les *Pleuronema* (Sous-Ordre Pleuronematina, Fauré-Fremiet 1950, in Corliss 1956, 1961) se retrouve encore chez les Hymenostomatida tetrahymenina (voir Parducz 1937, 1939, 1942, Thompson 1958, Berger 1959, Berger et Thompson 1960). Les trois membranelles adorales sont : M_1 , courte, située

en haut et à gauche de l'aire péristomienne ; M_2 , allongée, légèrement courbe, occupant une position moyenne et descendant jusqu'au niveau du cytostome ; M_3 , doublement contournée au-dessous de M_2 , et resserrée entre le cytostome et la membrane parorale (voir Dragesco 1960).

L'aire péristomienne est bordée à droite par des cinéties courbes, parallèles à la membrane parorale, allongées entre une zone polaire postérieure occupée par des cinétosomes dispersés, et une zone d'affrontement antérieure, ou suture frontale, qui s'étend depuis l'angle supérieur de l'aire péristomienne jusqu'à l'apex du corps.

Le côté gauche de l'aire péristomienne est bordé par un champ comportant 7 à 8 cinéties courtes, serrées, allongées entre la suture

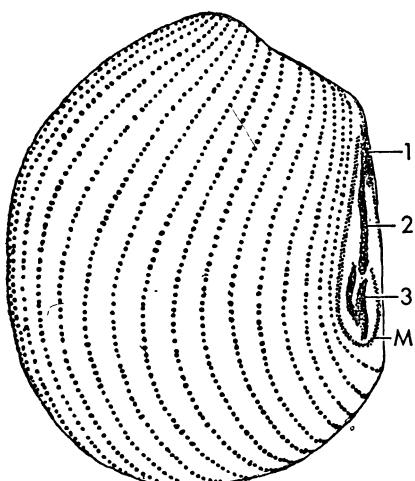


FIGURE 3

Infraciliature de la face droite (ou pseudo-dorsale) avec un aspect oblique du péristome.
M, membrane ondulante parorale ; 1, 2, 3, les trois membranelles adorales.

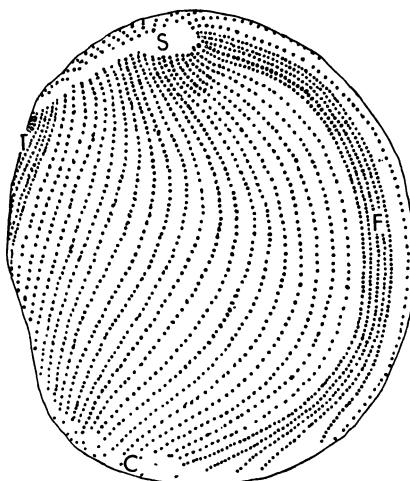


FIGURE 4

Infraciliature de la face latérale gauche (ou pseudo-ventrale) montrant la frange véligère F, et une partie du champ thigmotactique T ; S, suture frontale ; C, pôle postérieur.

frontale et le cytostome ou la partie supérieure gauche de la courbe dessinée par la membrane parorale. Ces cinéties portent des cils assez longs, déjà notés par Wallengren, et constituant en fait un champ thigmotactique ventral.

La ciliature somatique est constituée par d'assez nombreuses cinéties approximativement méridiennes, dessinant de larges courbes entre la suture frontale et la zone polaire antapicale ; Wallengren écrit : « Das Cilienkled ist fein, dicht, und an beiden Seiten gleichförmig », ce qui exprime exactement l'aspect général. Cependant l'imprégnation argentique de l'infraciliature et la coloration des cils mettent en évidence une intéressante particularité, soit la différenciation de cinq rangées ciliaires au long du bord dorsal de la face gauche ou pseudo-ventrale (Fig. 1 et 4).

Les cinq rangées ciliaires sont étroitement rapprochées les unes des autres et portent des cils longs et serrés ; leur ensemble constitue une frange véligère latéro-dorsale à peu près semi-circulaire, presque

symétriquement située à l'opposé du champ thigmotactique latéroventral. Ces deux différenciations ciliaires concourent apparemment à l'adhésivité de l'Infusoire et suggèrent quelques comparaisons avec d'autres Ciliés à la fois adhésifs et mobiles sur la surface de leur hôte.

Le type le plus hautement différencié de ventouse fixatrice est donné par la cupule adhésive basale des Urcéolaires ; celle-ci comporte une armature squelettique souple et complexe (Fauré-Fremiet et Thaureaux 1944, Fauré-Fremiet, Rouiller et Gauchery 1956) mais l'élément essentiel est constitué par la puissante couronne ciliaire périphérique, recouverte par un mince repli circulaire de la surface du corps, ou velum. Lorsque les Urcéolaires nagent librement, la

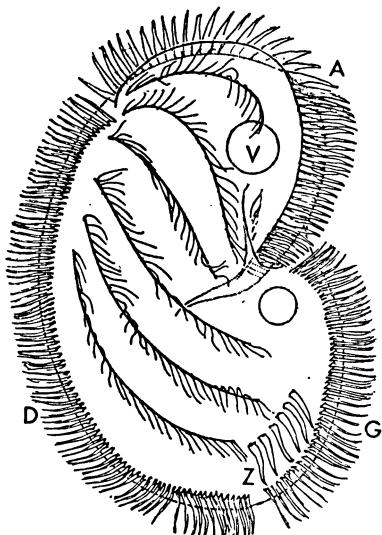


FIGURE 5

Kerona polyporum. Ciliature ventrale schématisée :

A, frange adorale ; D, frange marginale droite ; G, frange marginale gauche ; Z, cirres transversaux ; noter les six rangées de fins cirres ventraux. V, vacuole contractile.

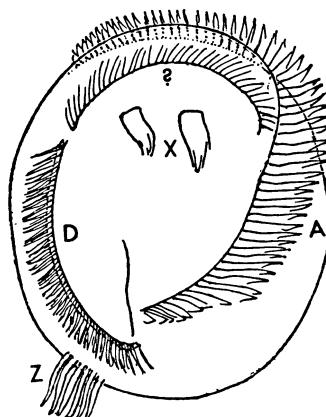


FIGURE 6

Paraeuplates tortugensis. Ciliature ventrale d'après Wichterman.

A, frange adorale ; D, frange marginale droite ; Z, cirres transversaux. ?, frange ciliaire ventrale antérieure de nature indéterminée ; X, deux cirres ventraux.

cupule basale est dirigée en avant, les battements rapides de la couronne ciliaire ayant pour effet d'aspirer les masses liquides et de les disperser en direction centrifuge. C'est ce même effet qui plaque la cupule adhésive au contact d'une surface solide ; dans les conditions normales cette surface est un tissu animal, ces Ciliés étant commensaux d'Hydroïdes, de différents Vers, de larves de Batraciens, de Poissons, etc.

Chez les Ciliés Hétérotriches, les *Peritromus* se fixent temporairement par leur face ventrale, seule ciliée, mais sans différenciation particulière ; l'adhérence aux surfaces solides ne relève peut-être que du thigmotactisme ciliaire. Les *Lichnophora*, par contre, possèdent une cupule adhésive garnie de rangées ciliaires semi-circulaires concentriques complétées par une « palette ventrale » (Villeneuve-Brachon 1940), les battements de l'ensemble produisant un effet d'aspiration.

Les Hypotrichida apportent deux cas étroitement comparables à celui du *Pleurocoptes* par une sorte d'adaptation convergente. *Kerona polyporum* Ehrb. vit en ecto-commensal sur le tégument de Polypes et de Bryozoaires d'eau douce, Hydres et Cristatelles par exemple, exactement comme *Pleurocoptes* sur les *Hydractinia* marines. *Kerona* porte, outre l'appareil ciliaire péristomien et la frange adorale, six rangées ciliaires fronto-ventrales, deux rangées latérales de cirres fins, plus six cirres transversaux plus puissants (Fig. 5). La première rangée frontale est obliquement située dans le prolongement antérieur de la rangée latérale droite ; celle-ci porte des cirres assez serrés et l'ensemble forme avec la rangée latérale gauche, une frange presque circulaire dont l'activité rejette le liquide au dehors en provoquant, comme dans les cas précédents, l'effet de succion.

Paraeuplates tortugensis Wichterman (1942) vit sur un Alcyonaire des Iles Tortugas, *Eunicea crassa* ; c'est un curieux Hypotrichida, d'affinités incertaines, dont la ciliature se réduit principalement à une rangée frontale de cirres dessinant un arc antérieur dans le prolongement de la rangée latérale droite ; l'extrémité postérieure de celle-ci rencontre, sur le côté gauche une autre frange de cirres, l'ensemble formant, ici encore, un cercle presque complet (Fig. 6) dont les mouvements assurent l'adhérence du Cilié.

Les Pleuronematina en général sont caractérisés à la fois par le développement considérable de la membrane parorale et des membranes adorales, développement lié à la migration de la bouche en direction postérieure ; et par le thigmotactisme de la ciliature dorso-latérale, qui assure l'immobilisation temporaire des individus sur des surfaces solides.

J'ai précisément insisté (Fauré-Fremiet 1950) sur le fait que ce type d'organisation réalise le passage entre les Hymenostomatida tetrachymenina et les Thigmotrichida de Chatton et Lwoff (1949), la ciliature buccale des *Ancystrum* et des *Proboveria* par exemple, suggérant d'étroites comparaisons avec celle des *Pleuronema*, cependant que la différenciation de leur ciliature thigmotactique permet une fixation presque permanente de ces ciliés sur les tissus de l'hôte dont ils sont les commensaux obligatoires et spécifiques.

Le cas de *Pleurocoptes hydractiniae* est intéressant parce que ce Cilié typiquement pleuronemien paraît avoir suivi l'exemple des Thigmotrichida en devenant un commensal obligatoire et spécifique, tandis que son adaptation à un tel mode de vie est réalisée par une voie différente. Si *Pleurocoptes* possède bien un champ ciliaire thigmotactique, le trait le plus caractéristique de sa structure est la différenciation de sa frange ciliaire latéro-dorsale semi-circulaire, qui complète la transformation morphologique de la face gauche — ou pseudo-ventrale — et lui permet de fonctionner comme une ventouse adhésive.

Il est également remarquable que cette même adaptation fonctionnelle se trouve réalisée à partir de structures ciliaires entièrement différentes si l'on compare des Ciliés épizoïques aussi variés que l'Hyménostome *Pleurocoptes*, les Péririches *Urceolaridae*, les Hétérotriches *Licnophora* et les Hypotriches *Kerona* et *Paraeuplates*.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BERGER, J., 1959. — The comparative morphology of two species of *Cyclidium*. *J. Protozool.*, 6, (suppl.), 13.
- BERGER, J. and THOMPSON, J.C., JR., 1960. — A redescription of *Cyclidium glaucoma* (Ciliata Hymenostomatida), with particular attention to the buccal apparatus. *J. Protozool.*, 7, pp. 256-262.
- CHATTON, E. et LWOFF, A., 1949, 1950. — Recherches sur les Ciliés Thigmotriches. I et II. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 86, pp. 169-253 et pp. 393-485.
- CORLISS, J.O., 1956. — On the Evolution and Systematics of Ciliated Protozoa. *Syst. Zool.*, 5, pp. 68-91 et pp. 121-140.
- CORLISS, J.O., 1961. — The Ciliated Protozoa: characterization, classification, and guide to the literature. 1 vol., 310 pp. Pergamon Press.
- DRAGESCO, J., 1960. — Les Ciliés mésopsammiques littoraux (systématique, morphologie, écologie). *Trav. Stat. Biologique de Roscoff*, 12, Nouv. Série, pp. 1-356.
- FAURÉ-FREMIET, E. et THAUREAUX, J., 1944. — Protéines de structure et cytosquelette chez les Urcéolaires. *Bull. Biol.*, 78, pp. 143-156.
- FAURÉ-FREMIET, E., 1950. — Morphologie comparée et systématique des Ciliés. *Bull. Soc. Zool. France*, 75, pp. 109-122.
- FAURÉ-FREMIET, E., ROUILLER, CH. et GAUCHERY, M., 1956. — L'appareil squelettique et myoïde des Urcéolaires : Etude au microscope électronique. *Bull. Soc. Zool.*, 81, pp. 77-84.
- KAHL, A., 1935. — Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). in *Tierwelt Deutschlands*. Jena.
- PARDUCZ, B., 1937. — Neue Silberbilder von Cycliden. *Acta Biologica*, 4, pp. 190-204 (Hongrois, résumé Allemand).
- PARDUCZ, B., 1939. — Festsitzende Ciliaten in der Gruppe der Holotricha. *Acta Biologica, Zool.*, 5, pp. 57-58 (Hongrois, résumé Allemand).
- PARDUCZ, B., 1942. — Eine interessante anomalie im Neuronemensystem von *Cyclidium glaucoma*. *Acta Scientiarum, Kol.*, 5, pp. 1-7.
- THOMPSON, J.C., JR., 1958. — Tetrahymenial ciliary organelles in the buccal cavity of *Cyclidium glaucoma* (Abstr.) *J. Protozool.*, 5, (suppl.), p. 10.
- VILLENEUVE-BRACHON, S., 1940. — Recherches sur les Ciliés hétérotriches. *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 82, pp. 1-180.
- WALLENGREN, H., 1896. — *Pleurocoptes hydractiniæ*. *Feskrift. f. Lilljeborg*, pp. 61-66.
- WICHTERMAN, R., 1942. — A new Ciliate from a coral of Tortugas and its symbiotic *Zooxanthellæ*. *Papers from Tortugas Laborat.*, 33, pp. 105-111. Carnegie Instit. Washington, Public., 524.