

Stylodinium gastrophilum Cachon,
Péridinien Dinococcide
parasite de Siphonophores

par

Jean et Monique CACHON et Françoise BOUQUAHEUX

*Laboratoire de zoologie, Faculté des Sciences de Nice
et Station zoologique de Villefranche-sur-Mer*

(Manuscrit reçu le 27 octobre 1964)

Divers Siphonophores Calicophorides (*Chelophyes* Totton, *Sulculeolaria* Blainville, surtout *Abylopsis tetragona* Otto) présentent fréquemment, dans la cavité de leurs gastrozoïdes, des inclusions très réfringentes qui ont l'aspect de gouttes d'huile mais qui sont reliées à la paroi digestive par un fin tractus. Il s'agit de Protistes parasites dont la morphologie et le mode de reproduction rappellent beaucoup ceux de Périдиниens *Dinococcidae* Pascher, et plus particulièrement ceux de *Stylodinium* Klebs. Bien que ce genre ne soit connu jusqu'ici que par des espèces dulcaquicoles et non parasites, nous croyons devoir y incorporer ce Protiste que nous avons déjà signalé sous le nom de *Stylodinium gastrophilum* Cachon, 1964.

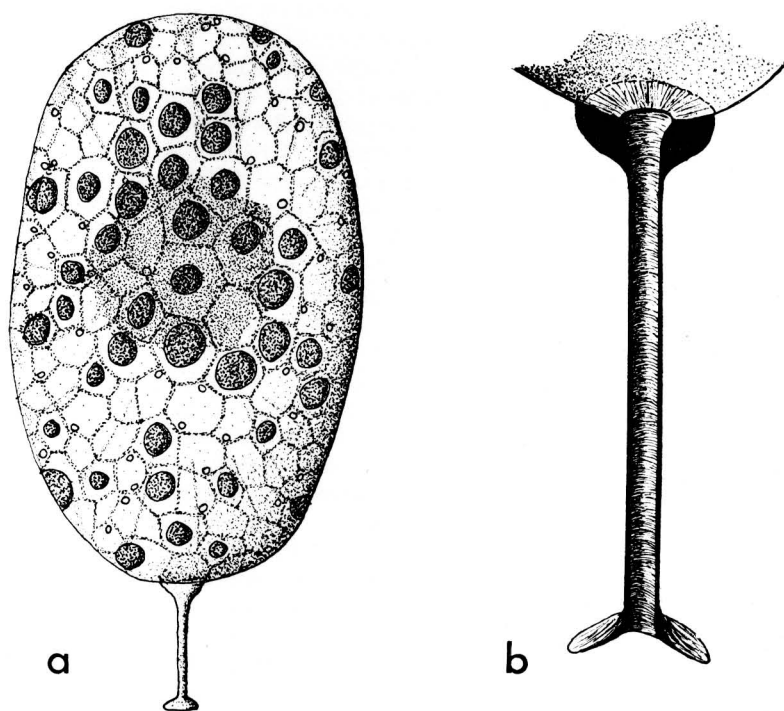


FIG. 1 a. — Trophonte adulte de *Stylodinium gastrophilum*.
FIG. 1 b. — Pédoncule de fixation.

Stylodinium gastrophilum est une cellule ovoïde (fig. 1 a) (jusqu'à 100 μ de long, 50 μ de large), particulièrement turgescente, limitée par une enveloppe lisse, et reliée à la paroi gastrique de l'hôte par un pédoncule grêle (2 à 3 μ de diamètre, 10 à 15 μ de long), flexible et situé à son pôle inférieur.

La membrane bien que très mince ($0,2\ \mu$ environ) est résistante, particulièrement imperméable. Elle présente un aspect cireux : elle est hydrofuge (nécessité de fixation très énergique : sublimé alcoolique chaud, mélange de Gilson). Sa coloration, faible il est vrai, après traitement au chloro-iodure de zinc, trahit cependant sa trame cellulosique.

Le pédoncule (fig. 1 *b*) n'est qu'une différenciation de cette membrane : c'est un tubule étroit, cylindrique, dont la paroi présente un renfort à son insertion sur le corps cellulaire. Il se termine par un entonnoir très évasé plaqué comme une ventouse à la face interne du gastrozoïde. Nous verrons qu'en dépit de sa finesse, ce pédoncule fixateur assure également la nutrition du protiste. Sa lumière est en effet parcourue d'un cytoplasme qui, à l'extrémité inférieure, s'épanche dans l'entonnoir et se trouve intimement appliqué à la surface d'une cellule gastroépithéliale de l'hôte. Nous n'avons pas observé de rhizoïdes.

Dans le corps cellulaire, le cytoplasme est alvéolaire ; il est réduit à une mince couche endoplasmique périnucléaire d'où s'irradie de fins tractus aboutissant à un réseau sous-cuticulaire. Aux nœuds de ce réseau, de petits granules amyloïdes ($1-2\ \mu$) se colorent en brun-acajou par le lugol. Dans les mailles sont localisés des globules de $5\text{ à }8\ \mu$ de diamètre. Comme ils sont nombreux et particulièrement réfringents, ils rendent le Protiste opaque, ce qui permet de repérer aisément ce dernier dans les gastrozoïdes, parmi les ingesta. Ces globules présentent une structure centrique comparable à celle de sphérocristaux (un ou deux centres) mais sont inactifs en lumière polarisée. Nous n'avons pu déceler d'affinité tinctoriale permettant de préciser leur nature. Seuls les colorants plasmatiques les teignent faiblement. Un traitement acide leur fait perdre leur réfringence sans les déformer (il ne subsisterait seulement qu'une trame protidique). En milieu basique, ils se contractent et, à leur intérieur, précipitent de fines aiguilles cristallines. Ces inclusions prennent naissance au contact de l'endoplasme et, chez les individus de grande taille, viennent finalement se disposer sous la cuticule. Le noir-Soudan et l'acide osmique mettent en évidence, dans l'endoplasme, de petites sphérules lipidiques.

Le noyau, à peu près central, est sensiblement sphérique ($20\ \mu$ de diamètre environ) ; cependant son contour est assez irrégulier car il ne paraît pas limité par une membrane. C'est un dinocaryon typique, aux chromosomes permanents, très fins, granuleux, enchevêtrés. Le matériel nucléolaire n'est représenté que par quelques gouttelettes pyroninophiles.

Nous n'avons jamais constaté de divisions végétatives. La reproduction s'effectue par une sporogenèse palintomique, qu'on peut provoquer expérimentalement par rupture du pédoncule d'individus de $50\ \mu$ au moins. Dans les conditions naturelles, le Protiste n'est caduque que lorsqu'il atteint une centaine de microns. En général, il est rejeté aussitôt par le Siphonophore, mais nous avons parfois observé deux ou trois mitoses successives à l'intérieur même de la cavité gastrique de l'hôte. Le changement de milieu (suc gastrique acide et riche en matières organiques - eau de mer) n'est donc pas responsable du déclenchement

de la palintomie. Celui-ci est uniquement dû à la rupture de relations directes avec l'hôte. Chez les ectoparasites, CHATTON [1920], HOVASSE [1935] et nous-même [CACHON, 1964], avons maintes fois constaté qu'il s'agit manifestement d'un arrêt brutal des apports trophiques. Par conséquent chez *Stylodinium gastrophilum*, en dépit de son habitat, la nutrition par osmose au travers de la membrane cellulaire est pratiquement inexistante. Le parasite tire ses substances alimentaires des cellules mêmes du Siphonophore par l'intermédiaire de son pédoncule tubulaire qui fonctionne comme un suçoir. A propos d'*Oodinium*, HOVASSE a mis en parallèle les processus morphologiques de la palintomie et ceux de l'activation et de la segmentation de l'œuf fécondé. Ici également, on assiste au décollement rapide de la membrane cellulaire, mais de plus la structure de cette dernière se modifie : elle perd son aspect creux, gonfle et devient muqueuse, agglutinant les particules qui viennent à son contact. Ces transformations coïncident peut-être avec une augmentation de la perméabilité comme c'est le cas, sitôt la fécondation de l'ovule. Nous avons essayé de provoquer l'activation du trophonte par des moyens parallèles à ceux qui ont été utilisés pour obtenir des parthénogénèses expérimentales : traitement hypo- ou hypertonique, action des ions calcium et potassium. Les résultats n'ont pas été concluants : à chaque fois, avant que n'ait commencé la palintomie, le pédoncule s'est rompu, à cause des réactions brutales que manifeste le Siphonophore aux divers agents employés.

Les aspects successifs des divers stades de la sporogénèse de *S. gastrophilum* n'offrent rien de particulier par rapport à celle des *Oodinium* et, parmi les espèces libres, des *Gloeodinium* Klebs. Sous l'enveloppe originelle commune, à chaque génération, les sporocytes sécrètent eux-mêmes une membrane qui se décolle, par la suite, de leur cytoplasme. Ainsi en fin d'évolution palintomique (stade 64, parfois 128) chaque élément se trouve protégé du milieu par sept ou huit coques emboîtées. Aussi la difficulté de fixation satisfaisante des sporocytes ne nous a-t-elle pas permis de faire une étude précise de la division nucléaire. L'examen sur le vivant, en contraste de phase, nous a montré que les dernières divisions du moins sont de type syndinien (fig. 2 a), mais le nombre de chromosomes paraît relativement élevé. Peu à peu les enveloppes les plus externes se déchirent tandis que s'organisent des éléments biflagellés qui, finalement, sont libérés. Ce sont des dinospores (fig. 2 b) toutes semblables de 12 à 15 μ de long et 7 μ de large. Ceinture et sillon sont bien sculptés. La première, fermée, est située au tiers antérieur du corps cellulaire. Les deux flagelles (transversal 12 μ , longitudinal 18 μ) sont insérés à proximité l'un de l'autre, ventralement, et, à ce niveau, la lèvre supérieure de la ceinture, plus proéminente, forme une sorte de dent. L'épicône, globuleux, est presque entièrement occupé par une volumineuse inclusion sphérique, de même nature que les sphérocristaux du trophonte. C'est l'homologue du cristalloïde des Syndinides. L'hypocône est plus aigu. Il loge le noyau, ovoïde, de 4 à 5 μ , noyau de même structure que celui du trophonte, avec des chromosomes très fins, grenus. Dans tout le cytoplasme, mais principalement dans la région

périnucléaire, nous retrouvons de minuscules gouttelettes lipidiques et des sphérules glucidiques.

En culture, ces spores restent actives un ou deux jours, puis s'enkystent en perdant leurs flagelles. Nous les avons fait ingérer par des *Abylopsis*, mais elles n'ont pas évolué.

Sans doute, par son cycle évolutif, *Stylodinium gastrophilum* offre-t-il plus d'analogie avec les *Oodinium* qu'avec les *Stylodinium* déjà décrits. Pour la plupart de ces derniers, il est vrai, on manque de précisions quant à leur mode de reproduction. La sporogenèse de *S. cerasiforme* Pascher ne comporterait qu'une seule division. L'augmentation de la « fécondité » de *S. gastrophilum* tiendrait peut-être, c'est une loi générale, à son écologie particulière. En revanche, son trophonte ne diffère de celui de ses congénères dulcaquicoles, libres, que par l'absence

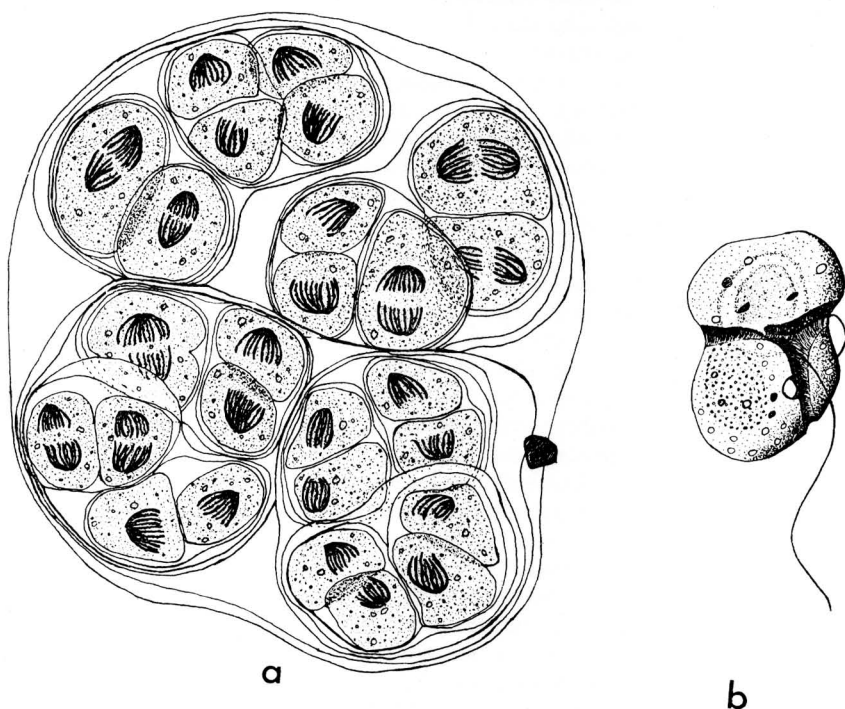


FIG. 2 a. — Individu en sporogenèse.
FIG. 2 b. — Dinospore.

de pigments et la taille, nettement plus importante. Là encore, ces deux caractères différentiels ont vraisemblablement pour cause l'état parasitaire de l'organisme. Certes *Blastodinium* et *Pyrocystis* offrent des caractères convergents [CHATTON], mais ce sont sans doute *S. gastrophilum* et *Protoodinium chattoni* Hovasse qui se rapprochent le plus de formes libres. Par l'étude de *Protoodinium*, HOVASSE a mis en évidence

les affinités des *Oodinidae* avec les *Peridinidae*. Comme nous l'avons déjà suggéré, toute une série de Péridiniens parasites (*Blastodinidae*, *Protoodinidae*, *Apodinidae*, *Haplozoonidae* et *Oodinidae*) dériveraient des *Peridinidae* par l'intermédiaire des *Dinococcidae* au sein desquels existe déjà une espèce incapable de vie autonome : *Stylodinium gastrophilum*.

Résumé

Stylodinium gastrophilum Cachon est un Péridinien parasite du gastrozoïde des Siphonophores appartenant à la famille des *Dinococcidae*. L'étude de son cycle évolutif vient confirmer les affinités de cette dernière famille avec les divers Péridiniens parasites.

Summary

Stylodinium gastrophilum is a Dinoflagellata, parasite of Siphonophores gastrozooids. It belongs to the family of *Dinococcidae*, though all species of this family are free and live in fresh-water. Its biological study shows rather clearly that it is a transition form between *Peridinidae* and *Blastodinidae*, *Protoodinidae*, *Apodinidae*, *Haplozoonidae*, *Oodinidae*.

Stylodinium gastrophilum Cachon

Динофлагеллат Динококцид, паразит Сифонофор

Жан и Моника КАШОН и Ф. БУКАЕ

Краткое содержание

В этой работе описаны детально морфология, цитология и спорогонец паразитического простейшего, найденного в гастрозондах различных Сифонофор *Calycophorida*. Его вегетативные стадии прикреплены к стенкам гастрозондов при посредстве тонкой, поллой ножки, которая высасывает пищу из клеток этих органов. Во взрослом состоянии паразиты теряют связь с ножкой и выбрасываются наружу сокращением гастрозондов. Вегетативное деление паразитов не наблюдалось. Было изучено детально образование типичных диноспор, как у различных Динококцид, и в частности для рода *Stylodinium*, у которого до сих пор были описаны лишь формы, свободно живущие, а не паразитические.

Auteurs cités

- CACHON (J.), 1964. — Contribution à l'étude des Péridiniens parasites. Cytologie, cycles évolutifs. *Ann. Sci. nat. (b)*, (12) **6**, pp. 1-158.
- CHATTON (E.), 1920. — Les Péridiniens parasites. Morphologie, reproduction, éthologie. *Arch. Zool. exp. gén.*, **59**, pp. 1-475.
- HOVASSE (R.), 1935. — Deux Péridiniens parasites convergents : *Oodinium poucheti* (Lemm.), *Protoodinium chattoni* gen. nov. sp. nov. *Bull. biol.*, **69**, pp. 59-86.
- KLEBS (G.), 1912. — Ueber Flagellaten- und Algenähnliche Peridineen. *Verh. naturh.-med. Ver. Heidelb.*, (N.F.) **11**, pp. 369-451.
- PASCHER (A.), 1927. — Die braune Algenreihe aus der Verwandtschaft der Dinoflagellaten (Dinophyceen). *Arch. Protistenk.*, **58**, pp. 1-54.