



<https://www.biodiversitylibrary.org/>

**Annales du Musée d'histoire naturelle de Marseille,
published aux frais de la ville ...**

Marseille.

<https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/7015>

t.1:pt.2 (1882-1883): <https://www.biodiversitylibrary.org/item/230722>

Article/Chapter Title: Les Périдиниens

Author(s): Gourret, P

Subject(s): Ciliophora

Page(s): Text, Text, Text, Text, Text, Page 8, Page 9, Page 10, Page 11, Page 12, Page 13, Page 14, Page 15, Page 16, Page 17, Page 18, Page 19, Page 20, Page 21, Page 22, Page 23, Page 24, Page 25, Page 26, Page 27, Page 28, Page 29, Page 30, Page 31, Page 32, Page 33, Page 34, Page 35, Page 36, Page 37, Page 38, Page 39, Page 40, Page 41, Page 42, Page 43, Page 44, Page 45, Page 46, Page 47, Page 48, Page 49, Page 50, Page 51, Page 52, Page 53, Page 54, Page 55, Page 56, Page 57, Page 58, Page 59, Page 60, Page 61, Page 62, Page 63, Page 64, Page 65, Page 66, Page 67, Page 68, Page 69, Page 70, Page 71, Page 72, Page 73, Page 74, Page 75, Page 76, Page 77, Page 78, Page 79, Page 80, Page 81, Page 82, Page 83, Page 84, Page 85, Page 86, Page 87, Page 88, Page 89, Page 90, Text, Text, Page 91, Page 92, Page 93, Page 94, Foldout, Text, Text, Text, Page 93, Page 94, Page 95, Page 96, Page 97, Page 98, Page 99, Page 100, Page 101, Page 102, Page 103, Page 104, Page 105, Page 106, Page 107, Page 108, Page 109, Page 110, Page 111, Page 112, Page 113, Page 114, Text, Text, Text, Text, Text, Text, Text, Text

Holding Institution: University of Texas Libraries

Sponsored by: IMLS LG-70-15-0138-15

Generated 2 January 2019 5:15 AM
<https://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/087644300230722>

This page intentionally left blank.

ANNALES

DU MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE DE MARSEILLE. — ZOOLOGIE

Tome I^{er}

MÉMOIRE N^o 8

SUR

LES PÉRIDINIENS

DU GOLFE DE MARSEILLE

PAR

M. PAUL GOURRET

ÉLÈVE DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE MARINE.



MARSEILLE

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE CAYER^e ET C^{ie}
Rue Saint-Ferréol, 57.

—
1883

SUR

LES PÉRIDINIENS

DU GOLFE DE MARSEILLE

M. le professeur Marion, mon maître, m'a engagé à faire une étude statistique de la faune pélagique du golfe de Marseille. Cette étude exige des observations de longue haleine. Elle ne doit pas se borner à enregistrer simplement l'arrivée ou la disparition de certains êtres. Elle m'oblige à des recherches multiples sur la nature propre de la faune pélagique elle-même, qui comprend des éléments en réalité bien hétérogènes. Les documents que j'ai recueillis depuis 1881 sont déjà nombreux. Quelques-uns se rapportent aux Infusoires cilio-flagellés qui ont fourni un contingent assez important à la population de la surface des mers. L'attention des naturalistes a été ramenée récemment sur ces êtres par M. le professeur G. Pouchet. Cette circonstance m'a déterminé à distraire de mon travail général les observations que j'ai pu faire l'année dernière sur les Infusoires Péridiniens de Marseille. Je les offre aux spécialistes, espérant qu'ils pourront leur être de quelque utilité dans l'étude d'une famille sur laquelle nos connaissances sont encore très imparfaites.

LES PÉRIODIQUES

DE LA REVUE DE LA REVUE

Il est certain que la littérature française a subi une révolution profonde au cours de ces dernières années. Les écrivains ont cherché à renouveler le langage et à explorer de nouvelles voies artistiques. Cette recherche a conduit à une diversification des genres et à une plus grande liberté d'expression. Les romans, les nouvelles, les essais et les poésies ont tous été marqués par cette volonté de rupture avec le passé.

Les périodiques ont joué un rôle essentiel dans ce mouvement. Ils ont permis de diffuser rapidement les nouvelles œuvres et de susciter le débat critique. Les revues ont été les lieux où se sont rencontrés les écrivains, les penseurs et les lecteurs. Elles ont été les tribunes où l'on a pu discuter de l'état de la littérature et de son avenir.

Cette évolution a été favorisée par un climat de liberté intellectuelle et par le soutien de certains pouvoirs publics. Les revues ont ainsi pu jouer pleinement leur rôle de laboratoire de la création littéraire et de lieu de réflexion critique.

HISTORIQUE.

O. - F. Müller (*Animalcula infusoria*, 1786) a imparfaitement décrit trois espèces de *Ceratium*, qu'il rapporte, l'une à son genre *Bursaria*, l'autre à son genre *Cercaria*, la troisième au genre *Vorticella*. Les cils vibratiles qui ornent le sillon transversal ont entièrement échappé à l'examen de ce naturaliste.

Quelques années plus tard, von Paula Schranck décrit le *Bursaria hirundinella* Müll., sous le nom de *Ceratium tetraceros*, dont Bory, dans l'*Encyclopédie méthodique* commencée par Bruguières, fait son genre *Hirundinella*, et Nitzsch, 1817-27, signale le *Cercaria tripos* Müll., sous le nom de *Ceratium tripos*. Ni l'un ni l'autre de ces auteurs n'aperçurent les cils locomoteurs, caractéristiques de la famille.

En 1830, Michaëlis étudie les Péridiniens de la mer Baltique, surtout au point de vue de la phosphorescence, phénomène nié plus tard avec raison dans ces êtres par Claparède et Lachmann.

A la même époque, Ehrenberg crée le genre *Peridinium*, ainsi que la famille des *Peridiniœa*, qu'il place dans ses Polygastriques anentérés. Telle qu'elle fut conçue par le naturaliste allemand, cette famille comprenait le genre *Peridinium*, synthèse des deux genres *Peridinium* et *Ceratium*, le genre *Chætotophla*, le genre *Chætoglœna* et le genre *Acineta*. En 1838, il en écarte ce dernier genre pour y placer le genre *Glenodinium*. Le premier, il signale chez les Infusoires cilio-flagellés la présence de cils locomoteurs cantonnés sur une ceinture vibratile ou sillon transversal, appelle le flagellum une « trompe » et décrit l'ouverture unique de la cuirasse, ainsi que des organes digestifs.

Dujardin (*Infusoires*, 1841) restreint la famille des Péridiniens, auxquels il refuse, d'ailleurs avec raison, des organes digestifs. Il confond dans le genre *Peridinium* le genre *Glenodinium*, qu'Ehrenberg avait établi en se basant surtout sur la présence d'un point coloré (œil), qui n'est autre chose qu'une goutte

d'huile colorée variant d'un individu à l'autre, soit par la position, soit par la forme, aussi bien par la grosseur que par le nombre.

Il considère d'autre part les genres *Chætotyphla* et *Chætoglana* Ehbrg., dépourvus de cils locomoteurs, comme de véritables Infusoires flagellés, qu'il place dans ses Thécamonadiens. Les genres *Peridinium* Ehbrg., et *Ceratium* Schr., constitueraient donc à eux seuls les Périnides, famille dont il décrit très succinctement quelques espèces.

Je ne ferai que citer les noms de J. Müller, Werneck, Perty et Bailey; ce dernier pense que certains Péridiniens, décrits précédemment, ne sont que des phases embryonnaires de Néréïdes!

En 1852, Bergmann et Leuckart considèrent les Infusoires cilio-flagellés comme des végétaux, opinion vers laquelle nous verrons tendre d'éminents observateurs contemporains. De Siebold, au contraire, dans son *Manuel d'Anatomie comparée*, admet parmi les Infusoires les Péridiniens sous le nom d'*Astoma*, en compagnie des Astasies.

En 1855, Allman décrit un Péridinien particulier, le *Peridinea uberrima*, qu'il faut rapporter, sans aucun doute, au genre *Protoceratium* Bergh. Le point ocelliforme qui existe au pôle antérieur ne peut suffire à faire rentrer cette espèce dans le genre *Glenodinium*, tel que ce genre doit être compris. La détermination de cette espèce mise à part, Allman a commis plusieurs inexactitudes. Ce zoologiste pense, en effet, que les cils, au lieu d'être localisés dans un sillon transversal, sont distribués sur toute la surface. D'autre part, il considère le flagellum comme un organe de locomotion. Enfin, il croit que, lorsque le kyste des Péridiniens se forme, au moment de la reproduction asexuelle, le noyau de l'Infusoire persiste dans ce kyste et qu'il est ensuite le siège d'une bipartition. Malgré ces erreurs, Allman a très bien compris la nature monocellulaire des Péridiniens. Il a, le premier également, figuré des chaînes de Péridiniens (pl. III, fig. 14, *Quart. Journ. of micros. Sc.*, vol. III, 1855), mais il n'a pas compris le phénomène qu'il avait sous les yeux, et il a cru que les deux Péridiniens accolés étaient produits par la division spontanée du *Peridinea uberrima* solitaire. M. G. Pouchet a revu depuis des chaînes de Péridiniens et a basé sur leur état une théorie que nous aurons à discuter.

Carter, trois ans après, décrit une nouvelle espèce de Péridiniens, le *Peridinium sanguineum*. Cette étude a surtout trait à la matière colorante de cette espèce, que le célèbre zoologiste rapporte à la Chlorophylle. Tout récemment, on le sait, M. Geddes a étudié la substance colorante des animaux inférieurs. Pour lui, elle appartient à une algue parasite, le Philozoon. Si cette assertion vient à se confirmer, les expériences de Carter devront être en grande partie adoptées.

Jusqu'en 1859, les connaissances que l'on possède sur les Cilio-flagellés sont

très imparfaites. A cette époque paraît une étude plus soignée et plus complète de ces Infusoires, étude que, jusque dans ces dernières années, n'ont pu faire oublier les divers travaux publiés dans l'intervalle. Dans la première partie de leurs études sur les Infusoires et les Rhizopodes (Genève, 1858-1859), Claparède et Lachmann adoptent en la réformant la classification de Dujardin relative aux Péridiniens, qu'ils divisent de la manière suivante :

PERIDININA.	Un sillon transversal.	Les deux moitiés de la cuirasse de longueur à peu près égale.	Cuirasse armée de prolongements en forme de cornes	1. CERATIUM.
			Cuirasse sans prolongement..	2. PERIDINIUM.
		Les deux moitiés de la cuirasse très inégales.	Bords de l'échancrure relevés en lame.	3. DINOPHYSIS.
			Bords de l'échancrure non relevés.	4. AMPHIDIUM.
		Pas de sillon transversal. Cils sur le bord antérieur.		

Si on érige le genre *Prorocentrum* en famille distincte, voisine d'ailleurs des Infusoires flagellés, réforme sur laquelle j'aurai à revenir, les Péridinides constituent une famille très homogène, renfermant des formes intermédiaires à chacun de ses genres. Dans la deuxième partie de son ouvrage, publiée en 1860-61, Claparède signale la formation, chez les Péridiniens, de kystes curieux, observation que j'exposerai en détail à propos de la reproduction asexuelle du genre *Peridinium*.

On ne peut aujourd'hui adopter, telle qu'elle a été conçue par ces célèbres zoologistes, la classification des Péridiniens. Les espèces et les genres, à cette époque réduits à cinq, sont aujourd'hui très nombreux; mais, il faut l'avouer, la phylogénie de ces Infusoires particuliers a été, en général, très bien comprise par Claparède et Lachmann, et les divers essais de classification proposés depuis ne peuvent subir un examen sérieux. Je ferai remarquer toutefois que, dans leurs recherches relatives aux Infusoires Cilio-flagellés, Claparède et Lachmann n'entrent dans aucun détail sur les organes internes des Péridiniens.

En 1865, James Clark décrit un Infusoire nouveau, qu'il rapporte au genre *Peridinium*. Mais le *Peridinium cypripedium* Clk., d'après les justes critiques de Carter, est sinon l'*Urocentrum turbo*, du moins une espèce voisine, en tous cas il faut l'écarter des Péridiniens.

De 1865 à 1878, aucune découverte bien saillante. Oulianin, Willemoes Suhm, Carter, etc., font connaître de nouvelles espèces, et il faut arriver à 1878, époque où Stein publie son troisième volume sur les Infusoires, pour avoir de nouvelles données sur les Cilio-flagellés. L'éminent zoologiste place les Péridiniens dans le

voisinage des Noctiluques, dont il n'admet cependant qu'une parenté assez éloignée, puisqu'il met son groupe des Scytomonadines entre ces deux familles. Il annonce une scissiparité chez le *Glenodium cinctum* et le *Peridinium tabulatum*. Ces observations cependant demandent confirmation, de l'avis même de Bergh.

Claus, dans son *Traité de zoologie* (1878), range les Péridiniens dans les Flagellates (d'Hœckel), à côté des Euglènes.

En 1881, paraît une monographie très importante de Bergh. Ce travail mérite une longue étude. Aussi je l'examinerai tout au long au fur et à mesure que je décrirai les divers Péridiniens du golfe de Marseille.

Enfin, dans une note communiquée à l'Institut en octobre 1882, M. le professeur G. Pouchet étudie *l'évolution des Péridiniens et les particularités d'organisation qui les rapprochent des Noctiluques*. Dans cette note, M. Pouchet constate que les *Ceratium tripos*, *Cerat. tripos var. megaceros* et *Cerat. furca*, sont, dans certaines circonstances, disposés en chaînes de deux, de trois et même de huit individus unis bout à bout. Cette union se fait par l'intermédiaire de l'extrémité tronquée de la corne postérieure. Ceci explique que la corne postérieure des Cératiens soit toujours tronquée (1). Puis, le savant professeur cherche à établir la parenté entre les Péridiniens et les Noctiluques, qu'il croit être plus étroite encore que Stein ne le pensait, en se basant sur des considérations embryogéniques et anatomiques (2), mais cependant en laissant place à quelques réserves.

Les chaînes de Péridiniens, découvertes mais incomprises par Allman, en 1855 (voir plus haut), ne sont pas particulières aux deux genres précités et se retrouvent chez les *Dinophysis*, *Gymnodinium*, etc. Dans quel but cette union de formes solitaires a-t-elle lieu? Est-ce un accouplement? Est-ce au contraire un phénomène consécutif à la segmentation?

(1) Si la corne postérieure est souvent tronquée, souvent aussi elle ne l'est pas. Ceci d'ailleurs n'a qu'une importance morphologique bien faible.

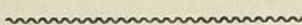
(2) « A la vérité, malgré toutes les présomptions, nous n'apportons pas aujourd'hui la preuve décisive de cette évolution de certaines formes péridiniennes à la forme Noctiluque, qui devient ainsi une sorte de stade génésique. C'est encore une hypothèse dont la vérification reste subordonnée, soit à des recherches dans une direction nouvelle, soit à un hasard heureux comme celui qui nous montre, pour la première fois, à l'état sérial, des êtres aussi frappants et aussi souvent observés que *Cerat. tripos* et *furca*. » — Pouchet. *Loco citato*, C. R. octobre 1882.

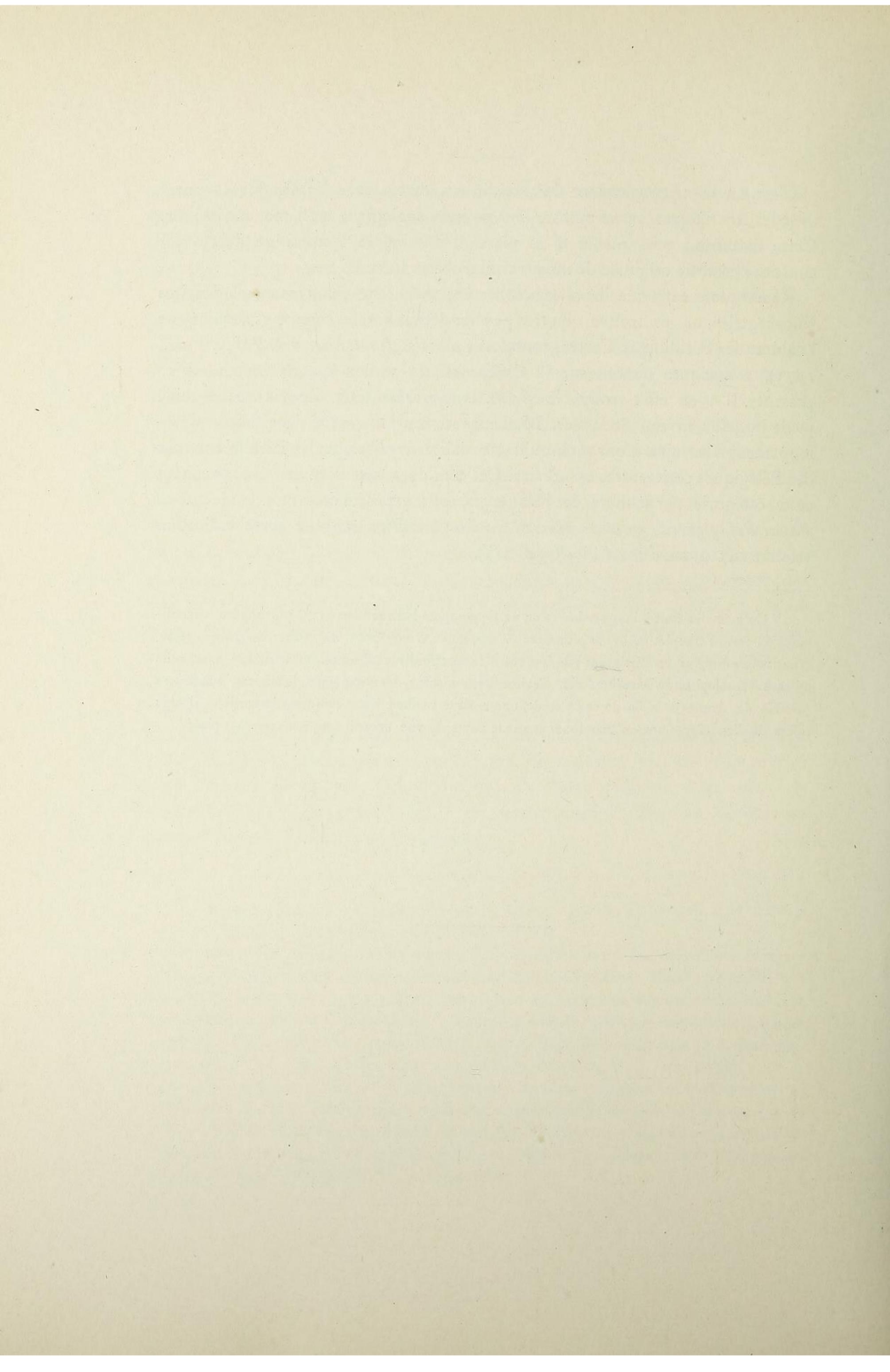
Nous lisons dans la même note la phrase suivante : « Cette disposition (en chaîne) et surtout l'évolution antérieure qu'elle suppose, tendraient à rapprocher les Cératiens des Diatomées et des Desmidiées, tandis que d'autres particularités semblent, au contraire, marquer une parenté de ces êtres avec les Noctiluques, encore plus étroite que ne l'admet Stein, plaçant entre les Noctiluques et les Péridiniens, son groupe des Scytomonadines. »

C'est sur le rapprochement des Périidiniens, tantôt avec les Euglènes, tantôt avec les Noctiluques, en un mot sur leur position zoologique qu'il me faut insister. Cette discussion sera mieux à sa place à la suite de l'exposition de ce qui constitue la partie originale de mon travail d'observation.

Remarquons enfin que, dans les nombreuses recherches relatives aux Infusoires cilio-flagellés, on ne trouve que très peu de détails sur les mœurs et surtout sur l'habitat des Périidiniens. Carter, toutefois (*Annals of nat. hist.*, vol. VII, 4^{me} sér., 1871), a quelques notions sur la différence de station qu'une même espèce présente. Il a en effet trouvé le *Cerat. kumaonense* Cart. depuis quatre mille pieds jusqu'au niveau de la mer. Malheureusement il n'entre dans aucun développement à ce sujet. Pour moi, qu'il me suffise de dire que les Périidiniens sont des Pélagiques côtiers à facies larvaire. Des considérations assez étendues touchant cette catégorie particulière de Pélagiques, sont exposées dans mon étude *sur la Faune Pélagique du golfe de Marseille*; elles me dispensent de toute indication relative aux mœurs des Cilio-flagellés (1).

(1) Ce mémoire était à l'impression et en partie composé lorsque nous avons pu prendre connaissance du travail complet de M. le professeur G. Pouchet : *Contribution à l'histoire des Cilio-flagellés*. Nous nous efforçons, en corrigeant nos épreuves, de mettre d'accord notre nomenclature avec celle du savant zoologiste du Muséum, afin d'éviter tout embarras de synonymie. D'ailleurs il nous sera possible de donner à la fin de cette étude, une analyse rendant toute confusion impossible. Il nous suffira de dire ici que nous n'abandonnons pas le point de vue auquel nous nous sommes placé.





DESCRIPTION DES GENRES

I. — GENRE *CERATIUM* SCHRANCK.

Le genre *Ceratium* est caractérisé par un corps orné de prolongements en forme de cornes et divisé, par un sillon transversal cilié, en deux moitiés de longueur à peu près égale.

Les nombreuses espèces de ce genre mènent pour la plupart une vie essentiellement pélagique et il est assez facile de s'en procurer, à la belle saison, non loin du rivage, notamment au voisinage des îles Ratoneau, Pomègues, etc. Mais c'est surtout au vallon des Auffes et le long de la côte qui s'étend de ce vallon à l'entrée du vieux port que le genre *Ceratium* compte à la fois le plus d'espèces et le plus grand nombre d'individus. Les environs de Carry sont également privilégiés, mais la faune péridinienne y est sans contredit moins riche que celle du vallon des Auffes.

Cependant il existe quelques rares représentants de ce groupe dans les eaux douces : tel est le cas de *Ceratium hirundinella* Dujardin, trouvé dans l'étang de Meudon par le savant professeur de Rennes, et de *Cerat. cornutum* Ehrbrg., vu dans les eaux d'une mare aux environs de Berlin par Claparède et Lachmann. Le *Cerat. tripos* Nitzsch, type essentiellement pélagique, aurait été également pris dans l'eau douce par Pringsheim; il en serait enfin de même de *Ceratium furca* Ehrbrg., qui habiterait à la fois la mer et l'eau douce, dans laquelle M. Werneck rapporte l'avoir trouvé aux environs de Salzburg. Ces observations méritent confirmation et ne doivent être acceptées qu'avec la plus grande prudence. Ne serait-il pas intéressant, en effet, de trouver une même espèce pélagique dans des milieux aussi différents ?

Les *Ceratium* enfin se rencontrent dans les lacs. Tel est le cas du *Cerat. longicorne* Perty, des lacs de la Suisse (1) et du *Cerat. kumaonense* Carter (2), des

(1) PERTY, *Zur Kenntniss Kleinster etc.*, p. 161.

(2) CARTER, *Ann. of nat. hist.*, 4^e sér., vol. VII, p. 229.

lacs du Kumaon. D'après Carter, il s'en trouverait aussi dans les lacs de l'Himalaya et du Bengale (1).

Les diverses espèces sont hyalines, avec une légère teinte jaunâtre au milieu du corps. Il faut en excepter un certain nombre d'espèces, entre autres le *Ceratium tripos* var. *inæquale* qui est complètement hyalin et le *Ceratium hirundinella* dont le corps est brunâtre ou verdâtre. La teinte jaune appartient-elle en propre à l'infusoire ou doit-on la considérer comme indiquant dans le corps de ce dernier la présence d'une algue parasite (*Philozoon*, de M. Geddes)?

La plupart sont microscopiques. La longueur du corps et surtout celle des cornes variant à l'infini, je rappellerai simplement les dimensions que Dujardin donne du *Ceratium tripos*, dont la longueur totale est de 0^{mm},187 et sans les cornes 0^{mm},06 (*Infusoires*, p. 378).

Le corps a généralement la forme d'un ovoïde, dont le petit bout serait postérieur et le gros bout serait antérieur et tronqué. Des modifications secondaires résultant soit d'un aplatissement, soit d'un gonflement, changent l'aspect ordinaire et donnent lieu à des formes se rapportant à un quadrilatère, à une sphère, etc. Il faut se figurer le corps d'un *Ceratium* comme présentant une face dorsale convexe et une face ventrale légèrement concave dont la moitié antérieure est percée en son milieu d'une échancrure ou bouche véritable.

Les cornes, qui ne sont qu'un prolongement plus ou moins développé du corps, sont en nombre variable, mais on peut les réduire à cinq types principaux :

	type 1	type 2	type 3	type 4	type 5
Cornes antérieures. . . .	2	1	4	2	3
Cornes postérieures. . .	1	1	1	0	1

Toutefois, on trouve un certain nombre d'espèces qui mènent insensiblement de l'un à l'autre de ces types. Si on considère, en effet, successivement les *Cerat. tripos*, *furca*, *furca* var. *mediterraneum*, *pellucidum*, on voit peu à peu la corne antérieure gauche, d'abord égale à la corne droite, diminuer peu à peu de longueur, se réduire ensuite à une épine courte pour disparaître complètement chez *Cerat pellucidum*. De même, en examinant successivement la corne postérieure chez *Cerat. tripos* var. *macroceros*, *Cerat. tripos* var. *gracile*, *Cerat. obliquum*, *Cerat. depressum*, *Cerat. furca* (du golfe de Marseille), *Cerat. parvum*, *Cerat. procerum*,

(1) Dans ses recherches sur la faune pélagique des lacs de la Suisse, Dr. Othmar E. Imhof signale le premier dans ces lacs la présence de *Peridinium tabulatum*, *Ceratium reticulatum*, *C. hirundinella* et *C. furca*. — O.-E. Imhof, *Studien zur Kenntnis der pelagischen Fauna der Schweizerseen*, pp. 466-471, *Zoologischer Anzeiger*, 3 sept. 1883.

Cerat. minus, *Cerat. obtusum* et *Cerat. gravidum*, on constate que cette corne décroît sans cesse et, se distinguant de moins en moins du corps, finit par n'être plus représentée que par une légère saillie chez *Cerat. obtusum* et disparaître complètement avec le *Cerat. gravidum*. Les espèces à cornes réduites nous conduisent aux genres *Protoceratium* Bergh, et *Peridinium* Ehbrg., qu'on peut considérer comme des *Ceratium* dépourvus entièrement de cornes.

Des trois cornes que présentent la plupart des *Ceratium*, la postérieure est le plus souvent dirigée en arrière, les supérieures se prolongent en avant. Mais cette direction générale peut subir toute espèce de modifications. C'est ainsi que par exemple les cornes supérieures peuvent être dirigées en arrière et que la postérieure peut se recourber en avant. Les modifications tenant à la direction et à la taille sont très variables; elles seront signalées au fur et à mesure que je décrirai les diverses espèces de ce genre recueillies dans le golfe de Marseille.

Les cornes sont rigides, de telle sorte que leur direction doit être prise en considération pour la distinction des espèces. Si on examine successivement la corne antérieure gauche du *Cerat. gibberum* (pl. II), *Cerat. tripos* var. *megaceros* (B.-A.) Pouchet, et du *Cerat. limulus* (pl. I, fig. 7), on voit que chez l'une et l'autre de ces espèces, elle est dirigée en arrière et tournée en dedans; mais, tandis qu'elle décrit un arc de cercle régulier chez le *Cerat. limulus*, elle présente une courbure plus prononcée dans le *Cerat. gibberum*. C'est là une simple nuance à laquelle il ne faudrait accorder aucune valeur dans la systématique, si elle n'était le point de départ de nouveaux êtres bien différents de celui présenté par les *Cerat. limulus* et *gibberum*. En effet, la torsion subie par la corne antérieure gauche chez le *Cerat. gibberum* s'accroît et présente un caractère tout particulier dans *Cerat. gibberum* var. *contortum* et dans la variété *sinistrum*.

La longueur des cornes ne peut sans doute servir de criterium pour la distinction des espèces. Il est incontestable en effet que deux individus donnés se rapportent à une même espèce, bien que munis de cornes de longueur différente. Ce n'est pas un centième de millimètre de plus ou de moins qui suffit à les séparer.

Mais, si on déduit de là avec M. Bergh qu'une corne de plus ou de moins ne suffit pas pour caractériser une espèce, je ne sais sur quel caractère il faut se fonder pour délimiter deux formes données de *Ceratium*. Bergh en effet rapporte au *Cerat. cornutum*, pourvu de trois cornes dont deux antérieures, une variété de cette espèce (pl. XIV, fig. 35) qui ne possède que deux cornes dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. Il y a, il est vrai, entre eux deux états intermédiaires (pl. XIV, fig. 34 et 33) chez lesquels on constate la réduction progressive de la corne antérieure gauche. Mais peut-on considérer la variété 35 comme une véritable variété du *Cerat. cornutum*, ou bien faut-il y voir une nouvelle espèce, rattachée à la précédente par deux variétés 34 et 33? Cette dernière opinion s'impose, car

sur quel caractère faudra-t-il se baser pour distinguer les diverses espèces de Péridiniens? Sera-ce sur la forme de l'échancrure ventrale, dont la morphologie est si variée dans les Péridiniens? Mais M. Bergh n'en tient aucun compte. L'exemple suivant en est une preuve manifeste. Le *Cerat. cornutum* (*Peridinium cornutum* Ehrenberg), figuré par Claparède (pl. XX, fig. 42), a une échancrure ventrale largement ouverte en avant. Or, dans le *Cerat. cornutum* Bergh, cette échancrure est limitée, autant qu'on peut en juger par la figure 9, pl. XII (Bergh, *loc. cit.*) par le rabattement à la face ventrale du bord antérieur dorsal, de telle sorte que cette ouverture devient un véritable trou. Cette disposition s'accroît davantage dans la variété 34 de Bergh. Or, de deux choses l'une : ou le *Cerat. cornutum* Bergh est différent du *Cerat. cornutum* de Claparède, et dans ce cas la variété 34 est réellement une variété du *Cerat. cornutum* Bergh, ou bien cette espèce a une échancrure ventrale identique à celle du *Cerat. cornutum* Clap., et alors, ces deux espèces n'en forment plus qu'une, la variété 34 cesse d'être une variété du *Cerat. cornutum*.

M. Bergh a oublié sans doute que les *Ceratium* sont de simples cellules, que la moindre modification acquiert par suite une importance qu'il faudrait refuser à un organisme plus élevé, surtout si on songe que la cuticule rigide de ces Infusoires ne se prête que très difficilement à des torsions si légères qu'elles soient et à des changements de direction soit des cornes, soit du sillon transversal.

Avant de quitter ce sujet, il convient d'insister sur le fait suivant dont l'importance est capitale. J'ai précédemment considéré la différence de longueur des cornes comme ne pouvant servir de criterium pour la distinction des espèces. Dans les termes que j'ai employés, cela est incontestable. Mais on ne peut se fonder là-dessus pour identifier deux espèces chez lesquelles par exemple la corne droite est chez l'une très longue (*Cerat. fusus*) et chez l'autre au contraire réduite à une épine (*Cerat. fusus*, variété de Bergh, pl. 14 fig. 31). C'est là une déduction exagérée qui, si elle était acceptée, conduirait à l'abolition de tous les caractères quels qu'ils soient.

Sur la cuirasse on remarque, mais c'est là une exception, des saillies cuticulaires placées soit à la base, soit le long des cornes. Ce sont tantôt des dentelures (*Cerat. tripos* var. *macroceros*, p. 397, Claparède et Lachmann), tantôt des épines très fortes (*Cerat. tripos* var. *arcticum* Clap. et Lachm., et *Cerat. divergens* Ehbrg Monatsb. d. Berl. Akad., 1840, p. 201) ou des piquants (*Cerat. tripos* var. *inæquale*, et certaines larves de Péridiniens).

SILLON TRANSVERSAL. — Un sillon transversal, qui ne fait défaut à aucune espèce de ce genre, divise le corps en deux régions, dont l'une est antérieure et l'autre postérieure. Sa forme rappelle une gouttière, dont les deux bords antérieur

et postérieur font saillie. Ehrenberg a le premier signalé l'existence sur ce sillon de cils très nombreux, qui rappellent les cils vibratiles, mais qui sont soumis à la volonté de l'Infusoire. En effet, celui-ci, dès qu'on le tracasse, en arrête aussitôt le battement. Ces cils appartiennent-ils à la cuticule, ou bien sont-ils directement en rapport avec le parenchyme du corps? Malgré les diverses opinions émises à ce sujet, il semble certain cependant que les cils ne sont pas un prolongement direct du contenu cellulaire, mais plutôt de l'enveloppe. En effet, les pores du sillon transversal décrits par Bergh et par l'intermédiaire desquels les cils seraient directement en rapport avec le parenchyme interne ne sont pas des *ouvertures*, mais de *simples punctuations* (1).

Quoi qu'il en soit, Ehrenberg croyait que les cils garnissent à la fois les deux bords du sillon. Claparède et Lachmann prétendent au contraire que chez le *Cerat. cornutum* Ehrbrg. (p. 396), le bord antérieur seul en est pourvu, disposition qui, d'après leurs dessins, serait applicable non seulement au genre *Ceratium*, mais à tous les Péridiniens. Tel n'était pas l'avis de Dujardin qui, chez le *Cerat. tripos* (*Infusoires*, pl. V, fig. 2), ne figure des cils que sur le bord postérieur de la couronne vibratile. Bien que l'importance réelle ne réside exclusivement que dans la présence des cils, qui existent concurremment avec un flagellum, il est toutefois curieux de constater que ces appendices peuvent occuper soit le bord antérieur, soit le bord postérieur du sillon transversal, mais en aucun cas les deux parois ensemble. On observe en effet ces deux sortes de position : le *Cerat. furca* et le *Cerat. tripos* var. *massilliense* offrent la première manière d'être, qui constitue une exception, car la disposition la plus commune reproduit le second état, c'est-à-dire que les cils garnissent uniquement le bord postérieur du sillon. Le sillon transverse, qui forme une ceinture ininterrompue à la face dorsale, se rabat à la face opposée, où elle se termine brusquement de chaque côté de l'échancrure ventrale, sur laquelle nous aurons à revenir. Cette disposition est générale. Il n'en est pas de même de la place pour ainsi dire topographique occupée par le sillon ; car, s'il divise le plus souvent le corps en deux moitiés à peu près égales, on constate de nombreuses exceptions à cette règle. Deux manières d'être, opposées entre elles, peuvent s'offrir : tantôt la partie antérieure est la moins volumineuse et c'est le

(1) M. le professeur G. Pouchet, admettant que le fond du sillon vibratile n'est soudé que par des points éloignés et dans une très faible étendue aux deux lames saillantes qui limitent ce sillon, incline à penser « que c'est à travers la fente ou les fentes laissées libres par cette union incomplète, que s'engagent soit sur un rang, soit sur deux rangs les cils dépendant de la substance vivante du dessous du test. » — *Loc. cit.*, p. 418. Nous n'avons jamais pu apercevoir les fentes dont parle M. le professeur Pouchet. Nous persistons donc à maintenir notre opinion sur l'indépendance des cils locomoteurs des *Ceratium* et autres Péridiniens. Ces fentes ne seraient-elles pas des lignes d'épaississement plus minces que les réticulations présentées par la cuirasse de certains Cilio-flagellés ?

cas de *Cerat. furca*, et de sa var. *mediterraneum*, de *Cerat. procerum*, *Cerat. minus*, *Cerat. gravidum*, etc.; tantôt c'est le contraire qui a lieu (*Cerat. pellucidum*, *Cerat. parvum*, etc...). Lorsque la région inférieure est la moins volumineuse, elle ne va pas toutefois jusqu'à être aussi petite que chez les Périдиниens du genre *Dinophysis*, dans lequel l'extrême réduction de la région inférieure est caractéristique. Toutefois on voit par là que ce dernier genre n'est que l'accentuation d'un état déjà ébauché chez certaines formes de *Ceratium*.

Le sillon transversal décrit un demi-cercle le plus souvent régulier, dont la concavité regarde tantôt en avant (le *Cerat. furca* par exemple), tantôt en arrière (*Cerat. quinquecorne*). Sa direction, au lieu d'être perpendiculaire au grand axe du corps, est oblique à cet axe dans certaines espèces (*Cerat. pellucidum*, etc...), disposition d'ailleurs peu fréquente. Quelquefois le sillon change subitement de niveau pendant son parcours sur la face dorsale, disposition spéciale au *Cerat. tripos*, et à ses nombreuses variétés et plus ou moins accentuée suivant les individus. Il peut subir une sorte de torsion, comparable à un plissement synclinal. Enfin les deux extrémités du sillon, au lieu d'être toujours placées vis-à-vis l'une de l'autre à la face ventrale, sont assez souvent situées à des niveaux différents (*Cerat. tripos* var. *inflexum*, par exemple, pl. II, fig. 44). Ce sont là tout autant de bons caractères pour la distinction des espèces et des variétés.

FLAGELLUM. — Si on observe un *Ceratium* par sa face dorsale, on aperçoit quelquefois un filament souple, très contractile, dont le point d'insertion se trouve à la face ventrale, entre la base de la corne gauche et le bord correspondant de l'échancrure ventrale. Souvent aussi il part de la base de la corne droite. Ces deux origines du flagellum sont aussi communes l'une que l'autre, mais constantes pour une même espèce. Sa longueur est très variable et présente des différences auxquelles on ne saurait attacher la moindre importance, parce qu'elles dépendent le plus souvent du plus ou moins de contraction du flagellum lui-même. Tous les Périдиниens sont munis d'un pareil appendice, qu'ils contractent, au moindre contact, au point de le faire disparaître complètement, sans qu'il en reste trace. Claparède prétend (*loc. cit.*, page 392) que si, dans cet état, on examine attentivement le point où se trouvait le flagellum dans l'extension, on voit que « la cause de cette disparition gît dans l'existence d'une cavité sphérique placée au point d'insertion du flagellum, cavité dans laquelle celui-ci peut venir se loger par rétraction » ; et il ajoute : « Peut-être que les mouvements brusques du flagellum sont destinés à amener dans cette cavité des particules étrangères, propres à la nutrition. Nous n'avons pu cependant nous en assurer. » Si Claparède avait aperçu cette cavité, il l'eût certainement figurée ; or, on n'en trouve pas trace dans ses dessins. Si, d'autre part, à cet argument on ajoute l'observation directe,

on voit le flagellum disparaître subitement par l'effet d'une brusque et violente contraction ; en ayant recours alors à un fort grossissement, obtenu par l'objectif à immersion de Nachet, il est impossible de trouver la moindre dépression qui puisse indiquer soit le point de rétraction du flagellum, soit une cavité dans laquelle cet appendice serait venu se loger.

Quoi qu'il en soit, le flagellum, mu par l'Infusoire avec une très grande rapidité, décrit une sorte de cône dont le sommet est au point d'insertion. Ce mouvement est sans doute destiné à produire un tourbillon dans le milieu ambiant, de façon à amener les aliments dans l'échancrure ventrale ; car, les mouvements du flagellum n'en impriment aucun au corps. Les aliments ne sauraient, en effet, être introduits dans le corps par la contraction complète du flagellum ; un pareil organe rappellerait, en effet, les suçoirs des Acinètes ; mais rien n'autorise à admettre une analogie quelconque entre ces deux sortes de filaments. Le flagellum des Péridiniens rappelle celui des Noctiluques et des Eugléniens ; comme chez ceux-ci, il dérive de la substance même du corps et plus particulièrement du protoplasma périphérique dont il partage tous les caractères.

Le flagellum enfin est toujours unique. Je rappellerai seulement que chez le *Cerat. cornutum*, Claparède a vu deux flagellum, dont l'existence constante est mise en doute même par ce naturaliste.

ÉCHANCRURE VENTRALE. — Signalée la première fois par Ehrenberg, l'échancrure ventrale est une fente profonde située sur la ligne médiane. Sa forme est le plus souvent en fer à cheval, dont la concavité entame plus ou moins la moitié inférieure du corps. Les deux branches latérales droite et gauche, plus ou moins divergentes, concaves, sinueuses ou non, se terminent chacune sur le bord interne de la corne antérieure correspondante, ou bien en dedans des cornes. Cette dernière disposition est très rare (*Cerat. tripos* var. *macroceros*, Clap. et Lachm., pl. XIX, fig. 1). L'échancrure est complètement ouverte en avant. Seul, le *Cerat. hexacanthum* fait exception (pl. III, fig. 49-49 A). Chez cette espèce, en effet, le bord antérieur dorsal du corps se rabat à la face ventrale, de sorte que l'échancrure est un trou véritable. Cet état, nous le verrons, devient caractéristique dans les genres *Protoceratium* Bergh, et *Parrocelia* (nov. gen.).

La position de l'échancrure étant bien déterminée, et d'autre part l'Infusoire se mouvant de façon à ce que les cornes supérieures soient portées en avant dans la locomotion, il est bien évident que les fines particules tenues en suspension à la surface de la mer, particules constituées en grande partie par des débris de Foraminifères, de Radiolaires, d'Infusoires et de larves de Crustacés, doivent nécessairement pénétrer dans cette échancrure. Le contact de celle-ci et des aliments est d'ailleurs facilité par le battement des cils, qui garnissent les deux

moitiés du sillon transversal de la face ventrale, ainsi que par le tourbillon produit par les mouvements du flagellum. Un argument, bien qu'il soit d'ordre négatif, vient à l'appui de cette hypothèse : on n'a jamais, en effet, observé à la surface d'un *Ceratium* quelconque, surface limitée par une cuirasse résistante et relativement épaisse, la moindre ouverture. J'ai enfin observé un *Cerat. tripos* var. *massiliense*, dans le parenchyme duquel était engagé un corps étranger, sans doute un fragment d'algue. Or, si on se reporte à la taille assez considérable de ce cryptogame, on voit avec la dernière évidence qu'il n'a pu y pénétrer que par l'échancrure ventrale (1). Il semble dès lors bien établi et par la disposition anatomique et par l'observation que l'échancrure des *Ceratium* et d'une façon générale des Périдиниens est une ouverture buccale.

Les aliments, arrivés au contact du parenchyme du corps au moyen de cette ouverture, sont entourés par le protoplasma, susceptible de les digérer. Nous trouvons donc ici un appareil digestif dont le plan anatomique ne diffère pas de celui de la plupart des Infusoires.

CUTICULE. — L'enveloppe cellulaire forme une sorte de cuirasse, qui entoure complètement le parenchyme du corps, auquel elle est adhérente. Elle s'interrompt toutefois à la face ventrale, de chaque côté de l'échancrure buccale, ainsi qu'au point où naît le flagellum; cette dernière ouverture, contenue dans la première, est par suite négligeable. Son épaisseur ne dépasse guère trois ou quatre centièmes de millimètres. La cuirasse apparaît le plus souvent avec un double contour; mais, à l'extrémité des cornes et chez certaines espèces, telles que *Cerat. fusus* et *Cerat. pellucidum*, elle est très réduite. A un fort grossissement, la cuticule se présente, en général, comme ponctuée; les espaces plus ou moins circulaires

(1) M. le professeur G. Pouchet, à qui j'ai eu l'honneur de communiquer en juin 1883 la plus grande partie de mes observations sur les Périдиниens, ne semble pas partager cette manière de voir. Il est incontestable, à mes yeux, que l'échancrure ventrale étant la seule partie du corps où la cuirasse fasse défaut, c'est-à-dire, où le protoplasma périphérique soit directement en rapport avec l'eau, c'est par ce point *seul* que l'absorption des aliments peut avoir lieu. Le doute émis par M. Pouchet nécessitait cependant de nouvelles recherches. En observant des individus *parfaitement vivants* et placés dans de l'eau contenant de fines particules organiques et surtout des Diatomées, j'ai pu voir ces petits organismes entraînés vers l'échancrure ventrale, où ils ne tardent pas à s'accoler contre le protoplasma périphérique du *Ceratium*. Leur englobement par le parenchyme, bien qu'il ne soit pas immédiat, n'en a pas moins lieu; mais des observations de ce genre exigent une attention longtemps soutenue et sont difficiles si on songe aux mouvements rapides et incessants des Périдиниens. De cette observation il résulte donc que les Céратиens peuvent absorber des aliments solides, contrairement à l'opinion d'après laquelle la nourriture des Cilio-flagellés consisterait toujours et exclusivement en substances dissoutes.

répartis sur toute son étendue ne sont autre chose que le résultat d'une différence de dépôt. Ces ponctuations, qui existent même dans le sillon transversal, sont disposées suivant des lignes légèrement convexes, de façon que les ponctuations d'une ligne alternent avec celles des lignes sus et sous-jacentes. Tel est le cas, par exemple, de *Cerat. tripos* var. *arcticum* et de *Cerat. furca* (1). D'autres fois, elles n'affectent aucun ordre apparent, comme chez *Cerat. gibberum*, *Cerat. dilatatum* var. *parvum*, etc. Enfin, ces ponctuations que l'on remarque sur tout le corps et même à l'origine des cornes, n'existent pas sur les cornes elles-mêmes.

Outre ces ponctuations, la cuirasse montre un réseau à larges mailles, comme si elle était formée de plaques juxtaposées entre elles; c'est le cas de *Cerat. limulus* (pl. I, fig. 7) et de *Cerat. hexacanthum* (pl. III, fig. 49).

La cuticule présente enfin des appendices, tels que piquants, cils, etc... que j'ai précédemment décrits.

PARENCHYME DU CORPS. — Le contenu cellulaire, de nature protoplasmique, se différencie en deux régions bien distinctes : l'une périphérique, l'autre centrale.

Le *protoplasme périphérique* est hyalin, homogène, rarement granuleux. Parfois il présente à la surface de fines réticulations, affectant une forme hexagonale; ces réticulations qui, quelquefois, sont carrées ou triangulaires, peuvent occuper la surface du corps en tout ou en partie et même les cornes (pl. IV, fig. 66). Le protoplasme hyalin a en général un volume bien supérieur à celui du protoplasme central; on constate, mais assez rarement, le contraire. Parfaitement limité en dehors par la cuticule, il se met en rapport avec l'extérieur : 1° par l'échancrure ventrale; 2° par le flagellum. Celui-ci, nous l'avons vu, est en effet en continuité manifeste avec ce protoplasme.

Le *protoplasme central* ne se distingue réellement du précédent que par sa nature et sa coloration. Par sa position seule on ne saurait, en effet, le distinguer, car elle est très variable. Entre ces deux sortes de protoplasmes, on ne peut d'abord pas établir une ligne de démarcation bien nette; car, si souvent le protoplasme granuleux occupe le centre de la cellule, souvent aussi il est comme diffusé dans la masse protoplasmique hyaline. En examinant par exemple le *Ceratium globosum*, le protoplasme granuleux est mathématiquement central et reproduit en petit l'aspect extérieur du corps; entre les deux est le protoplasme contractile parfaitement limité. Mais il n'en est pas toujours ainsi et le parenchyme central peut apparaître tantôt comme une simple traînée granuleuse au milieu du corps,

(1) CLAPARÈDE et LACHMANN. Pl. XIX, fig. 4 et 6. *Étud. sur les Inf. et les Rhizop.*

tantôt comme une traînée se prolongeant dans l'une des trois cornes où elle s'arrête toujours non loin de la base ; il est quelquefois complètement refoulé sur l'une des parois du corps ou même entièrement diffusé dans le corps entier, abstraction faite des cornes ; on ne peut dès lors guère le distinguer du protoplasme hyalin.

De ce que les cornes contiennent toujours et exclusivement du protoplasme hyalin, dont la nature contractile, si évidente chez les Rhizopodes, se manifeste dans les Périidiniens seulement dans le flagellum, il résulte que les cornes des *Ceratium* doivent être considérées comme des pseudopodes arrêtés dans leurs contours grâce à l'existence d'une enveloppe rigide externe. Ainsi comprises, les cornes rappellent le pseudopode fixateur des *Actinophrys* et le tentacule des *Noctiluques*. J'aurai d'ailleurs à revenir sur ce point.

Le protoplasme central est toujours plus ou moins granuleux, jaunâtre et contient assez souvent des gouttelettes graisseuses, sphériques, de volume différent, en nombre très variable.

Le *noyau*, toujours très apparent, est placé tantôt dans le protoplasme central, tantôt dans le protoplasme périphérique, souvent entre les deux. Généralement on le trouve dans la région inférieure du corps ; ce n'est que par exception qu'il est placé au-dessus du sillon transversal. Le *Cerat. obliquum*, le *Cerat. carriense* et certains individus appartenant au *Cerat. pellucidum* sont les seules espèces d'ailleurs chez lesquelles j'ai constaté cette particularité. Dans la région inférieure, le noyau occupe quelquefois la ligne médiane, ou est rejeté sur l'un des côtés, le plus souvent à gauche.

Sa forme est sphérique, ovalaire ou en navette. Son volume est également très variable.

Il est hyalin et homogène, et, lorsqu'il présente une teinte foncée, cette coloration résulte de ce qu'il est entouré par le protoplasme granuleux. Le plus souvent, enfin, il laisse voir un nucléole sphérique, central, rarement excentrique.

Remarquons l'absence de vésicule contractile.

Le parenchyme du corps s'est donc différencié en une région périphérique, chargée des fonctions de relation et une région centrale remplissant les fonctions de digestion. La contractibilité et la sensibilité de l'Infusoire sont mises en évidence par les mouvements du flagellum, appendice essentiellement extensible et rétractile, se contractant brusquement au moindre contact. Cet organe pourrait être également considéré comme un organe de tact. La locomotion est à son tour assurée par des appendices, résultant de la modification de ce protoplasme et localisés sous forme de cils sur la ceinture transversale. La préhension des aliments s'effectue non seulement grâce à la présence d'une large ouverture, remplissant à la fois les

fonctions de bouche et d'anus, mais encore par les battements des cils et du flagellum, ainsi que par la position particulière de l'échancrure ventrale pendant la locomotion. Quant au noyau, son rôle dans la reproduction sexuelle est bien évident chez la plupart des Protozoaires, mais ce mode de reproduction n'a pas encore été observé chez les Périдиниens.

PHOSPHORESCENCE. — La phosphorescence des Périдиниens et en particulier des *Ceratium*, a été annoncée en 1830 par Michaëlis, d'après l'examen du *Cerat. tripos*. Ces expériences ont été confirmées par Ehrenberg chez *Cerat. fusus* et admises par Dujardin. Celles qui ont été faites à ce sujet par Claparède et Lachmann leur ont donné un résultat négatif. Les conclusions de ces éminents naturalistes ne paraissent pas avoir été généralement adoptées et nombre de naturalistes admettent que les Périдиниens luisent dans l'obscurité. Cette opinion est basée uniquement sur ce fait que, lorsqu'on agite de l'eau dans laquelle se trouvent *entre autres animaux* des Périдиниens, on constate quelque trace de phosphorescence. De cette expérience, qu'il est très facile de répéter, il est loin de s'ensuivre que les Périдиниens soient phosphorescents. Pour avancer ce fait, il faudrait constater *directement* la phosphorescence chez ces Infusoires. Or, cette observation nous a conduit à des résultats complètement négatifs (1).

DESCRIPTION DES DIVERSES ESPÈCES DE *CERATIUM*.

1° *CERATIUM TRIPOS* Nitsch.

CERATIUM TRIPOS, Nitsch, *Beitrag zur Infusorienkunde*, p. 4 (1857)

CERCARIA TRIPOS, Müller, *Inf.*, pl. XIX, fig. 22, p. 136.

TRIPUS MULLERI, Bory, *Encyclop.* (1824).

CERCARIA TRIPOS, Michaëlis, *Leuchten der Ostsee* (1830), p. 38, pl. I.

PERIDIINIUM TRIPOS, Ehrenberg, *Inf.*, p. 255, pl. XXII, fig. 18.

Bergh (pl. XII, fig. 4-5) a décrit un *Cerat. tripos* bien différent de celui de Claparède par la forme de l'échancrure ventrale. En effet, le bord droit de cette échancrure, au lieu de se rabattre vers la base de la corne gauche, se dirige au contraire vers la corne droite, qu'il n'atteint pas toutefois, et se soude au bord antérieur dorsal du corps. C'est là un caractère qu'on ne peut en somme négliger, car n'est-ce pas un acheminement vers l'échancrure ventrale des *Protoceratium* Bergh?

Le *Cerat. tripos*, très commun dans la mer du Nord, se rencontre assez fré-

(1) Voir plus loin pour ce qui concerne la reproduction des Périдиниens.

quemment dans le golfe de Marseille et se rapporte très exactement à la figure qu'en donne Claparède (1).

Les dimensions du corps et des cornes sont toutefois de beaucoup inférieures à celle qu'indique ce naturaliste. A la surface, sur nombre d'individus, existe un fin réseau protoplasmique, qui ne semble d'ailleurs jamais intéresser les cornes. Le plus souvent les réticulations manquent complètement.

Sur les parois du corps, on constate souvent un revêtement de petits globules protoplasmiques, semblables à ceux qui sont indiqués dans la figure 2 de la planche XIX (Claparède et Lach.). Mais ces vésicules sont limitées en dehors par la cuticule qui, d'après le dessin des auteurs précités, paraît leur être interne.

Le contenu se divise en une portion périphérique hyaline, homogène, et une portion centrale. Celle-ci est jaunâtre, constituée par un protoplasme fortement granuleux, au milieu duquel est un noyau ovalaire, assez gros, muni d'un nucléole à son centre. La place du noyau paraît être constante, c'est-à-dire qu'on le trouve dans la région inférieure du corps, non loin du côté gauche. En général, de petites gouttelettes graisseuses, en nombre fort variable, avoisinent le noyau.

2° CERATIUM TRIPOS, var. GRACILE Mihi.

(Pl. I, fig. 1.)

CERAT. TRIPOS var. GRACILE, Pouchet (*Cont. à l'étude des Cilio-flagellés*).

Dans ses traits généraux, cette espèce rappelle le *Cerat. tripos*, dont elle n'est pour moi qu'une variété et dont elle ne diffère que par des détails secondaires (2).

La corne inférieure est beaucoup plus grêle et sensiblement plus courte que chez *Cerat. tripos*. En outre, tandis que dans cette dernière sa direction est rectiligne, elle présente ici une courbure du côté gauche. Ce caractère, serait-il constant, ne suffirait pas, à lui seul, à distinguer la variété *gracile*, s'il ne s'en ajoutait d'autres. Il n'est pas rare d'ailleurs de trouver des individus de cette variété dont la corne postérieure soit rectiligne. Le même fait a été observé par Claparède et Lachmann chez *Cerat. tripos*, var. *arcticum* Ehrbrg., dont la corne postérieure peut même être courbée du côté droit, offrant ainsi trois directions différentes.

Les deux cornes antérieures de *Cerat. tripos* se dirigent toujours et d'abord en avant pour se recourber presque immédiatement en arrière et s'arquent de façon

(1) *Loc. cit.*, pl. XIX, fig. 2.

(2) M. Pouchet nomme ainsi une variété qu'il a recueillie sur les côtes de Provence. Il ne la figure pas et se borne à dire qu'elle offre « cette particularité que les cornes antérieures, très longues, très fines, présentent de plus une double ondulation bien accusée. »

à rapprocher leurs extrémités, tout en gardant entre elles une similitude parfaite ; mais il n'en est pas de même chez la variété *gracile*, dont les cornes antérieures se dirigent en effet, dès leur origine, directement en arrière, en décrivant une courbure moins prononcée que chez *Cerat. tripos*. Cette disposition se retrouve chez *Cerat. tripos*, var. *arcuatum* ; elle modifie assez profondément l'aspect typique pour considérer les variétés *gracile* et *arcuatum* comme celles qui diffèrent le plus de l'espèce type. La concavité de la corne droite est, en outre, plus accusée que celle de la corne opposée, dont l'épaisseur est moindre. Toutes deux sont enfin plus rapprochées du corps que chez *Cerat. tripos*.

Le sillon transversal est oblique et reproduit la disposition particulière de *Cerat. tripos* et de ses variétés *macroceros* et *arcticum*, Ehrbrg. ; il change en effet de niveau pendant son parcours sur la face dorsale, présentant une sorte de dislocation que Claparède compare aux deux moitiés d'une couche disloquée par une faille.

Enfin, tandis que le bord antérieur du corps, situé entre les deux cornes supérieures, est rectiligne chez *Cerat. tripos*, il est convexe chez sa variété *gracile*. Si l'on fait abstraction de la différence d'aspect provenant de la forme particulière de ce bord, la face ventrale reproduit exactement la disposition de *Cerat. tripos*.

Le contenu protoplasmatique, limité par la cuticule, se différencie en deux portions distinctes : l'une est périphérique, hyaline, homogène ; l'autre, occupant les deux tiers du corps, légèrement jaunâtre, granuleuse, se prolonge dans les deux cornes antérieures et dans la corne postérieure sous forme d'une traînée finement granuleuse. Vers le milieu du corps et sous le sillon transversal est un noyau sphérique, muni d'un nucléole central, entouré par le protoplasme digestif. Quant à la cuirasse, elle n'offre rien de particulier, si ce n'est son extrême minceur.

3° CERATIUM TRIPOS, var. ARCUATUM Mihi.

(Pl. II, fig. 42.)

Cette variété que j'ai recueillie seulement au vallon des Auffes, où elle paraît être d'ailleurs assez rare, est très voisine du *Cerat. tripos*, var. *gracile*.

La forme du corps et de l'échancrure ventrale, la direction des cornes supérieures et du sillon transversal, le mode d'origine de ces cornes, enfin la convexité du bord antérieur constituent autant de caractères communs à ces deux variétés.

Des modifications secondaires permettent cependant de les distinguer facilement. La plus importante est celle qui tient au mode d'origine des cornes supérieures. Si ces dernières, dès leur naissance, se dirigent en arrière ; si, d'autre part, le bord antérieur est par suite convexe, on voit cependant que dans la variété *arcuatum*, les cornes se détachent plus nettement du corps que dans la variété précédente,

disposition intermédiaire entre l'état présenté par le *Cerat. tripos* et celui qu'offre la variété *gracile*.

En outre, tandis que chez celle-ci la corne postérieure est déviée à gauche, elle est rectiligne dans la variété *arcuatum*.

Chez la variété *gracile*, les deux cornes supérieures ont une longueur sensiblement égale; chez la variété *arcuatum*, la corne droite est beaucoup plus courte que la gauche. Quoique la longueur des cornes ne puisse en général servir de caractère distinctif entre deux espèces ou deux variétés, il n'en est pas de même du cas actuel. Si les cornes supérieures de la variété *arcuatum* étaient égales entre elles, on devrait, bien qu'elles soient plus longues que celles de la variété *gracile*, les identifier aux cornes de cette dernière. Mais tel n'est pas le cas. La distinction des Péridiniens en genres étant basée surtout sur le nombre des cornes, le raccourcissement de l'une d'elles acquiert dès lors une certaine importance. La variété *arcuatum* se distingue donc à ce point de vue de la variété *gracile*.

Chez celle-là, le protoplasme central affecte aussi une disposition différente. Il s'étend depuis le bord antérieur jusqu'à la base de la corne postérieure. Localisé au milieu du corps et légèrement dévié à droite, il ne pénètre en aucun cas dans les cornes supérieures. Il est granuleux et présente une teinte jaunâtre très prononcée.

Le noyau, muni d'un nucléole central, est situé en arrière du sillon transversal; il est sensiblement dévié à droite, tandis qu'il était médian dans la variété *gracile*.

4° CERATIUM TRIPOS, var. MACROCEROS Ehrbrg.

PERIDINIUM TRIPOS, var. MACROCEROS, Ehrbrg.

CERATIUM TRIPOS, var. MACROCEROS, Clap. et Lachm.

(Pl. II, fig. 41.)

Cette variété, qu'Ehrenberg a le premier signalée dans la mer du Nord, où elle fourmille en compagnie de la variété *arcticum*, Ehrbrg. et du *Ceratium tripos*, ne se trouve pas dans le golfe de Marseille, où je l'ai vainement recherchée. Cependant il existe au vallon des Auffes une espèce que j'ai recueillie une seule fois et qui ne diffère de la variété *macroceros* que par l'absence des dentelures qu'on remarque chez cette dernière à la base des cornes. La taille exiguë de cette espèce permet de croire que l'individu capturé est encore très jeune et que l'absence des arêtes cuticulaires ne se forme que lorsque les représentants de la variété *macroceros* ont atteint un certain âge. Aussi je la rapporte à cette dernière variété dont elle possède les principaux caractères.

Cette variété ayant été décrite très rapidement par Claparède et Lachmann (1), je crois utile d'en donner ici la diagnose.

La forme du corps est semblable à celle du corps du *Ceratium tripos* ; mais, tandis que chez celui-ci la paroi gauche décrit une convexité plus prononcée que la paroi opposée, le contraire a lieu chez sa variété *macroceros*.

Les cornes sont longues et minces. La postérieure, en général la plus développée, est rectiligne et se termine en pointe mousse. Son extrémité est quelquefois très légèrement déviée à droite (pl. II, fig. 41). Des deux cornes antérieures, la droite se prolonge plus en avant que celle du côté gauche ; elle se recourbe, à une certaine distance de son origine, pour se diriger en arrière. La corne gauche, dès sa naissance, se dirige en haut et à gauche, de sorte qu'elle est perpendiculaire à la corne précédente supposée prolongée vers le milieu du corps. Comme celle-ci, elle se dirige en arrière dans le reste de son étendue.

Dans l'individu représenté par Claparède et Lachmann, les cornes antérieures, après s'être recourbées en arrière, divergent et adoptent alors une direction presque rectiligne. Elles sont au contraire légèrement tournées en dedans dans la variété *macroceros* de Marseille. C'est là une différence qui, à mon avis, est négligeable.

Le sillon présente dans son parcours sur la face dorsale une sinuosité identique à celle que nous a montrée le *Cerat. tripos*, var. *gracile*. Les cils sont très fins et très nombreux.

L'échancrure ventrale ne diffère pas de celle du *Cerat. tripos*.

Le protoplasme périphérique est très développé ; il est parfaitement hyalin. Il émet à droite un flagellum qui m'a paru court et assez épais. Le protoplasme central, fortement granuleux, est incolore, du moins dans l'individu de Marseille. Il occupe le milieu du corps, où il reproduit en petit l'aspect extérieur du corps, abstraction faite des cornes. Il ne se prolonge pas dans ces dernières. Le nucléus hyalin est placé en arrière du sillon transversal, à gauche, dans le parenchyme central. Il est muni d'un nucléole foncé.

5° CERATIUM TRIPOS, var. MASSILIENSE Mihi.

(Pl. I, fig. 2 et 2 a.)

Cette espèce, la plus abondante du genre, très voisine de *Cerat. tripos*, var. *macroceros*, peut être considérée comme une sous-variété de cette variété elle-même.

Les cornes sont longues et minces. La longueur des cornes antérieures égale

(1) *Loc. cit.*, page 397, pl. 19, fig. 1.

celle de la corne postérieure, dimension constante chez les nombreux types de *Cerat. tripos*, var. *massiliense*, variable au contraire dans la variété *macroceros*, dont les cornes antérieures ont souvent une longueur supérieure à celle de la corne postérieure. Tandis que dans celle-ci, la corne droite se prolonge beaucoup plus en avant que la corne gauche avant de se terminer en arrière, on observe dans celle-là précisément le contraire et quelquefois même, chez certains individus de *Cerat. tripos*, var. *massiliense*, dont la longueur des cornes est moindre, les cornes antérieures se recourbent toutes deux à la même hauteur.

La corne postérieure est rectiligne aussi bien pour la variété *macroceros* que pour la variété *massiliense*. Certains individus de cette dernière présentent quelquefois une corne postérieure d'abord légèrement déviée à droite et vers le milieu de sa longueur tournée sensiblement du côté gauche. Les cornes antérieures sont dans l'une et l'autre variété rectilignes dans leurs deux tiers inférieurs. Quelquefois pourtant, chez la variété *massiliense*, surtout dans les types qui ont les cornes les plus longues, les cornes antérieures décrivent une convexité tournée en dehors, de telle sorte que les extrémités libres, au lieu de diverger, sont légèrement rapprochées l'une de l'autre. Nous avons vu la même disposition chez la variété *macroceros* habitant le golfe de Marseille.

Les dentelures, qui ornent la base des cornes de la variété *macroceros* de la mer du Nord, font ici complètement défaut et la surface externe est entièrement lisse.

La forme du corps varie chez l'une et l'autre de ces variétés. Le corps de *Cerat. tripos*, var. *macroceros*, est un quadrilatère, dont les deux côtés gauches, égaux entre eux, rectilignes, sont plus longs que ceux du côté opposé, qui sont convexes. Chez *Cerat. tripos*, var. *massiliense*, les côtés gauches sont également les plus longs, mais inégaux entre eux, de forme différente : le plus long est convexe, le plus court rectiligne ; quant aux bords droits, ils sont convexes et de longueur inégale. En d'autres termes, la forme du corps est carrée chez la première, ovalaire chez la seconde.

Vu par la face dorsale, le sillon transversal, dont la direction est perpendiculaire à celle des cornes, est sinueux. Rectiligne dans sa moitié droite, il décrit dans sa moitié gauche une concavité qui regarde en avant, de telle sorte qu'il reproduit la dislocation présentée par le *Cerat. tripos* et indiquée plus haut. Il divise le corps en deux moitiés sensiblement égales, asymétriques. A la face ventrale, il existe une large échancrure de chaque côté de laquelle se termine le sillon cilié.

L'ouverture ventrale a une forme ovalaire et occupe presque toute la face ventrale, qu'elle divise en deux parties latérales, la partie gauche étant plus large que son homologue droite. Les bords de l'ouverture diffèrent également de dimensions

et de forme. Le gauche, plus long que le droit, est convexe ; deux petites dépressions le divisent en trois parties inégales dont l'antérieure est la plus courte, la postérieure la plus étendue. Le bord droit est au contraire concave et uni. Le bord postérieur de l'échancrure, le plus court des trois, résulte de la réunion des deux précédents et décrit une concavité dirigée en avant. Le bord opposé n'existe pas et en ce point la bouche est librement ouverte.

Le parenchyme du corps comprend deux parties bien distinctes : la périphérique est un protoplasme hyalin le plus souvent homogène, quelquefois finement granuleux. Le protoplasme central d'un jaune clair est fortement granuleux et forme moins une zone centrale qu'une masse diffuse, au milieu de laquelle est un noyau de forme sensiblement sphérique, fort variable en volume et muni d'un nucléole excentrique et circulaire. Ce noyau est toujours placé dans la moitié inférieure du corps ; mais il est davantage rapproché tantôt de la paroi gauche, tantôt de la paroi opposée, quelquefois même il est placé au milieu du corps. La première de ces positions est cependant la plus commune. Au-dessous du noyau se trouvent de petites gouttes brillantes, disposées ou non en plusieurs groupes, en nombre très variable. Souvent aussi ces gouttelettes d'huile font entièrement défaut.

6° CERATIUM TRIPOS, var. INFLEXUM Mihi.

(Pl. III, fig. 44)

Cette variété se trouve assez fréquemment au vallon des Auffes. Elle habite également les environs de Carry et ceux de Ratoneau.

Si on place cette variété de façon que le plus grand diamètre du corps soit horizontal et perpendiculaire au diamètre transversal, la corne postérieure se dirige franchement à gauche, en décrivant une courbe à peine sensible. Les deux cornes antérieures se dirigent d'abord en haut et en dehors, c'est-à-dire divergent dès leur origine. Elles changent ensuite de direction et se rabattent en arrière, mais différemment. La corne droite, en effet, après avoir décrit une courbe à concavité postérieure et interne, devient rectiligne et sensiblement parallèle à la corne postérieure. La corne gauche, un peu plus courte que son homologue du côté opposé, devient également rectiligne vers le tiers inférieur de son étendue, mais, au lieu d'être parallèle à la corne postérieure, se dirige en dehors et lui est oblique.

Cette variété se rapproche donc assez de la variété *massiliense*. En comparant la direction des cornes chez ces deux variétés, on voit cependant que la direction des cornes antérieures, bien que semblable dans l'ensemble, diffère dans les détails, et que la corne postérieure, déviée à droite dans la variété *massiliense*, est concave à gauche dans la variété *inflexum*.

La forme du corps est identique et si le sillon transversal, dans son parcours sur la face dorsale, ne diffère également pas, il n'en est pas de même quand on examine les extrémités de ce sillon à la face ventrale. Tandis, en effet, que dans la variété *massiliense* les deux extrémités sont placées en face l'une de l'autre, elles sont au contraire portées à des niveaux différents dans la variété *inflexum*. En outre, concaves en avant dans celle-là, les extrémités sont dans celle-ci, la droite concave en arrière et la gauche concave en avant. Enfin les cils occupent dans la variété *inflexum* la même place que dans la plupart des Périidiniens.

L'échancrure ventrale se prolonge chez ces deux variétés bien en arrière du sillon transversal et se termine presque à la naissance de la corne postérieure. Elle est cependant plus évasée en avant et plus arrondie en arrière dans la variété *inflexum*. Les sinuosités des bords qui limitent latéralement cette échancrure sont enfin plus nombreuses et différentes dans cette dernière.

Le protoplasme central, granuleux, finement jaunâtre, occupe la plus grande partie du corps, dont il reproduit l'aspect extérieur. Il se prolonge dans les cornes, non loin de la base desquelles il s'arrête, faisant place au protoplasme périphérique hyalin qui l'entoure de toutes parts. Le noyau, pourvu d'un nucléole central, est situé dans la région inférieure du corps; il est dévié à droite.

7° CERATIUM TRIPOS, var. INÆQUALE Mihi.

(Pl. I, fig. 3.)

Cette espèce est complètement hyaline; seule, la partie centrale présente une légère teinte foncée.

Les cornes sont très longues, plus minces encore que celles de la variété précédente. La longueur des cornes n'est pas la même pour toutes: la droite est la plus longue, l'inférieure un peu plus courte que la corne antérieure gauche. En outre, tandis que dans les variétés précédentes, les cornes antérieures se dirigent en arrière plus ou moins loin de leur origine, ici elles regardent en avant dans toute leur étendue. La corne gauche est rectiligne et perpendiculaire au sillon transversal; celle du côté droit, sinueuse, décrit deux concavités internes, que sépare une concavité externe, de sorte que sa direction est oblique par rapport au sillon cilié et son extrémité libre tournée vers la partie interne du corps. La corne postérieure n'est plus rectiligne comme chez les variétés précédemment décrites, mais est, dès son origine, rejetée du côté gauche. Elle décrit ensuite une concavité regardant en haut et en dehors et se continue en formant un arc de cercle, de façon à ce que son extrémité libre soit rapprochée de la corne antérieure gauche.

Le sillon transversal présente à la face dorsale un changement de niveau, sorte

de dislocation qui est moins accentuée que chez le *Cerat. tripos*, var. *massiliense*. Sa largeur est en outre bien inférieure à celle que le sillon cilié nous a jusqu'ici présentée.

Très souvent on aperçoit dans cette variété, et occupant la face dorsale, de fines réticulations protoplasmiques, affectant en général une forme hexagonale. La forme carrée ou triangulaire est moins commune que la précédente. Les réticulations occupent la plus grande partie de la face dorsale, y compris la base des deux cornes antérieures, et sont limitées inférieurement par une ligne convexe, qui part de l'extrémité droite du sillon transversal et se termine à la base de la corne postérieure, sur la paroi opposée.

A l'union de la corne postérieure avec le côté droit du corps, la cuticule présente quatre petits piquants, qui ne paraissent avoir aucun rapport avec le parenchyme. Ces piquants font défaut à certains types de cette variété.

Le protoplasme central, granuleux, plus foncé que le protoplasme périphérique, est diffusé dans tout le corps, et le point où il est le plus compacte se trouve placé à droite, entre les deux cornes antérieures. Cependant le noyau sphérique occupe sa position ordinaire, c'est-à-dire qu'il est placé au-dessous du sillon transversal et légèrement dévié à gauche. Il est muni d'un petit nucléole central et en général est accompagné de petites gouttelettes de nature grasseuse.

Remarquons enfin que le flagellum, qui existe chez toutes ces variétés de *Cerat. tripos*, est le plus souvent contracté : voilà pourquoi je ne l'ai le plus souvent pas figuré.

8° CERATIUM TRIPOS, var. TYPICUM Mihi.

(Pl. II, fig. 36.)

Cette variété, que j'ai recueillie uniquement au vallon des Auffes, où elle se rencontre très rarement, se rapproche beaucoup du *Cerat. tripos*, var. *massiliense*.

La forme du corps, la direction du sillon transversal et de la corne postérieure, ainsi que la disposition de l'échancrure ventrale ne diffèrent pas dans l'une et l'autre de ces variétés, qui se distinguent entre elles toutefois par certains caractères.

Le plus évident est celui qui tient à la direction des cornes antérieures. Tandis que dans la variété *massiliense*, la corne gauche se prolonge beaucoup plus en avant que la corne droite avant de se recourber en arrière, le contraire s'observe dans la variété *typicum*. De plus, l'angle d'écartement des cornes est dans cette dernière plus grand que dans celle-là. Enfin, au lieu que la corne antérieure gauche soit presque parallèle à la corne postérieure, elle lui est oblique dans la variété *typicum*.

Le protoplasme central n'est pas diffusé sous forme de granules dans le paren-

chyme hyalin, mais reproduit, bien qu'imparfaitement, les contours extérieurs du corps. Il se prolonge assez avant dans la corne antérieure droite. Il est granuleux et d'un jaune très clair. Le noyau, de forme ovalaire, est placé au niveau du sillon cilié, mais il est contenu en grande partie dans la région inférieure du corps. Il est légèrement dévié à gauche. Le nucléole qu'il contient est foncé. Le parenchyme périphérique est beaucoup moins volumineux que dans la variété *massiliense*. Le flagellum, à demi contracté, naît à la base de la corne antérieure droite.

9° CERATIUM TRIPOS, var. CONTRARIUM Mihi.

(Pl. III, fig. 51.)

J'ai rencontré cette variété au vallon des Auffes ; elle existe également à Carry et dans le voisinage des îles Ratoneau et Pomègue. Elle m'a paru assez rare.

Les caractères qu'elle présente sont précisément des caractères contraires à ceux de la variété précédente. Dans celle-ci, nous avons vu que le côté droit est plus convexe que le côté opposé ; que la corne antérieure droite se dirige à sa naissance plus en avant que la corne gauche et que le nucléus est dévié à droite ; dans celle-là, au contraire, le côté gauche est plus renflé que son homologue droit, la corne antérieure gauche est plus relevée que la corne droite, et le noyau est rejeté à gauche. Le sillon transversal, bien que changeant de niveau le long de la face dorsale, change enfin d'une façon tout opposée si on compare la ceinture vibratile de ces deux variétés.

Le point d'origine du flagellum et l'échancrure ventrale seuls sont semblables dans ces deux formes.

Dans la variété *contrarium*, le protoplasme central présente, disséminés dans sa masse, des espaces plus clairs qui sont occupés par du protoplasme hyalin. Le nucléus et le nucléole sont transparents.

Telles sont les diverses formes que j'ai cru devoir rapporter au *Cerat. tripos* Nitsch. Elles ont toutes comme caractères communs un sillon transversal nettement disloqué à la face dorsale, des cornes supérieures rabattues en arrière dès leur naissance ou à une certaine distance de celle-ci, un corps ovalaire et des cornes dont la longueur et la minceur sont caractéristiques.

De cette espèce, que je considère pour le moment comme le type du genre, procèdent des formes qui s'éloignent de plus en plus soit par le mode de flexion et la direction des cornes, soit par l'atrophie plus ou moins complète de l'un de ces prolongements.

Les cinq espèces ou variétés, dont la description suit, sont sans aucun doute

des modifications du *Cerat. tripos*, var. *gracile*, modifications ayant trait à la direction du sillon transversal et au rapprochement des cornes supérieures des parois du corps.

10° CERATIUM LIMULUS Mihi.

CERAT. TRIPOS VAR. LIMULUS, Pouchet (*Contr. à l'étude des Cilio-flagellés*, p. 424, loc. cit.)

(Pl. I, fig. 7.)

Cette espèce (1), qui paraît être assez peu abondante dans le golfe de Marseille (vallon des Auffes et Carry), présente une symétrie bilatérale parfaite. Elle a la forme d'un ovoïde, dont la petite extrémité, placée à la partie inférieure, serait tronquée, et le gros bout antérieur convexe. Celui-ci se confond insensiblement avec le bord externe des cornes supérieures. Les parois droite et gauche du corps sont divisées en deux moitiés inégales par la ceinture ciliée, qui est davantage rapprochée de la moitié antérieure. Celle-ci est un peu plus longue à droite; la moitié inférieure présente de part et d'autre vers le milieu de sa longueur une dépression très accentuée.

Les cornes antérieures assez larges dépassent à peine la longueur du corps. Elles se dirigent immédiatement en arrière, direction qu'elles conservent dans toute leur étendue, en décrivant un arc de cercle, de telle sorte que l'extrémité inférieure est légèrement rabattue en dedans. De la concavité du bord postérieur tronqué du corps part une corne inférieure, rectiligne, effilée à son extrémité libre, perpendiculaire au sillon transversal. Sa longueur est sensiblement égale à celle des cornes antérieures. Elle rappelle la tige des Limules.

Le sillon transversal est une large ceinture ciliée, convexe, à bords unis et se rabattant à la face ventrale, où il se termine de chaque côté de l'ouverture buccale.

Des réticulations très volumineuses s'observent à la face dorsale; elles appartiennent non au protoplasme périphérique, mais à la cuticule.

Le contenu du corps est un protoplasme hyalin et homogène, entourant une masse centrale jaune-clair, granuleuse, au dessous du sillon transversal et qui se prolonge dans le tiers inférieur de la corne postérieure. Au milieu de ce protoplasme central est un noyau circulaire légèrement aplati, hyalin et muni d'un nucléole central circulaire. Le noyau se trouve un peu au-dessus de la corne postérieure, non loin de la paroi gauche du corps.

(1) Le *Cerat. tripos* var. *Limulus* diffère du *Cerat. Limulus* par la déformation qu'il présente au point d'origine de la corne antérieure gauche et par la direction de ce prolongement. On peut considérer la variété découverte par M. Pouchet comme une monstruosité du *Cerat. Limulus*.

11° CERATIUM GIBBERUM Mihi.

(Pl. II, fig. 35 et 35 A.)

CERAT. TRIPOS var. MEGACEROS, variétés A et B, Pouchet, *Contr. à l'étude des Cilio-flagellés*, p. 421.

Cette espèce est assez fréquente le long de la côte de Marseille, depuis le vallon des Auffes jusqu'à l'entrée du vieux port. Elle habite également la calanque de Morgilet et les environs de Carry.

En la rapprochant du *Cerat. tripos* var. *gracile*, on voit immédiatement l'étroite ressemblance qui existe entre ces deux *Ceratium*, surtout au point de vue de la direction des cornes. La corne postérieure, plus large et moins longue que dans la variété *gracile*, décrit une courbe dont la concavité est tournée à gauche. La corne supérieure droite, rabattue en arrière dès son origine, est identique en tous points à son homologue de la variété *gracile*. Quant à la corne supérieure gauche, il faut la concevoir comme primitivement identique à la corne gauche de cette variété, mais ayant subi dans la suite une flexion qui a porté l'extrémité libre vers la paroi gauche du corps. Cette flexion d'ailleurs n'est pas toujours aussi prononcée que le montre la figure 35, et l'individu représenté figure 35 A établit une sorte de transition entre cet état extrême et celui qu'offre la variété *gracile*. Enfin, la convexité du bord antérieur du corps ainsi que la forme de l'échancrure ventrale constituent une nouvelle liaison entre cette variété et le *Cerat. gibberum*.

Là toutefois s'arrête la ressemblance.

Le sillon transversal forme une large gouttière qui décrit à la face dorsale une courbe à convexité antérieure. La dislocation caractéristique de ce sillon chez le *Cerat. tripos* n'existe pas; cependant, vers le milieu de son parcours à la face dorsale, le sillon cilié du *Cerat. gibberum* montre le reste d'un angle qui serait devenu de plus en plus obtus jusqu'à disparaître presque complètement. A la face ventrale, les extrémités du sillon occupent des niveaux différents et reproduisent la particularité que le *Cerat. tripos* var. *inflexum* nous a montrée.

Le corps est pour ainsi dire déformé, car le bord antérieur et le bord droit sont renflés outre mesure, surtout le premier, tandis que la paroi gauche est concave.

La cuticule est très épaisse. Elle présente, à la face dorsale et antérieure, des lignes plus ou moins sinueuses et très nettes. Dans la région inférieure du corps, cette enveloppe forme un certain nombre de carrés placés côte à côte et dont les côtés se continuent ou non jusque dans le sillon transversal. Outre ces lignes et ces carrés, la cuticule présente sur les deux faces, abstraction faite des cornes qui en

sont dépourvues, de petits espaces circulaires très nombreux, n'affectant aucun ordre apparent et identiques à ceux qui ornent la cuirasse des variétés *sinistrum* et *contortum*. Enfin, cette cuticule se continue de chaque côté du corps, uniquement dans la région inférieure, de manière à former des ailes ou crêtes latérales, dans lesquelles le parenchyme du corps ne pénètre pas.

Ce parenchyme se différencie en deux protoplasmes de nature différente, mais qui sont intimement mélangés. La coloration jaune, que la plupart des espèces ou variétés précédemment décrites nous ont montrée, fait ici complètement défaut. Le noyau assez volumineux a une forme ovalaire; il est hyalin et présente un nucléole central. Il se trouve presque immédiatement après le sillon transversal, à gauche du corps. Enfin, très souvent on constate la présence de volumineuses vésicules huileuses.

Cette espèce, qu'on pourrait au premier abord rapprocher de la variété *tripos* de Bergh (*loc. cit.*, fig. 26, pl. 14) en diffère non seulement par la régularité et la direction du sillon transversal, mais encore par la forme bien différente de l'échancrure buccale. Il est inutile d'insister encore ici sur la valeur de pareils caractères.

12° CERATIUM GIBBERUM var. CONTORTUM Mihi.

(Pl. II, fig. 33.)

Cette variété a été recueillie au vallon des Auffes et dans le voisinage de Carry. Elle ne se rencontre qu'assez rarement.

Le corps n'est pas déformé comme dans le *Cerat. gibberum* et il est assez semblable à celui de *Cerat. tripos* var. *gracile*.

La corne postérieure et la corne supérieure droite présentent la même direction que celles du *Cerat. gibberum*; mais ici la flexion qui, chez cette dernière espèce, porte la corne vers la paroi gauche du corps, a été plus énergique et cette corne, dont la longueur est assez considérable, après avoir décrit une concavité tournée en arrière et en dedans, se dirige vers la face ventrale, la dépasse et se termine à une faible distance de l'origine de la corne postérieure, en dessinant une courbe postérieure très peu sensible.

Le sillon transversal est identique à celui du *Cerat. gibberum*. Ses extrémités ventrales ne diffèrent de celles de cette dernière espèce que par ce fait seul que l'extrémité gauche du sillon est concave en bas, au lieu de l'être en haut.

L'échancrure ventrale ne diffère que par sa plus grande largeur.

La cuticule, dépourvue des lignes, des carrés et des crêtes latérales qui ornent la cuirasse du *Cerat. gibberum*, présente, comme celle-ci, de petits espaces clairs identiques à ceux de cette espèce et répartis sur les deux faces du corps.

Le protoplasme central, granuleux, légèrement jaunâtre, est ramassé en une seule masse en forme de croissant et contenue en grande partie dans la région inférieure du corps. Le noyau n'est pas visible.

Le protoplasme périphérique est complètement hyalin et constitue presque à lui seul tout le contenu.

13° CERATIUM GIBBERUM var. SINISTRUM Mihi.

(Pl. II, fig. 34.)

CERAT. TRIPOS var. DISPAR, Pouchet. *Cont. à l'étude des Cilio-flagellés*, p. 423, fig. D.

Elle se trouve au vallon des Auffes, où elle me paraît être cantonnée.

Elle est plus voisine du *Cerat. gibberum* que la variété précédente. La déformation du corps et la gibbosité du bord antérieur sont ici très manifestes.

Le sillon transversal est oblique à l'axe du corps. Il décrit à la face dorsale une courbe très peu sensible qui, se rabattant à la face ventrale, se termine de chaque côté de l'échancrure buccale. Ses extrémités ne diffèrent pas de celles du *Cerat. gibberum*.

La corne postérieure ne se délimite pas très nettement du corps à son origine. Elle est aussi longue, mais plus large que celle de la variété *contortum*.

La corne supérieure droite est très robuste et a une direction semblable à celle de *Cerat. gibberum* et de sa variété *contortum*.

La corne supérieure gauche rappelle la corne homologue de cette dernière variété. Elle a en effet la forme d'une S, qui est cependant mieux prononcée que dans la variété *contortum* et, au lieu de passer sous la face ventrale, elle s'applique contre la face dorsale.

La cuticule a les mêmes ornements que la variété *contortum*.

Le protoplasme central, granuleux et jaunâtre, reproduit en petit l'aspect du corps. Le noyau assez volumineux est placé dans la région inférieure du corps, sur la ligne médiane. Il contient un nucléole brillant. Le protoplasme périphérique enfin est hyalin et limite de toutes parts le parenchyme central.

14° CERATIUM HEXACANTHUM Mihi

(Pl. III, fig. 49 et 49 A.)

Cette espèce provient du vallon des Auffes, où je ne l'ai recueillie qu'une seule fois.

On peut la considérer comme intermédiaire entre le *Cerat. gibberum* var. *contor-*

tum et les *Ceratium* à cornes supérieures latérales, dont la description est plus loin (*Ceratium parvum*, *minus* et *carriense*).

La forme du corps présente une analogie frappante avec le *Cerat. gibberum* var. *contortum*. Le bord antérieur en effet est convexe comme dans cette variété et la paroi droite n'existe que dans la région inférieure du corps. Quant à la paroi gauche, elle se continue au-dessous du sillon transversal; mais, tandis que la portion supérieure est réduite dans la variété *contortum*, elle est plus développée que la portion postérieure dans le *Cerat. hexacanthum*.

Le sillon transversal décrit également une courbe à concavité postérieure.

Les différences sont cependant nombreuses.

La corne postérieure, très mince, est légèrement déviée à gauche; la déviation de cette corne dans la variété *contortum* est au contraire très accusée.

La corne supérieure gauche décrit une courbe à concavité postéro-interne, de façon que l'extrémité libre soit rapprochée du corps. Le contraire a lieu dans la variété *contortum*. En outre, cette corne, à son origine, au lieu de se rabattre directement en arrière, se dirige en haut et en dehors, mais elle ne tarde pas à s'infléchir.

La corne supérieure droite de *Cerat. hexacanthum* offre les mêmes courbes que la corne homologue de la variété *contortum*; mais, au lieu de se rabattre en arrière, elle se dirige latéralement, de sorte qu'elle est perpendiculaire au grand axe du corps. Il semble que la corne gauche du *Cerat. gibberum* var. *contortum* a été ramenée vers la partie supérieure.

L'extrémité droite du sillon transversal est concave en arrière, la gauche concave en haut. Elles sont toutes deux concaves en arrière dans la variété *contortum*. Tandis que dans celle-ci, ces extrémités sont situées à des niveaux bien différents, elles sont presque en face l'une de l'autre dans le *Cerat. hexacanthum*, disposition que les *Cerat. minus*, *parvum* et *carriense* présentent également.

La cuticule montre deux sortes d'ornements: des piquants et des espaces polygonaux. Les piquants, au nombre de six, occupent le bord antérieur et sont peu développés. Les espaces polygonaux qui n'intéressent pas les cornes ont six, cinq ou trois côtés. Ils occupent à la face dorsale la région inférieure tout entière et la plus grande partie de la région supérieure.

L'échancrure ventrale est particulière en ce sens qu'au lieu de s'ouvrir librement en avant, elle est limitée en ce point par le rabattement à la face ventrale du côté antérieur dorsal. En d'autres termes, elle n'est plus en fer à cheval, mais forme un véritable trou dont la présence constante se retrouve dans certains genres de Péridiniens.

Le parenchyme du corps, que je n'ai pas figuré pour rendre plus nettes les réticulations circulaires, se différencie en un protoplasme hyalin et en un protoplasme

granuleux, foncé, diffusé dans le second sous forme de petites granulations. Le noyau est rejeté à gauche, en arrière du sillon transversal. Il est ovalaire et contient un petit nucléole central.

Dans les espèces qui précèdent, on constate que le sillon transversal, disloqué chez le *Cerat. tripos* et ses nombreuses variétés, tend à perdre ce caractère et à former une ceinture convexe à la région dorsale, tandis qu'il continue à être disloqué à la face ventrale, bien qu'à un degré moindre. Cet état persiste dans les *Ceratium à cornes supérieures et latérales*, c'est-à-dire dans les *Cerat. carriense*, *parvum* et *minus*.

D'autre part, les cornes supérieures, rabattues sans exception en arrière chez le *Cerat. tripos* et ses variétés, état encore plus prononcé chez les différentes formes de *Cerat. gibberum* et les espèces voisines, tendent au contraire à se diriger en haut et latéralement chez les *Cerat. carriense* et *parvum*. Cette direction, que nous a montrée imparfaitement le *Cerat. hexacanthum*, est réalisée chez le *Cerat. minus*. Cette dernière espèce conduit donc aux *Ceratium à cornes supérieures dirigées en avant* (*Cerat. globosum*, etc.).

15° CERATIUM CARRIENSE Mihi.

(Pl. IV, fig. 57.)

Le *Cerat. carriense* se trouve assez fréquemment à Carry. On le rencontre quelquefois aussi au vallon des Auffes.

On peut le considérer comme un *Cerat. tripos* dont le sillon transversal présente à la face dorsale une dislocation tout-à-fait opposée à celle de cette dernière espèce, et dont les cornes supérieures sont dirigées latéralement.

La forme du corps ne diffère pas trop de celle du *Cerat. tripos* var. *massiliense*, et l'identité entre ces deux espèces au point de vue morphologique est très manifeste si on suppose le sillon transversal de *Cerat. carriense* concave en bas, au lieu de l'être en haut.

A la face ventrale, les extrémités de ce sillon reproduisent la particularité du *Cerat. hexacanthum* et celle que nous présenteront les *Cerat. parvum* et *minus*.

Les cornes supérieures divergent dès leur origine. Elles se dirigent d'abord en haut et latéralement, puis en arrière et en dehors. Cette dernière direction est plutôt latérale que postérieure.

La corne inférieure est rectiligne et postérieure.

L'échancrure ventrale n'offre rien de particulier; elle ressemble en tous points à celle du *Cerat. tripos* var. *inflexum*.

Le protoplasme central, légèrement jaunâtre, est granuleux. Il reproduit assez imparfaitement l'aspect extérieur du corps et se prolonge dans les cornes où il ne

tarde pas à se terminer. Il entoure un noyau très volumineux. Celui-ci est placé au-dessus du sillon transversal, vers la ligne médiane ; il est légèrement dévié à droite. Il est foncé et paraît granuleux par suite de sa position dans le protoplasme central. Le nucléole est brillant. Le parenchyme périphérique enfin, complètement transparent, émet, non loin de la base de la corne supérieure droite, un flagellum assez long.

16° CERATIUM PARVUM Mihi.

(Pl. I, fig. 10.)

Le corps est un ovoïde dont le petit bout est inférieur et l'extrémité opposée légèrement concave.

Des deux cornes antérieures, celle de droite, dont la forme est cylindrique, est la plus courte. Elles n'ont pas non plus la même direction. La corne droite se dirige en haut et à droite, en décrivant une convexité, d'ailleurs peu accentuée, sur son bord interne. La corne opposée se dirige latéralement du côté gauche, de façon à décrire une concavité très nette qui regarde en bas et en dehors. La corne postérieure enfin, moins large et moins longue que les précédentes, est déviée vers le côté droit ; son extrémité libre est taillée en biseau, disposition assez rare chez les diverses espèces du genre, dont la corne postérieure est ou effilée à son sommet ou bien cylindrique.

Le sillon transversal peu épais divise le corps en deux moitiés inégales, l'inférieure ayant un volume moindre que la moitié supérieure. Il est lisse et décrit un demi-tour de cercle régulier.

Le protoplasme central, granuleux et jaunâtre, constitue une masse compacte qui se prolonge à la base des cornes antérieures. Le noyau, situé au-dessous du sillon transversal, touche presque la paroi gauche du corps. Il est volumineux, ovalaire, muni d'un petit nucléole à son centre.

De la base de la corne antérieure droite part un flagellum court et droit, sans doute aux trois quarts contracté, car chez certains individus de cette espèce la longueur est bien supérieure à celle de la figure 10.

Parmi les divers types de *Cerat. parvum* recueillis au vallon des Auffes, le 4 novembre 1881, quelques-uns montraient à leur surface un fin réseau protoplasmique hexagonal.

17° CERATIUM MINUS Mihi.

(Pl. I, fig. 11.)

Cette espèce, dont la taille est inférieure à celle de *Cerat. parvum*, a un corps

en forme de cône, à sommet postérieur, à base antérieure concave. La paroi droite du corps est plus ventrue que celle du côté opposé.

La corne inférieure est ici très rudimentaire ; elle n'est simplement représentée que par le sommet du cône, qui se distingue à peine du reste du corps. Des deux prolongements antérieurs, celui de droite est le plus développé et le plus net ; la corne gauche est une petite saillie conique dirigée franchement à gauche, en avant et un peu latéralement. La corne droite, en forme de bec, se dirige à droite et en avant, décrivant une concavité postérieure et externe. La direction latérale des cornes supérieures est donc ici complètement réalisée.

A la base de la corne gauche naît, du parenchyme périphérique, un très petit flagellum.

Le sillon transversal, garni de cils longs et nombreux, et une ceinture assez large, décrivant un demi-cercle à la face dorsale, comme chez l'espèce précédente ; il se rabat ensuite à la face ventrale. Là, il se termine de chaque côté de l'ouverture buccale, de manière à ce que ses deux extrémités ne soient pas placées vis-à-vis l'une de l'autre, comme si les deux moitiés du sillon avaient été disloquées. C'est une disposition semblable à celle que le *Cerat. parvum* et le *Cerat. carriense* présentent.

L'échancrure ventrale a la forme d'un cylindre dont le côté gauche montre une petite proéminence vers la partie antérieure.

Le protoplasme périphérique, homogène et hyalin, occupe la plus grande partie du corps. Le parenchyme central, plus ramassé vers le côté droit, granuleux et jaune, entoure un gros noyau circulaire, placé au-dessous du sillon transversal, davantage rapproché du côté droit et muni d'un nucléole excentrique.

Après avoir passé en revue les diverses espèces dont les cornes supérieures ont une direction latérale, il me reste à examiner celles dont les cornes sont franchement dirigées en avant. L'espèce que l'on peut choisir pour type est sans contredit le *Cerat. globosum*. Mais ce type a subi de nombreuses modifications que je signalerai à mesure que je décrirai les divers *Ceratium* à cornes supérieures dirigées en avant.

18° CERATIUM GLOBOSUM Mihi.

(Pl. I, fig. 4.)

Cette espèce est très rare. Je ne l'ai recueillie qu'une seule fois au vallon des Auffes, en décembre 1881. Depuis cette époque, je n'ai pu la rencontrer soit dans ce vallon, soit dans quelque autre point du golfe de Marseille.

La forme du corps est celle d'un ovoïde dont le gros bout aurait été tronqué et serait antérieur. Cette extrémité est rectiligne, très légèrement concave et se

prolonge de chaque côté en une corne. L'extrémité la plus mince de l'ovoïde se prolonge aussi inférieurement par une corne, séparée à sa base du reste du corps par un rétrécissement assez prononcé. Le corps présente en somme une forme très régulière, parfaitement symétrique.

Les cornes sont excessivement réduites, comparées à celles de *Cerat. tripos* et de ses variétés; elles sont également très minces. Les cornes supérieures se dirigent en avant dans toute leur étendue, rappelant en cela le *Cerat. tripos inaequale*; en aucun cas, elles ne se recourbent en arrière. Elles divergent entre elles, celle de droite étant un peu plus courte que celle du côté opposé. Cette dernière présente une concavité interne à peine indiquée et, à son extrémité libre, est légèrement déjetée en dehors. Quant à la corne droite, elle décrit une concavité externe dans ses deux tiers inférieurs et dévie à gauche dans le reste de son étendue.

La corne postérieure, plus épaisse et plus courte, est rectiligne. Contrairement à ce qu'on observe pour les cornes antérieures, son diamètre est partout invariable. Elle se dirige en arrière perpendiculairement au sillon transversal.

Celui-ci, placé au milieu du corps, décrit un demi-cercle parfait, sans présenter *ni sinuosité ni changement de niveau*. Il est remarquable par sa largeur, bien supérieure à celle qu'offre ce sillon chez les diverses variétés de *Cerat. tripos*. Par contre, les cils dont il est muni sont très fins et courts.

De la base de la corne antérieure droite part un petit flagellum à contours sinueux. Tel qu'il est représenté, il est sans doute aux trois quarts contracté, cet appendice étant en général fort développé dans l'extension complète.

Le parenchyme cellulaire se différencie en deux portions très distinctes, non seulement par la différence de structure, mais aussi par leur position respective qui est typique. Le protoplasme hyalin, parfaitement homogène, occupe la périphérie du corps, ainsi que l'intérieur des cornes. Il limite un protoplasme central, jaune pâle, granuleux, qui reproduit en miniature la forme du corps et présente, plongé dans sa masse, un noyau hyalin, sphérique, assez volumineux, muni lui-même d'un nucléole central. Le noyau est placé au-dessous de la ceinture ciliée et davantage rapproché du côté gauche.

19° CERATIUM DEPRESSUM Mihi.

(Pl. I, fig. 5.)

La forme du corps est celle d'un ovoïde, dont la grosse extrémité antérieure serait tronquée et l'un des bords parfaitement déprimé dans sa moitié inférieure. Le bord opposé est, par contre, ventru en ce point. Le bord antérieur, dorsal,

concave, se prolonge de chaque côté en une corne. A l'extrémité postérieure, le corps se continue également sous forme de corne.

Des deux prolongements antérieurs dont la direction est rectiligne dans toute leur étendue, celui de droite est le plus court et diverge moins que celui de gauche. La corne inférieure, aussi mince que les précédentes, est de beaucoup la plus longue, rectiligne, dirigée en arrière et perpendiculaire au sillon transversal.

La ceinture vibratile, peu large, munie de longs cils assez espacés entre eux, est régulière, c'est-à-dire qu'elle décrit un demi-tour de cercle sans présenter la moindre particularité. Elle s'interrompt de chaque côté de l'ouverture ventrale, non loin du bord postérieur de cette échancrure.

Celle-ci a la forme d'un fer à cheval dont le bord concave est postérieur, arrondi, les branches latérales étant lisses; le bord antérieur qui unirait ces deux branches n'existe pas.

Le protoplasme central, granuleux et jaunâtre, occupe presque entièrement les deux tiers antérieurs du corps; le reste est occupé par du protoplasme homogène hyalin. Le noyau est situé au-dessous du sillon transversal, légèrement à gauche; il est sphérique, diaphane, partout homogène, avec nucléole central.

Parmi les nombreux types de cette espèce recueillis le 4 novembre 1882, il ne m'a pas été possible de constater la moindre modification à la description précédente, tant pour la longueur et la direction des cornes que pour la forme du corps et la position respective du parenchyme et du noyau.

20° CERATIUM OBLIQUUM Mihi.

(Pl. I, fig. 6.)

Le corps est un quadrilatère dont les deux bords latéraux sont convexes, ainsi que le bord postérieur. Le côté opposé à ce dernier, rectiligne, est oblique par rapport à l'axe vertical du corps. Des deux bords latéraux, celui de gauche est le plus long et il est en même temps plus ventru que celui de droite. Quant au côté postérieur, il est divisé par une corne en deux moitiés égales, mais placées à des niveaux différents.

A l'union des bords latéraux et du bord antérieur dorsal sont deux cornes rectilignes, parallèles entre elles, dirigées à gauche de façon à être obliques; elles sont minces, de longueur inégale; celle de gauche est la plus développée. Quant à la corne postérieure, la plus longue des trois, elle est très légèrement arquée et déviée à droite.

Le sillon transversal, assez épais et garni de longs cils espacés, décrit un arc de cercle dont la direction est oblique à l'axe vertical du corps, qu'il divise en

deux parties inégales, l'inférieure occupant le plus grand volume. Comme dans les deux espèces précédentes, les extrémités du sillon transversal sont placées en face l'une de l'autre à la face ventrale.

Le parenchyme cellulaire est en grande partie constitué par une masse plasmique, jaunâtre, granuleuse, à côté de laquelle se distingue un noyau hyalin, en forme de navette, à nucléole central et dont la position ne rappelle plus celle que l'on observe en général chez les diverses espèces du genre. Il est en effet placé au-dessus du sillon transversal et à droite du corps, non loin de la naissance de la corne droite antérieure. Le protoplasme hyalin, homogène, est très réduit; il occupe l'intérieur des cornes et se remarque également dans le voisinage du noyau. Près de celui-ci naît un court flagellum.

Comme l'espèce précédente, le *Cerat. obliquum* paraît être cantonné au vallon des Auffes. Ses représentants sont d'ailleurs assez peu abondants.

21° CERATIUM PROCERUM Mihi.

(Pl. I, fig. 8.)

Le corps est fusiforme, pointu à l'extrémité postérieure, arrondi à l'extrémité opposée. Tandis que le côté gauche est régulier, le côté droit, convexe comme lui, présente une dépression au niveau du sillon transversal et une convexité moins prononcée vers les deux tiers inférieurs.

Les cornes supérieures sont très minces et courtes, effilées à leur terminaison, de longueur égale, dirigées en avant dans toute leur étendue. La corne droite est rejetée à droite, celle de gauche à gauche. Quant à la corne postérieure, elle ne se distingue pas à sa base très nettement du corps et dévie sensiblement vers la droite.

Un sillon transversal circulaire, garni de cils longs et nombreux, d'une largeur très faible, divise le corps en deux parties inégales, l'inférieure ayant un volume plus grand que celui de la partie antérieure.

Le protoplasme granuleux occupe une large étendue; sa teinte est jaune clair. Il entoure un noyau ovalaire, muni à son centre d'un nucléole sphérique. Il est placé vers le milieu du corps, en arrière du sillon cilié. Le protoplasme périphérique enfin est hyalin et parfaitement homogène.

Le *Cerat. procerum* habite le long de la côte depuis l'entrée du vieux port jusqu'au vallon des Auffes. Il se rencontre également à Carry, à Méjean et à Ratoneau (calanque de Morgilet). Malgré cette assez vaste extension, il est rare.

22° CERATIUM PROCERUM var. DIVERGENS Mihi.

(Pl. I, fig. 9.)

La forme du corps et la direction de la corne postérieure sont identiques à celles que présente le *Cerat. procerum*.

Cette variété s'en distingue par la longueur et l'épaisseur des cornes supérieures, l'épaisseur de la corne postérieure, la largeur du sillon transversal triple de celle de *Cerat. procerum*, surtout enfin par la direction des cornes supérieures qui, ici, sont perpendiculaires à l'axe transversal du corps, au lieu de lui être obliques.

Le parenchyme du corps rappelle le contenu cellulaire de cette espèce, si on observe les types de cette variété au moment où ils ne sont pas en voie de reproduction.

La variété *divergens* se rencontre assez peu fréquemment au vallon des Auffes, seule station où je l'ai recueillie.

23° CERATIUM OBTUSUM Mihi.

(Pl. I, fig. 12.)

Le corps est un cône à sommet postérieur. Le côté droit est renflé en son milieu. Le bord antérieur du corps, légèrement concave, se prolonge à ses extrémités en deux cornes courtes, minces, parallèles, dirigées en avant de gauche à droite.

A la base de la corne antérieure droite naît le flagellum.

La corne postérieure est encore plus réduite que chez le *Cerat. minus*, à tel point que, si on ne voyait chez la plupart des *Ceratium* précédents cette corne diminuer progressivement de longueur, on serait porté à ne décrire chez le *Cerat. obtusum* que les deux cornes antérieures.

Le sillon transversal reproduit la disposition normale et ne présente rien de particulier à signaler, si ce n'est qu'il décrit à la face dorsale une concavité tournée en avant comme chez les *Cerat. parvum*, *obliquum*, *globosum*, etc.

Le parenchyme du corps est un protoplasme hyalin et homogène, au milieu duquel est diffusée une masse protoplasmique jaunâtre, granuleuse, munie d'un gros noyau sphérique. Le nucléus est placé au niveau du sillon transversal qui semble le partager en deux.

Cette espèce provient de Carry où elle paraît être moins rare que le long de la côte de Marseille.

24° CERATIUM PENTAGONUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 58.)

Cette espèce a été recueillie au vallon des Auffes, ainsi que dans la calanque de Morgilet. Elle y est toutefois encore plus rare que dans cette première station.

On revient avec cette espèce à des formes très peu différentes du *Cerat. globosum*. Le corps a l'aspect d'un pentagone dont les angles sont occupés soit par les cornes, soit par le sillon transversal. Le côté antérieur est légèrement oblique à l'axe longitudinal du corps. Les deux côtés opposés entre eux et placés entre les cornes supérieures et le sillon transversal, sont les plus courts et les seuls qui, sur leur parcours, présentent des saillies. Quant aux deux autres côtés, ils se rejoignent en arrière pour former la corne postérieure qui se termine en pointe mousse et dont le développement est relativement réduit.

Des deux cornes antérieures de forme conique, la gauche est la plus longue. Elle se dirige en haut et à gauche, tandis que la droite se porte à droite et en avant.

Le sillon transversal, pourvu de cils longs et nombreux, est concave en arrière sur la face dorsale; il est quelque peu oblique au grand diamètre du corps.

L'échancrure ventrale rappelle en tous points celle du *Cerat. depressum*.

Le protoplasme central est granuleux et légèrement jaunâtre. Il constitue la plus grande partie du contenu et présente dans sa masse des espaces clairs occupés par du parenchyme hyalin. Le flagellum se détache du contenu cellulaire à sa place habituelle. Le noyau hyalin est muni d'un nucléole central; il est situé au niveau de la ceinture vibratile, sur la ligne médiane.

25° CERATIUM PENTAGONUM VAR. RECTUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 59.)

La forme du corps est pentagonale comme dans l'espèce précédente; tous les côtés sans exception sont rectilignes.

Elle diffère du *Cerat. pentagonum*: 1° par le bord antérieur qui, bien qu'oblique à l'axe longitudinal du corps, a une direction opposée à celle que ce côté présente dans le *Cerat. pentagonum*; 2° par la direction de la corne antérieure droite qui, au lieu d'être rejetée à droite, est perpendiculaire au sillon transversal; 3° par la largeur des cornes. La corne postérieure et la corne antérieure gauche sont plus réduites que leurs homologues de *Cerat. pentagonum*. De plus, tandis

que dans cette dernière la corne gauche est plus développée que la corne droite, ici c'est le contraire qui a lieu.

Le protoplasme central occupe un volume encore plus grand que dans le *Cerat. pentagonum*. Le noyau enfin, de forme ovulaire et muni d'un petit nucléole brillant, a un contenu granuleux.

Station : vallon des Auffes. Variété assez abondante.

26° CERATIUM DILATATUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 68.)

Syn. CERAT. FURCA var. CONTORTA Pouchet (*Contr. à l'étude des Cilio-flagellés*, p. 421, fig. A).

Le corps est aplati dans le sens transversal, de sorte qu'il est plus large que long. Le bord antérieur a la forme d'un fer à cheval dont la concavité est antérieure. La paroi droite est renflée en son milieu; la paroi gauche est par contre déprimée, sauf au point où se trouve le sillon transversal.

La corne postérieure, assez développée, est rectiligne et déviée à gauche. Les cornes antérieures naissent à des niveaux différents. La droite, la plus longue des deux, décrit une concavité postérieure et externe. La gauche, dirigée en avant comme sa voisine, est presque rectiligne et déviée à droite.

Pendant son parcours sur la face dorsale, le sillon transversal est concave en avant; il est concave en arrière à la face ventrale. Ses extrémités sont placées presque en regard l'une de l'autre.

Largement ouverte en avant, l'échancrure buccale a la forme d'un fer à cheval dont les branches divergeraient à leurs extrémités libres.

Le contenu cellulaire se constitue par un protoplasme hyalin et par un protoplasme granuleux. Ce dernier occupe le centre du corps, reproduit assez bien l'aspect du corps, est jaune clair et entoure du côté droit, en arrière du sillon transversal, un nucléus sphérique, très volumineux, à contenu hyalin et pourvu d'un petit nucléole central.

Le flagellum enfin naît à la base de la corne droite.

Station : vallon des Auffes, Endoume, Carry, Ratoneau. Commun.

27° CERATIUM DILATATUM var. PARVUM Mihi.

Il ne se distingue guère du *Cerat. dilatatum* que par la direction de la corne gauche et de la corne postérieure, ainsi que par la forme de l'échancrure ventrale.

La corne gauche, qui est tournée à droite dans le *Cerat. dilatatum*, est légèrement

rejetée à gauche dans la variété *parvum*. Quant à la corne postérieure, elle se dirige franchement en arrière et en droite ligne.

L'échancrure ventrale est plus large en arrière; mais la branche gauche, au lieu de se terminer à la base du bord interne de la corne gauche, vient se souder plus en dedans au bord antérieur du corps.

Le noyau, ovalaire et nucléolé, est presque médian.

Les ornements de la cuticule, consistant en petites ponctuations, sont identiques à ceux de *Cerat. dilatatum*.

Station : vallon des Auffes et Carry. Commun.

28° CERATIUM GLOBATUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 67.)

Abstraction faite des cornes, ce Ceratium a la forme d'une sphère, divisée en deux parties inégales par le sillon transversal.

Les trois cornes sont rectilignes. Les deux supérieures se portent en avant sans subir aucune déviation. Quant à la corne postérieure, elle se dirige directement en arrière.

A propos du *Cerat. dilatatum*, j'ai fait remarquer que la corne gauche naît à un niveau inférieur à celui de la corne droite. Cette différence s'accroît davantage ici, et on peut dire que, dans le *Cerat. globatum*, des deux cornes supérieures la droite reste dorsale, tandis que la gauche devient ventrale.

L'échancrure buccale a par suite été refoulée du côté droit. Elle est particulière en ce sens que la branche droite, au lieu de se terminer sur le bord interne de la corne dorsale, se continue avec le bord externe de ce prolongement.

Les ornements de la cuticule sont de petits espaces clairs, sphériques, répartis sur la cuirasse sans ordre apparent et assez écartés les uns des autres.

Le protoplasme central est granuleux et d'un jaune clair. Il constitue une masse assez volumineuse qui occupe le milieu du corps et se prolonge jusqu'au delà de la base de la corne postérieure. A l'origine de la corne dorsale, on constate une traînée granuleuse protoplasmique, séparée de la masse précédente. Le noyau est foncé, sphérique, rejeté à gauche, en arrière du sillon transversal, dont les extrémités ont leurs parois sinueuses.

Station : vallon des Auffes. Un seul individu.

Aux espèces précédentes on peut rattacher un type assez important, car de lui procèdent un assez grand nombre de formes que je vais examiner. Ce type est le *Cerat. furca* (Claparède et Lachmann). Il a les cornes supérieures dirigées en

avant sur toute leur longueur; à ce titre, il est très voisin des *Cerat. globosum*, *depressum*, etc. Mais, en suivant les diverses modifications que cette forme-type a subies, on voit que le corps, d'abord pentagonal, a pris un aspect plus ou moins fusiforme, qu'à mesure la corne postérieure s'est délimitée de moins en moins du corps et qu'enfin la corne antérieure gauche a tendu de plus en plus à disparaître. La réduction progressive de cette corne a été très bien comprise par Bergh (pl. XIII, fig. 13-20).

29° CERATIUM FURCA Ehrbrg.

PERIDINIUM FURCA, Ehrbrg., *Inf.*, p. 256, pl. 22, fig. 21.

PERIDINIUM LINEATUM, Ehrbrg., *Monatsb.*, d. A. Berl., 1854, p. 238.

CERATIUM FURCA, Clap. et Lachm., *Étude sur les Infus. et les Rhizop.*, première partie, p. 399, pl. XIX, fig. 5.

(Pl. I, fig. 14.)

Cette espèce, très abondante dans la mer du Nord et que M. Werneck dit avoir trouvée dans l'eau douce près de Salzburg (*loc. cit.*), se rencontre assez fréquemment dans le golfe de Marseille, où elle présente d'ailleurs avec le type figuré par Claparède des différences ayant trait surtout à la forme, à la direction et aux dimensions des cornes, mais qui ne peuvent suffire à distinguer le *Cerat. furca* de la mer du Nord d'avec l'espèce méditerranéenne (pl. I, fig. 14). Si on examine en effet un certain nombre d'individus de cette espèce, on ne tarde pas à constater entre eux une série de transitions vraiment innombrables qui mènent insensiblement du *Cerat. furca* du Nord au *Cerat. furca* du golfe de Marseille, tel que je l'ai figuré.

Le *Cerat. furca* (Clap. et Lachm., pl. XIX, fig. 5) a un corps ovale, tronqué à la partie antérieure par un plan oblique au grand axe du corps. De chaque côté du bord antérieur oblique s'élève une corne, dirigée en avant, large et courte. De ces deux cornes rectilignes et très peu divergentes, celle de droite est un peu plus longue que celle du côté opposé. Quant à la corne postérieure, elle est rectiligne, large, beaucoup plus longue que les cornes antérieures et surtout très nettement séparée du corps.

Si on voulait appliquer cette description au *Cerat. furca* type du golfe de Marseille, la plupart des détails précédents manqueraient d'exactitude. Si la forme du corps est un ovale tronqué en avant, si des deux cornes antérieures celle de droite est la plus longue, mais plus courte que la corne postérieure, on constate d'autre part de nombreuses différences. Les cornes supérieures plus effilées convergent sensiblement entre elles, au lieu de diverger. La corne postérieure est plus large et semble continuer à la partie postérieure le corps dont elle n'est séparée par aucun

rétrécissement. Sa direction est aussi différente; car, au lieu d'être rectiligne, cette corne décrit un arc de cercle à peine accusé, ouvert du côté gauche. Le sillon transversal ne forme plus une large bande, mais est relativement très étroit. Le noyau a une forme en navette caractéristique; il est très volumineux et ne laisse pas apercevoir de nucléole. Il se trouve en arrière du sillon transversal, non loin de la base de la corne postérieure, dans le voisinage du bord droit. Le protoplasme granuleux jaunâtre est très abondant et se prolonge dans la corne postérieure. Le protoplasme hyalin et homogène qui entoure le précédent existe seul dans les cornes antérieures. Enfin, à la face ventrale, l'échancrure reproduit la même disposition que celle du *Cerat. furca* (Clap. et Lachm.).

Les divers types de cette espèce que l'on peut recueillir dans le golfe de Marseille, ne se rapportent pas tous également à la précédente description, et certains d'entre eux se rapprochent davantage du type de la mer du Nord. Chez eux en effet la corne postérieure est plus nette, se détache plus franchement du corps, de sorte qu'ils réalisent encore plus le type de Claparède, type qui, tel qu'il est figuré, ne semble cependant pas exister dans le golfe.

Enfin, le *Cerat. furca* de M. Bergh (pl. 12, fig. 1-2) ne se rapporte également pas au *Cerat. furca* de Claparède, mais s'en éloigne par la réduction de la corne gauche et par la direction du sillon transversal qui, au lieu d'être oblique à l'axe longitudinal du corps, lui est perpendiculaire.

30° CERATIUM FURCA VAR. MEDITERRANEUM Mihi.

(Pl. I, fig. 13.)

Le corps fusiforme se prolonge inférieurement en une corne qui commence à mieux se dessiner que celle du *Cerat. furca* de Marseille. Comme dans cette espèce, elle est déviée à gauche.

A la partie antérieure, le corps se prolonge en deux cornes dont la droite est assez bien développée et la gauche rudimentaire. La corne droite dont la longueur et la largeur égalent sensiblement celles de la corne postérieure, est coudée à sa base sur son bord externe. Elle se dirige d'une manière générale de droite à gauche en présentant la forme d'une S. La corne antérieure gauche, bien que réduite en longueur (elle ne représente en effet que le sixième de la longueur de la corne droite), est large à sa base et se termine insensiblement en une pointe effilée. Le bord interne de cette corne dessine avec le bord antérieur du corps un V caractéristique.

Comme dans l'espèce précédente, le sillon transversal, très mince et garni de longs et nombreux cils, divise inégalement le corps en deux moitiés, la supérieure

ayant un volume moindre. C'est une ceinture circulaire, lisse, régulière, se terminant de chaque côté de l'échancrure ventrale.

Celle-ci n'est pas placée au milieu du corps, mais elle est dirigée obliquement de droite à gauche. Elle a une forme ovalaire. On peut distinguer trois bords : le *latéral droit*, dont la moitié supérieure concave et appartenant au bord interne de la corne droite et la moitié inférieure pareillement concave, mais plus courte, sont séparées l'une de l'autre par une petite saillie sur laquelle se termine du côté droit le sillon transversal; le *latéral gauche* concave et régulier, et le *côté postérieur* arrondi. Il n'y a pas de bord antérieur ventral, car le côté droit se rapproche du bord gauche et finit par se confondre avec lui à la partie tout-à-fait antérieure.

La majeure partie du corps est occupée par une masse protoplasmique jaunâtre, fortement granuleuse, entourée par un protoplasme homogène et hyalin qui existe seul dans la corne postérieure et la moitié supérieure du corps. Un noyau très volumineux, ovoïde, mais déprimé, se remarque dans le protoplasme central, à droite du corps, sous la ceinture ciliée. Son contenu paraît être foncé. Au centre est un nucléole très petit.

En somme, cette variété se distingue du *Cerat. furca* par la réduction de la corne gauche, la forme de la corne droite et de l'échancrure ventrale. La corne postérieure enfin y est plus nettement séparée du corps, quoique encore imparfaitement.

31° CERATIUM FURCA var. MEDIUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 62.)

Cette variété doit être considérée comme intermédiaire entre le *Cerat. furca* (de Marseille) et la variété *mediterraneum*.

Elle tient au premier par l'échancrure ventrale et la corne postérieure qui, légèrement déviée à gauche, ne se délimite pas du corps. Elle rappelle la seconde par la direction des cornes supérieures, la forme et la réduction de la corne gauche.

La largeur du sillon transversal contraste singulièrement avec la minceur caractéristique de cette ceinture dans le *Cerat. furca* de Marseille et la variété *mediterraneum*; elle rappelle à ce point de vue le *Cerat. furca* de la mer du Nord.

Le protoplasme central est granuleux, d'un jaune clair, ramassé à la région antérieure et complètement entouré par le parenchyme hyalin qui occupe la plus grande partie du corps. Il contient un noyau très volumineux, presque cylindrique, à contenu transparent, muni d'un nucléole central et dont le grand diamètre est

oblique à l'axe longitudinal du corps. Il est médian et situé en arrière du sillon transversal.

Station : vallon des Auffes et Carry. Rare.

32° CERATIUM FURCA var. TERTIUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 61.)

Cette variété tient au *Cerat. furca* var. *mediterraneum* par la corne postérieure et la forme de la corne gauche; elle se rapproche du *Cerat. furca* de la mer du Nord par la direction des cornes antérieures, la forme de l'échancrure ventrale et la largeur du sillon transversal.

L'échancrure ventrale diffère cependant de celle du *Cerat. furca* (mer du Nord) par la forme moins régulière de ses bords.

Le protoplasme granuleux est jaunâtre et constitue une masse centrale, de toutes parts environnée par le protoplasme hyalin. Celui-ci apparaît souvent, surtout le long des cornes, comme une traînée globuleuse qu'il ne faut pas confondre avec les ornements de la cuticule que certaines espèces nous ont présentés (*Cerat. globatum*, etc.). Le noyau est invisible.

Station : vallon des Auffes et Carry. Commun.

33° CERATIUM FURCA var. SINGULARE Mihi.

(Pl. IV, fig. 60.)

Elle s'éloigne des diverses variétés précédentes et du *Cerat. furca* par la forme particulière de l'échancrure ventrale et par la direction des cornes antérieures. Quant à la corne postérieure, bien que déviée à gauche, elle est presque identique à celle du *Cerat. furca* (mer du Nord).

Station : vallon des Auffes. Assez rare.

Il est un caractère que j'ai laissé jusqu'ici de côté, celui qui a trait aux ornements de la cuticule. Ehrenberg, Claparède et Lachmann, enfin tout récemment M. Bergh ont figuré chez le *Cerat. furca* la cuirasse comme parsemée de petits espaces clairs, sphériques, disposés en lignes concaves, d'ailleurs peu régulières. A ce point de vue, le *Cerat. furca* de Marseille diffère complètement de l'espèce de la mer du Nord. Il en est de même des variétés *mediterraneum*, *medium*, etc. La cuirasse, en effet, ne m'a jamais présenté la moindre ornementation; elle m'a toujours paru complètement hyaline et homogène. Cette différence

est probablement le résultat d'une différence d'âge. En tous cas, elle ne saurait entraîner la distinction des variétés *mediterraneum*, *medium*, etc., d'avec le *Cerat. furca*, toutes ces formes étant reliées entre elles par des caractères dont la valeur est incontestable. Les diverses variétés que M. Bergh a décrites et qui se rapportent au *Cerat. furca* sont également dépourvues de ponctuations.

Du *Cerat. furca* il convient de rapprocher, outre les variétés précédentes, certains *Ceratum* caractérisés par leur forme en fuseau, l'allongement de la corne postérieure et de l'une des deux cornes antérieures, ainsi que par le rétrécissement de l'échancrure ventrale et par la non distinction des cornes d'avec le corps, surtout enfin par la réduction suivie de la disparition complète de la corne gauche. Tels sont les *Cerat. fusus*, *Cerat. fusus* var. *extensum*, *Cerat. fusus* var. *concauum* et le *Cerat. pellucidum*. Telles sont aussi les variétés 28 et 29 de Bergh (*loc. cit.*, pl. XIV). Quant aux variétés 30 et 31 de cet auteur, elles diffèrent totalement du *Cerat. fusus* et constituent des variétés du *Cerat. Berghi*, nov. spec., que je décrirai plus loin.

34° CERATIUM FUSUS VAR. EXTENSUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 56 et 56 A.)

Le *Cerat. fusus*, découvert et décrit sous le nom de *Peridinium fusus* par Ehrenberg (1), qui n'avait aperçu que la corne postérieure et la corne antérieure droite, porte deux cornes à la partie supérieure, comme l'ont observé pour la première fois Claparède et Lachmann. L'erreur d'Ehrenberg provenait uniquement de la réduction excessive de la corne antérieure gauche, qui le plus souvent n'est représentée que par un simple mamelon ou piquant très court. Quelquefois cependant elle constitue une épine trois ou quatre fois aussi longue que large. De ces deux états que présente cette espèce dans la mer du Nord, aucun ne semble exister dans la Méditerranée; mais, par contre, il s'en trouve de nouveaux qui n'ont pas été signalés par les zoologistes précités et que je vais successivement examiner sous le nom de *Cerat. fusus* var. *extensum*, *Cerat. fusus* var. *concauum* et *Cerat. pellucidum*.

Le *Cerat. fusus* var. *extensum* se rencontre assez fréquemment au vallon des Auffes, où il m'a paru être cantonné.

La corne antérieure gauche, rudimentaire chez les *Cerat. furca* var. *mediterraneum* et *medium* et encore plus réduite chez certains individus du *Cerat. fusus*, a complètement disparu. Une petite saillie de la cuticule indique seule la place

(1) *Inf.*, p. 256, fig. 20, pl. XXII.

qu'elle occupait. A ce point de vue, la variété *extensum* est identique à la variété 30 de Bergh (*loc. cit.*, pl. XIV, fig. 30); mais, tandis que la saillie antérieure, dernier reste de la corne disparue, est placée à gauche de la corne droite dans la variété *extensum*, elle est ici à droite de la corne antérieure : celle-ci est donc, sans aucun doute, l'homologue de la corne antérieure gauche du *Cerat. fusus*, et la saillie le reste de la corne antérieure droite. D'ailleurs la forme de l'échancrure buccale suffirait à elle seule pour éloigner la variété 30 de la variété *extensum*.

Les cornes antérieure droite et postérieure ont pris un très grand développement, surtout en longueur.

Celle-là, deux fois plus longue que la corne opposée, se détache assez nettement du corps et décrit une courbe à concavité tournée du côté droit. La corne postérieure continue le corps en arrière ; elle est rectiligne et dévie à peine à gauche.

Le corps est fusiforme. Ses parois droite et gauche, celle-ci surtout, présentent des saillies et des dépressions plus ou moins prononcées suivant les individus.

Le sillon transversal est une ceinture convexe, assez étroite, pourvue de longs cils et oblique au grand axe du corps. Ses extrémités ventrales ne diffèrent pas de celles du *Cerat. furca* var. *mediterraneum*.

L'échancrure ventrale est une fente ovalaire presque identique à celle du *Cerat. fusus*. Elle est très étroite et en forme de S. Elle entame à peine la région inférieure du corps.

Le protoplasme central, granuleux et jaunâtre, se prolonge assez avant dans les cornes. Il constitue une masse placée sur la ligne médiane, et plus ou moins renflée suivant les points. Le noyau, peu volumineux et pourvu d'un nucléole central brillant, est situé à droite, en arrière du sillon transversal. Le parenchyme périphérique enfin, qui émet, à la base de la corne antérieure, un assez long flagellum, est plus ou moins développé selon les individus.

35° CERATIUM FUSUS var. CONCAVUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 64.)

Syn. : CERAT. FUSUS var. E. Pouchet (*loc. cit.*, p. 423, fig. E).

Cette variété, recueillie à l'entrée du vieux port le 9 août 1883 et le 11 au vallon des Auffes, où je ne l'avais jamais rencontrée auparavant, est pourvue de deux cornes opposées, d'inégale longueur et décrivant une concavité très prononcée sur leur bord droit. La corne postérieure ne se distingue du corps par aucune particularité. Il en serait de même de la corne antérieure, si l'extrémité de l'échancrure buccale ne fixait exactement l'origine de cette dernière.

La forme seule de l'échancrure buccale, abstraction faite de l'absence complète de la corne antérieure gauche, suffit à séparer cette variété du *Cerat. fusus*. L'échancrure ventrale, en effet, est ici réduite à une fente excessivement étroite, tandis que ses bords sont dans le *Cerat. fusus* relativement très distants les uns des autres. Cette échancrure est très longue et a l'aspect d'un angle très obtus.

Le protoplasme central, ramassé dans le voisinage du sillon transversal, occupe un petit volume aux dépens du protoplasme périphérique. Celui-ci présente, surtout dans l'intérieur des cornes, des taches jaunâtres, à contours très irréguliers (Philozoon?). Le noyau enfin, situé en arrière du sillon transversal, parfaitement sphérique et muni à son centre d'un petit nucléole brillant, occupe la ligne médiane. La cuirasse de cette variété et de la variété précédente n'offre aucun des ornements que Claparède et Bergh ont figurés chez le *Cerat. fusus*.

36° CERATIUM PELLUCIDUM Mihi.

(Pl. I, fig. 20.)

Syn. : PERIDINIUM FUSUS? Ehrenberg, *Inf.*, p. 256, pl. 22, fig. 20.

Cette espèce peut être considérée comme un *Cerat. fusus* chez lequel la corne antérieure gauche ou les équivalents de cette corne (épine, saillie) ont complètement disparu. Correspond-elle au *Peridinium fusus* d'Ehrenberg, ou bien ce zoologiste, ayant observé non pas cette espèce qu'il ne connaissait pas, mais le *Cerat. fusus* Clap., n'a-t-il pas aperçu, comme le pense Claparède, la corne rudimentaire de *Cerat. fusus*? Je préfère la première hypothèse et croire que le *Cerat. fusus* Clap., est différent du *Peridinium fusus* recueilli par Michaëlis, Ehrenberg et Dujardin dans la mer du Nord et l'Océan Atlantique, et pour lequel je propose le nom de *Cerat. pellucidum*.

Le corps est fusiforme et se continue à ses extrémités sous forme de cornes dont l'origine se confond avec les parois du corps.

La corne postérieure est longue, rectiligne, dirigée en arrière sans aucune déviation. Elle rappelle celle du *Cerat. fusus*, quoique un peu moins large et plus longue. La corne antérieure est légèrement déviée à gauche.

Le sillon transversal et l'échancrure ventrale sont identiques à ceux du *Cerat. fusus*.

Le protoplasme périphérique, parfaitement hyalin, occupe la plus grande partie du corps. Le parenchyme granuleux est réduit à deux petites masses placées à la partie médiane, et entourant un noyau fusiforme situé en arrière du sillon transversal.

Le 9 août 1883, j'ai recueilli au vallon des Auffes un *Ceratium* qui se rapporte sans aucun doute au *Cerat. pellucidum*. La seule différence qu'il soit possible d'établir a trait à la place du noyau qui est situé en avant du sillon transversal et à la direction des cornes qui, au lieu d'être rectilignes, décrivent une concavité sur leur bord droit.

37° CERATIUM LONGIROSTRUM Mihi.

(Pl. IV, fig. 65.)

Cette espèce peut être considérée comme un *Cerat. pellucidum* particulier, en ce sens que le sillon transversal, au lieu de décrire à la face dorsale une courbe à concavité dirigée en avant, présente une différence de niveau encore plus accentuée que chez le *Cerat. tripos*, dans lequel cette disposition est caractéristique. C'est là une parenté évidente avec cette dernière espèce. En d'autres termes, le *Cerat. longirostrum* établit une transition entre le *Cerat. tripos* et le *Cerat. fusus*, c'est-à-dire entre deux types au premier abord si différents.

Le protoplasme central est très légèrement jaunâtre. Le noyau est placé dans le voisinage du sillon transversal, à la région inférieure du corps. Son contenu est foncé et entoure un nucléole de couleur sombre.

Station : vallon des Auffes. Rare.

38° CERATIUM BERGHI Mihi.

(Pl. I, fig. 19.)

Syn. : CERAT FUSUS, var. Pouchet, *loc. cit.*, pag. 423, fig. E.

Si du *Cerat. furca* semblent s'être détachés le *Cerat. fusus* et ses variétés, ainsi que le *Cerat. pellucidum*, par suite de la réduction et de la disparition de la corne antérieure gauche déjà indiquées chez les diverses formes de *Cerat. furca*, il est impossible, malgré les plus ingénieuses combinaisons, de faire sortir de ce type le *Cerat. Berghi*, qui se distingue du *Cerat. fusus* par cette particularité que c'est, non pas la corne antérieure gauche, mais la corne droite qui se réduit en une courte épine. Le *Cerat. Berghi* est donc une espèce intéressante à ce point de vue. Je la décrirai sans entrer dans aucune appréciation sur la place zoologique qu'on doit lui attribuer dans la phylogénie des Infusoires cilio-flagellés, me réservant de traiter cette question lorsque j'examinerai les liens qui unissent entre elles les diverses formes de *Ceratium*.

Cette espèce a été figurée par Bergh comme une variété de *Cerat. fusus* (pl. XIV, fig. 31). J'ai déjà insisté sur l'erreur de ce naturaliste. Je n'y reviendrai pas (1).

Le *Cerat Berghi* a un corps ovale, dont l'extrémité inférieure se prolonge insensiblement en une longue corne rectiligne, dirigée en arrière, sans aucune déviation. A l'extrémité opposée sont deux cornes dont la gauche est aussi longue que la précédente, rectiligne, très peu déviée à gauche.

Un sillon cilié, circulaire, divise le corps en deux parties inégales, le volume de la partie inférieure dépassant celui de la supérieure.

L'échancrure ventrale se rapproche de celle que Bergh a figurée figure 30, mais elle est librement ouverte en avant.

Le parenchyme du corps est une masse protoplasmique jaunâtre, granuleuse, se prolongeant jusqu'à la base de la corne postérieure et entourée d'un protoplasme homogène, parfaitement hyalin. Un noyau naviculaire, très volumineux, à nucléole central, se trouve au milieu du corps, sous la ceinture ciliée.

Parmi les divers types de *Cerat Berghi* recueillis le 31 octobre et le 4 novembre 1882, s'en trouvaient un assez grand nombre présentant une réduction de la corne postérieure et de la corne antérieure gauche. Le corps a les mêmes dimensions et une forme identique; le noyau naviculaire occupe la même position; la distribution respective des deux protoplasmes ne change pas; enfin, les cornes sont également au nombre de trois et la corne latérale droite est réduite à un petit piquant. La seule distinction qu'il soit possible de trouver, et qui frappe au premier abord, consiste dans les dimensions des cornes antérieure gauche et postérieure, dont la longueur égale à peine le quinzième de la longueur des mêmes cornes chez le *Cerat. Berghi* typique. Ces types à cornes courtes qui rappellent la variété *fuscus* (pl. XIV, fig. 31) de Bergh, seraient-ils de jeunes *Cerat. Berghi* ou bien constituent-ils une variété de cette espèce? Cette dernière hypothèse est la plus probable.

Il me reste à examiner certaines espèces de *Ceratium* dont le plan morphologique s'éloigne en général beaucoup de celui des *Ceratium* précédemment décrits. Ce sont les *Cerat. Allieri*, *bicorne*, *gravidum*, *rostellum* et *quinquecorne*.

39° CERATIUM ALLIERI Mihi.

(Pl. II, fig. 38 et 38 A.)

Cette espèce, que je dédie à mon ami H. Allier, habite le vallon des Auffes où elle est très rare. Je l'ai également rencontrée à l'entrée du vieux port.

(1) M. le professeur Pouchet considère également cette espèce comme une variété du *Cerat. fusus*.

Il faut la rapprocher du *Cerat. tripos* var. *typicum*, et non des variétés à deux cornes se rapportant au *Cerat. fusus*. Si on suppose en effet que la corne antérieure gauche de la variété *typicum* disparaisse et que la corne droite soit franchement dirigée en avant, on réalise le *Cerat. Allieri*.

Le corps est un quadrilatère dont deux angles opposés se prolongent en cornes, tandis que les autres sont occupés par le sillon transversal. Des deux cornes, l'antérieure continue en avant le diamètre longitudinal du corps; la postérieure est fortement déviée à droite chez certains individus, elle est perpendiculaire à l'axe transversal du corps.

Le sillon transversal diffère très peu de celui de la variété *typicum*; il décrit une courbe irrégulière, à concavité antérieure. Ses extrémités ventrales (fig. 38) sont opposées, c'est-à-dire reproduisent la particularité des variétés *typicum* et *massiliense*.

L'échancrure ventrale s'éloigne de celle de toutes les espèces décrites, par ce fait que le bord latéral gauche, au lieu de se terminer à l'union de la base de la corne avec le bord antérieur dorsal, se confond, non loin du sillon transversal, avec le bord externe de la corne antérieure.

Le protoplasme central, granuleux et jaune clair, reproduit en petit l'aspect extérieur du corps. Le nucléus placé au niveau du sillon transversal, sur la ligne médiane, a la forme d'une sphère aplatie. Il paraît granuleux, tandis que le nucléole est foncé. Enfin le parenchyme périphérique est parfaitement hyalin et homogène.

40° CERATIUM BICORNE Mihi.

(Pl. I, fig. 16.)

Cette espèce reproduit la particularité du *Cerat. Allieri*, c'est-à-dire qu'elle est pourvue de deux cornes dont une antérieure et l'autre postérieure. Ce sont cependant deux espèces bien différentes, et le *Cerat. bicorne* est sans contredit une espèce aberrante qu'il est actuellement difficile de rapprocher de n'importe quel grand type de *Ceratium* (*Cerat. tripos*, *furca* ou *fuscus*).

Le corps a la forme d'un quadrilatère dont les deux côtés droits sont concaves, ainsi que le bord gauche inférieur, tandis que le bord gauche supérieur, le plus long de tous, est convexe.

La corne antérieure ne peut se distinguer du corps et semble n'être que l'angle un peu saillant des bords supérieurs gauche et droit. Il en est de même de la corne postérieure, qui cependant est un peu mieux marquée. C'est une saillie pointue, ne se distinguant pas du bord postérieur droit, mais qu'un rétrécissement, très marqué sur le bord postérieur gauche, sert à délimiter.

Un sillon transversal très large et circulaire divise le corps en deux moitiés très inégales, l'inférieure étant la moins volumineuse.

Le parenchyme cellulaire est occupé par un protoplasme hyalin et homogène, entourant une masse ovoïde, d'un jaune foncé, placée en grande partie dans la région du corps qui est en arrière de la ceinture vibratile. Cette masse se laisse décomposer en trois zones concentriques : une zone externe, granuleuse, très foncée (parenchyme central) ; une zone intermédiaire plus claire et homogène (protoplasme périphérique), enfin une zone interne très foncée et granuleuse (nucléus).

41° CERATIUM GRAVIDUM Mihi.

(Pl. I, fig. 15.)

Cette espèce a une forme très différente de celles que j'ai jusqu'ici décrites. Le corps est divisé par le sillon transversal en deux régions bien distinctes : la supérieure appartient à un *Ceratium* ordinaire, c'est-à-dire, qu'elle est munie de ses deux cornes et de son flagellum ; l'inférieure, dont la forme globuleuse est caractéristique, est absolument dépourvue de prolongement.

La partie supérieure est un quadrilatère dont le bord postérieur se confond avec le sillon transversal ; les bords latéraux se rapprochent l'un de l'autre et se continuent avec la paroi externe des cornes antérieures ; le bord antérieur enfin est oblique à l'axe vertical du corps. A l'union des bords latéraux et du bord antérieur sont deux cornes, rectilignes, parallèles, courtes, minces, effilées à leur sommet et légèrement déviées à gauche. La corne droite est un peu plus courte que son homologue du côté opposé.

Le sillon transversal circulaire est une mince ceinture, garnie de cils nombreux.

La région inférieure du corps, dans laquelle la précédente semble enchâssée, est de beaucoup la plus volumineuse. C'est une masse globuleuse, régulière, dont la moitié supérieure est occupée par un protoplasme granuleux, jaune clair, au milieu duquel sont des espaces où se voit du protoplasme hyalin et homogène, semblable à celui que contient le reste du corps. A gauche et un peu au-dessous du sillon transversal se trouve un noyau naviculaire, à nucléole central, entouré de nombreuses gouttelettes d'huile.

L'absence de corne à la partie postérieure n'a pas lieu d'étonner, si on se rappelle les *Cerat. obtusum* et *minus*, chez lesquels la corne postérieure est réduite à une simple saillie de la paroi du corps. Ce qui est vraiment particulier, c'est la forme renflée, globuleuse de la région inférieure.

42° CERATIUM ROSTELLUM Mihi.

(Pl. II, fig. 37 et 37 A.)

Cette espèce, que j'ai recueillie à l'entrée du Vieux-Port, se rapproche du *Cerat. gravidum* par l'absence de corne postérieure, mais elle en diffère par la présence en avant d'une seule corne, au lieu de deux.

La forme du corps, plus régulière que celle du *Cerat. gravidum*, rappelle, plus que cette dernière, le corps du *Cerat. tripos*. C'est un quadrilatère, dont deux angles sont occupés par le sillon transversal, tandis que des deux autres l'antérieur se prolonge en une corne antérieure et le postérieur est sensiblement arrondi.

Le sillon transversal divise le corps en deux moitiés égales. Il est presque rectiligne à la face dorsale; mais, à la face opposée, il décrit une courbe à concavité postérieure. Ses extrémités sont portées à deux niveaux différents; la dislocation est très peu accusée.

La corne antérieure a la forme d'un bec, dont l'extrémité libre et pointue est tournée à droite; suivant les individus, elle est plus ou moins rabattue en arrière.

L'échancrure ventrale offre la même disposition que dans le *Cerat. fusus* var. *mediterraneum*, mais entame, encore moins que dans cette variété, la région inférieure du corps. Elle est librement ouverte en avant.

La cuirasse offre sur ses deux faces de petites punctuations peu nombreuses et rangées sans ordre apparent.

Le protoplasme central est granuleux et jaunâtre. Il constitue une masse sans forme définie, qui se prolonge jusqu'à la base de la corne. Au niveau du sillon transversal se rencontre un noyau volumineux, hyalin, nucléolé et dévié à droite. Le parenchyme périphérique enfin est transparent et parfaitement homogène.

Il y a entre le *Cerat. rostellum* et le *Cerat. gravidum* une relation évidente; car, la forme particulière de la région inférieure de celui-ci ne paraît être qu'une modification de la région postérieure, en quelque sorte normale, de celui-là. D'autre part, le *Cerat. gravidum* et le *Cerat. rostellum* constituent deux étapes différentes vers la réalisation du type *Protoceratium*, sorti sans aucun doute du type *Ceratium* normal, c'est-à-dire, muni de trois cornes dont deux supérieures et la troisième postérieure.

Si du type *Ceratium* sont sortis les Péridiniens pourvus de moins de trois cornes et les Péridiniens qui en sont complètement dépourvus (je reviendrai plus loin en détail sur ces diverses adaptations), du même type s'est détaché un autre rameau, chez lequel la multiplication des cornes est caractéristique. Ce rameau n'est représenté jusqu'ici que par deux espèces, le *Cerat. hirudinella* pourvu de

quatre cornes (type figuré par Bergh) et le *Cerat. quinquecorne* muni de cinq prolongements.

43° CERATIUM QUINQUECORNE Mihi.

(Pl. II, fig. 32.)

Le corps est un quadrilatère dont deux côtés, le droit et le gauche, sont plus longs que ceux qui sont placés à la partie antérieure. Chacun des angles de ce quadrilatère se prolonge en une corne, de sorte qu'il y a quatre cornes, dont une antérieure, deux latérales et la dernière postérieure. Outre ces cornes, il en existe une autre, située au-dessus du sillon transversal, un peu à gauche de la base de la corne latérale droite.

La corne antérieure, assez épaisse à sa base, va diminuant progressivement de volume pour se terminer en pointe. Son bord droit se continue avec le côté droit du corps, son bord gauche avec le côté similaire, moins long que son homologue du côté opposé, de telle sorte que la corne antérieure, placée au point de réunion de ces deux côtés inégaux, ne se trouve pas être exactement au milieu du corps, mais sensiblement déviée à gauche. Elle est rectiligne et dirigée en avant.

Des deux cornes latérales, de longueur à peu près égale, mais inférieure à celle de la corne antérieure, à direction divergente, coudées à leur base, effilées à leur extrémité libre, celle de droite est moins volumineuse et plus grêle que celle du côté gauche, qui est, en outre, légèrement tordue.

La corne postérieure, la plus longue de toutes, mais moins épaisse que les cornes latérales, est nettement séparée du corps; elle est rectiligne, se dirige d'abord d'avant en arrière pour se dévier presque aussitôt à droite, direction qu'elle conserve jusqu'à sa terminaison.

Quant à la petite corne, implantée non loin de la corne latérale droite, elle est plus courte et moins large que celle-ci; elle est effilée à son sommet et se dirige en avant.

Entre la corne latérale droite et la corne antérieure se trouve le flagellum, dont l'épaisseur est de beaucoup supérieure à celle du flagellum des autres espèces, à tel point que, abstraction faite des mouvements qu'il effectue en son vivant et de son point d'intersection à la face ventrale, on le prendrait pour une corne.

Le sillon transversal un peu large divise le corps en deux parties inégales, l'inférieure ayant le plus petit volume.

Cette espèce, que je n'ai rencontrée qu'une seule fois, au mois de juin 1882 (vallon des Auffes), présentait vers le milieu du corps, un commencement de

reproduction asexuelle. On voit, en effet, à l'intérieur un kyste divisé en trois kystes secondaires, de couleur jaunâtre, avec gouttelettes graisseuses. C'est là, entre autres, un exemple de ce fait sur lequel j'aurai à revenir, à savoir que, au moment de l'enkystement et même après qu'il a eu lieu, le *Ceratium* conserve plus ou moins longtemps son sillon transversal et ses cils, ainsi que le flagellum. Mais il y a plus : si la bi ou la tripartition du kyste primitif semble, en général, se produire après la chute de la cuirasse (voir plus loin), il n'en est pas toujours ainsi et la scission se fait dans le *Ceratium* encore vivant. Que deviennent ces kystes après la chute de la cuirasse ? Mènent-ils une vie errante pour se revêtir ensuite d'une coque dans laquelle chacun d'eux se segmenterait pour former de nouveaux kystes qui, mis en liberté, seraient de véritables larves, ou bien ces kystes se changent-ils en larves, aussitôt que la cuirasse du *Ceratium* est tombée ? En d'autres termes, ont-ils un développement plus direct ? C'est ce qu'il serait intéressant de constater, si la rareté de cette espèce n'était un sérieux obstacle à cette étude.

Ici se termine la liste des diverses espèces ou variétés de *Ceratium* recueillies dans le golfe de Marseille. La faune cératienne y compte un grand nombre de représentants ; elle ne le cède en rien à celle de la mer du Nord ou de la mer Baltique. Il n'en est pas de même pour les autres genres de Péridiniens dont je vais m'occuper.

J'ai signalé dans l'historique les modifications que Claparède et Lachmann avaient fait subir à la classification d'Ehrenberg et à celle de Dujardin. Je n'y reviendrai pas et m'occuperai exclusivement ici des genres adoptés ou créés par Bergh, et notamment de ceux qui sont représentés dans le golfe de Marseille, c'est-à-dire, les genres *Peridinium* Ehrbrg., *Protoperidinium*, Bergh *Protoceratium* Bergh, *Gymnodinium* Stein, *Prorocentrum* Ehrbrg. et *Dinophysis* Ehrbrg. Quant aux genres *Glenodinium* Ehrbrg., *Amphidinium* Ehrbrg. et *Diplopsalis* Bergh, je n'ai pas réussi à constater leur présence à Marseille. Le genre *Polykrikos* Bütschli enfin, admis par Bergh, ne me paraît pas être un genre différent du genre *Gymnodinium* et très probablement il faudra le considérer comme une chaîne de *Gymnodinium*.

Les trois genres *Protoceratium*, *Peridinium* et *Protoperidinium* ont en commun une carapace parquetée et une bouche très réduite. Le premier est caractérisé par l'absence des prolongements et des rayons cuticulaire internes que possèdent les deux autres. Enfin les rayons pénètrent dans les cornes seulement chez le genre *Protoperidinium*.

Le genre *Gymnodinium* est très bien caractérisé par la forme spiralée de la ceinture vibratile. Les genres *Dinophysis* et *Prorocentrum* de Claparède persistent.

Ce qui précède suffit pour juger la classification admise par Bergh. Les caractères sur lesquels ce naturaliste s'est basé sont loin d'être constants. Ainsi, par exemple, la présence d'une cuirasse parquetée ne peut caractériser les genres *Protoceratium*, *Peridinium*, *Protoperidinium* et *Dinophysis*, car une telle cuirasse est loin de se trouver dans toutes les espèces se rapportant à ces genres. Le *Protoceratium massiliense*, nov. spec., a une cuirasse qui, au lieu d'être parquetée, présente les petites ponctuations que la plupart des *Ceratium* possèdent.

Le *Roulea* (nov. gen.) *spinifera* est dans le même cas. D'autre part, la cuirasse peut être dépourvue à la fois des dépôts précédents (parquets et cercles) et montrer des lignes longitudinales seules (variété de *Peridinium divergens* figurée pl. III, fig. 46). Enfin, la cuticule peut n'avoir aucune espèce d'ornements, et être homogène (variété de *Peridinium divergens*, pl. I, fig. 47). En somme, les divers ornements de la cuticule des Péridiniens ne peuvent en aucun cas servir de caractère pour la distinction des genres.

La présence des rayons ou piquants cuticulaires peut-elle à son tour caractériser un genre? Bergh admet que les *Ceratium* et les *Protoceratium* sont entièrement dépourvus de rayons cuticulaires, que possèdent seuls les *Peridinium*, *Protoperidinium* et *Dinophysis*. Il se base sur ce caractère pour écarter le genre *Protoceratium* du *Peridinium*. Il n'hésite pas, en effet, de considérer comme un *Peridinium* le *Peridinium tabulatum* (pl. 15, fig. 37) qui ne diffère du *Protoceratium aceros* Bergh, que par l'absence des rayons, alors que le *Peridinium tabulatum* est la seule espèce du genre dépourvue de cornes. En d'autres termes, la valeur qu'il attribue aux rayons est bien supérieure à celle des cornes. Or, le *Ceratium gibberum*, je le rappelle, nous a présenté des rayons cuticulaires identiques à ceux des *Protoperidinium*, *Peridinium*, etc. Cet exemple, pour le moment unique, n'en a pas moins son importance, car il nous montre le peu de valeur dévolu aux ornements de la cuticule, et en particulier aux rayons cuticulaires.

Je ne ferai pas davantage la critique de la classification proposée par Bergh. J'aurai, en effet, à insister sur cette question à mesure que je décrirai les Péridiniens du golfe de Marseille, autres que les Cératiens. La classification que je suivrai est basée sur les caractères suivants :

1° Échancrure buccale ; selon qu'elle est une échancrure vraie (c'est-à-dire, ouverte en avant) ou qu'elle a la forme d'un trou, et dans ce cas, suivant qu'elle est antérieure, médiane, latérale ou postérieure.

2° Sillon transversal ; d'après sa position ; selon qu'il divise le corps en deux moitiés égales ou non ; ses rapports avec l'échancrure buccale.

3° Cornes ; sur leur plus ou moins grand développement et sur leur forme.

D'après ces caractères, les Péridiniens comprennent les genres suivants :

- 1° Genre *Ceratium*. — Cornes cylindriques, échancrure ventrale librement ouverte en avant, sillon transversal médian en rapport avec l'échancrure.
- 2° Genre *Peridinium*. — Cornes assez peu développées et en général tricuspidées, échancrure ventrale transformée en un trou antérieur, sillon transversal médian non en rapport avec le trou antérieur (bouche).
- 3° Genre *Diplopsalis*. — Pas de cornes, échancrure ventrale transformée en un trou antérieur, sillon transversal médian non en rapport avec la bouche.
- 4° Genre *Glenodinium*. — Pas de cornes, échancrure ventrale transformée en un trou antérieur, sillon transversal non médian et éloigné de la bouche.
- 5° Genre *Dinophysis*. — Cornes rudimentaires (sous-genre *Dinophysis*) ou absentes (sous-genre *Amphidinium*), bouche devenant latérale, sillon transversal non médian et éloigné de la bouche.
- 6° Genre *Parrocelia*. — Cornes identiques à celles des *Peridinium*, échancrure ventrale transformée en un large trou antérieur, pas de sillon transversal.
- 7° Genre *Prorocentrum*. — Une seule corne ou un piquant, échancrure ventrale transformée en un petit trou antérieur, sillon transversal remplacé par des cils localisés sur le bord antérieur.
- 8° Genre *Postprorocentrum*. — Un piquant ou non, trou antérieur, pas de sillon, pas de cils.
- 9° Genre *Protoceratium*. — Cornes rudimentaires ou absentes, échancrure ventrale transformée en un trou médian en rapport avec le sillon transversal médian.
- 10° Genre *Roulea*. — Cornes rudimentaires ou absentes, échancrure ventrale transformée en un trou postérieur, sillon transversal médian qui n'est presque plus en rapport avec la bouche.
- 11° Genre *Gymnodinium*. — Pas de cornes, trou postérieur, sillon transversal en forme de spirale non en rapport avec la bouche.

Le genre *Peridinium* comprend à la fois le genre *Peridinium* Bergh et le genre *Protoperidinium* Bergh. Les genres *Diplopsalis* et *Glenodinium* sont ceux de ce naturaliste. Quant aux genres *Dinophysis*, *Prorocentrum*, *Gymnodinium*, *Protoceratium*, ils sont plus étendus. Enfin les genres *Parrocelia*, *Postprorocentrum* et *Roulea* sont nouveaux.

II. — GENRE *PERIDINIUM*.

Ehrenberg confond sous ce même nom les genres *Ceratium*, *Peridinium* et *Gymnodinium*. Il en écarte les *Glenodinium* pour des raisons exposées précédemment. Claparède et Lachmann, sous la dénomination de *Peridinium*, entendent à la fois les *Peridinium* vrais et les *Glenodinium*.

Enfin, Bergh réduit encore davantage ce genre et considère avec raison le genre *Glenodinium* comme particulier et voisin des *Diplopsalis*.

Tel que je le limite, ce genre comprend les deux genres *Peridinium* et *Proto-peridinium* de ce dernier naturaliste.

Il compte beaucoup moins de représentants que le genre *Ceratium*. Dans le golfe de Marseille surtout, il ne paraît y avoir que quelques variétés du *Peridin. divergens*, et encore sont-elles assez rares. Sur cent Périдиниens récoltés, quatre-vingt-dix-huit sont des *Ceratium*, un se rapporte au genre *Peridinium* ou au genre *Dinophysis* et un aux divers autres genres. Cette proportion indique suffisamment la rareté des *Peridinium*.

Ce genre comprend un assez grand nombre d'espèces dans les eaux douces (mares, étangs). Tel est le *Peridin. cinctum* Ehrbrg. Je ne sais si, comme les Cératiens, ce genre est représenté dans les lacs (1).

La forme du corps est caractéristique. C'est un cône divisé en deux parties à peu près égales par un sillon transversal; la base est toujours munie de deux cornes et le sommet, dirigé en arrière pendant la locomotion de l'animal, se prolonge plus ou moins en pointe. A la partie antérieure et sur la ligne médiane est une dépression qui existe ou non, et qu'il ne faut en aucun cas confondre avec l'échancrure buccale des Cératiens. En communication avec l'intérieur du corps dans ces derniers, c'est une simple dépression de toute part limitée par la cuticule chez les *Peridinium*. Que cette dépression fasse ou non défaut, la cuticule est interrompue en un seul point du corps. L'échancrure ventrale est, en effet, un trou placé sur la ligne médiane, à une faible distance du bord antérieur, et reporté, si la dépression ne manque pas, plus en arrière, à peu de distance du fond de la dépression (pl. III, fig. 47).

CORNES. — Les cornes sont au nombre de trois, dont deux antérieures et la troisième postérieure. Par suite de l'épaisseur de la cuticule, de beaucoup supé-

(1) VON DR. OTHMAR E. IMHOF (*loc. cit.*, pag. 466), a trouvé depuis le *Peridinium tabulatum* dans les lacs de la Suisse.

rieure à celle des Cératiens, les modifications tenant à la direction des cornes, à leur développement en longueur ou à leur réduction, si fréquentes dans ce dernier genre, deviennent, au contraire, peu communes dans les *Peridinium*. Aussi on peut dire d'une manière générale que les deux cornes antérieures, de longueur sensiblement égales, divergent dans toute leur étendue et se prolongent toujours en avant. Sans doute on constate quelquefois la déviation des cornes, mais jamais elle ne va jusqu'à les rabattre en arrière.

Chez certaines espèces (*Protoperidinium* Bergh), ces cornes, surtout développées en largeur, sont soutenues par des rayons ou piquants internes qui ne sont autre chose qu'un dépôt cuticulaire. La même disposition se retrouve dans le genre *Parrocelia* et nous verrons que c'est là le point de départ de l'état particulier présenté par les *Postprorocentrum*.

La forme de ces cornes est bien différente de celle que les Cératiens présentent. Cylindriques dans ces derniers, les cornes antérieures sont coniques dans les *Peridinium*, effilées à leur extrémité libre, en général élargies à leur base, en tous cas très aplaties.

La corne postérieure ne se délimite pas très bien du corps. Elle est presque toujours tronquée à son extrémité postérieure; quelquefois elle est effilée (pl. I, fig. 17).

ÉCHANCRURE VENTRALE. — L'échancrure des Cératiens, nous l'avons vu, est librement ouverte en avant, à la face ventrale. Elle est limitée de tous les autres côtés, à droite et à gauche, en arrière et tout le long de la face dorsale. Si on suppose que cette échancrure disparaisse par suite d'un dépôt cuticulaire, sauf en un point d'ailleurs très petit, on réalise la disposition des *Peridinium* (1). Le *Peridin. divergens*, Ehrbrg., est typique à ce point de vue. On voit en effet (pl. XV, fig. 39, Bergh), que là où serait l'échancrure ventrale des Cératiens est un dépôt de cuticule. Cette substance y est moins épaisse que partout ailleurs. Elle présente en outre à égale distance, entre le bord antérieur du corps et les extrémités ventrales du sillon transversal, une petite ouverture ovale, la seule du reste que le corps montre. Chez d'autres espèces, la disposition est un peu différente. Le dépôt de cuticule a eu lieu et la bouche est également une fente ovale. Mais la portion de cuticule comprise entre la bouche et le bord antérieur du corps, s'est ensuite détruite et à sa place existe une dépression plus ou moins profonde, sans doute formée en vue de l'ornementation de l'animal. Sur les lèvres de cette

(1) Déjà, chez certains Cératiens, l'échancrure ventrale se réduit par suite du rabattement à la face ventrale du bord antérieur dorsal ou plus exactement par la formation d'un dépôt cuticulaire qui transforme l'échancrure en un vaste trou. Ce dépôt cependant acquiert peu de développement.

dépression sont des piquants plus ou moins développés. Il faut les considérer comme le reste du bord antérieur préexistant (pl. III, fig. 47).

Ainsi considérée, l'ouverture buccale des *Peridinium* n'est qu'une modification de l'état primitif conservé chez les *Ceratium*. Mais ne peut-on avec Bergh retourner cette explication? En d'autres termes, la bouche des *Peridinium* n'est-elle pas plus primitive que celle des Cératiens? Qu'il me suffise pour le moment de rappeler que le dépôt d'une enveloppe chez les organismes inférieurs (Protistes et Protozoaires) suppose une différenciation que les moins évolués parmi eux ne possèdent pas. Cette enveloppe a en effet pour résultat d'arrêter les contours du corps et plus elle sera complète, plus ceux-ci seront délimités. J'aurai d'ailleurs à revenir sur l'infériorité organique des *Ceratium* comparée à celle des *Peridinium*, à propos de la phylogénie des Infusoires cilio-flagellés.

FLAGELLUM. — De l'ouverture buccale sort le flagellum. Pas plus que dans les Cératiens, cet appendice n'a d'ouverture particulière. Il est identique à celui de ces derniers.

SILLON TRANSVERSAL. — Il constitue une bande transversale, plus ou moins régulière, plus ou moins large, garnie sur le bord postérieur de cils locomoteurs. Comme dans les Cératiens, il se termine de chaque côté de l'échancrure ventrale, c'est-à-dire du dépôt cuticulaire qui en tient lieu. Si ce dépôt manque, les extrémités du sillon arrivent jusque sur les bords de la dépression antérieure, homologue de cette échancrure ou de ce dépôt. La seule différence qui existe entre un *Ceratium* et un *Peridinium*, au point de vue du sillon transversal, c'est que dans ce dernier genre le sillon et la bouche ne sont plus en rapport direct. En d'autres termes, le sillon transversal a gardé la même position que dans les Cératiens, tandis que la bouche s'est éloignée et n'a pas conservé les rapports qu'elle avait avec la ceinture vibratile. C'est une migration qui rappelle la migration de l'anus dans les Oursins irréguliers.

Malgré cette disposition, les cils contribuent pour une large part à la préhension des aliments, aidée d'ailleurs par le balancement du flagellum et la locomotion de l'animal. A ce propos, je crois utile de rappeler que Bergh oriente les Périдиниens d'une façon tout opposée à celle que j'ai adoptée, c'est-à-dire qu'il dirige les cornes supérieures en arrière. La partie antérieure étant la région qu'un animal porte généralement en avant dans la locomotion, on ne doit changer cette orientation que si des dispositions anatomiques particulières le commandent. Ici, rien de pareil. J'ai donc orienté les Périдиниens comme tous mes prédécesseurs l'avaient fait, à l'exception de M. Bergh.

CUTICULE. — Plus épaisse que dans les Cératiens, la cuticule présente en général une différenciation beaucoup plus grande. Ehrenberg, Claparède et Lachmann, Bergh enfin, pour ne citer que les plus importants, ont décrit la cuticule comme parquetée.

Elle présente en outre des dépôts plus denses qui affectent la forme de rayons unis les uns aux autres. Ces rayons forment donc un treillis composé de polygones à côtés plus ou moins nombreux. Tel est le cas du *Peridin. divergens* Ehrbrg. Ces rayons ont une épaisseur variable : en effet, ils apparaissent tantôt comme une double ligne (*Peridin. divergens*), tantôt comme une ligne simple (variété de *Peridin. divergens*, pl. III, fig. 47). Dans certaines variétés ou espèces (pl. III, fig. 46 et 47), ces lignes sont ou non en rapport les unes avec les autres.

La présence de ces rayons ne saurait caractériser le genre *Peridinium*, puisqu'on les retrouve dans la plupart des genres, ni même le distinguer du genre *Ceratium* dans lequel le *Cerat. gibberum* en possède.

Quelquefois même la cuticule est entièrement homogène, sans ornementation aucune, comme chez un grand nombre de Cératiens. Tel est le cas des diverses variétés du *Peridin. divergens* figurées planche I, figure 17 et planche III, figure 52, etc.

En somme, les différences de dépôts de la cuticule, quels qu'ils soient (cercles, rayons, piquants, etc.), ne peuvent distinguer deux genres de Péridiniens.

PARENCHYME. — On ne trouve aucune trace de parenchyme cellulaire dans les dessins de Bergh relatifs tant aux *Peridinium* qu'aux *Ceratium*, et Claparède et Lachmann laissent ce point de côté même dans leurs descriptions. Ces trois naturalistes ne figurent que les kystes contenus dans ces genres (Bergh, pl. XV, fig. 38 ; Clap. et Lachm., 2^e partie, pl. 13).

Je n'ai à mon tour constaté le parenchyme cellulaire que dans deux variétés du *Peridin. divergens*, Ehrbrg. (pl. III, fig. 46 et 47). Je ne saurais donc présenter rien de général à ce sujet. Cependant, en ne considérant que deux variétés, on constate une identité absolue avec ce que les Cératiens nous ont montré. Le protoplasme périphérique est très développé et parfaitement hyalin. Ramassé à gauche du corps où il constitue une masse granuleuse légèrement jaunâtre, le protoplasme central entoure un noyau circulaire, hyalin et muni d'un petit nucléole central. Ce noyau est en arrière du sillon transversal, position que nous avons constatée comme la plus fréquente dans les *Ceratium*.

PHOSPHORESCENCE. — Les mêmes objections qui ont été avancées à propos de la phosphorescence des Cératiens s'appliquent également aux *Peridinium*.

REPRODUCTION ASEXUELLE. — En 1855, Allman décrit le kyste du *Peridinea uberrima*, dans lequel il croit que le noyau a persisté. Ce noyau serait ensuite le siège d'une bipartition.

Claparède et Lachmann ont consacré, dans leurs études sur les Infusoires et les Rhizopodes (2^e partie, 1860-1861), un chapitre spécial aux divers états des Péridiniens et de leurs kystes. Au moment de se reproduire, les *Peridinium* sont ou paraissent complètement immobiles, entièrement dépourvus de flagellum et du sillon cilié caractéristique et affectent une des trois formes suivantes : tantôt ils sont contractés dans leur cuirasse habituelle, tantôt ils sont nus, la cuirasse étant tombée ; d'autres fois enfin ils sont enfermés dans un kyste particulier, ayant la forme d'un croissant, incolore et transparent, à extrémités pointues et plus ou moins recourbées. Suivant l'un ou l'autre de ces états, le contenu du kyste varie : 1^o il rappelle dans sa forme générale l'aspect ordinaire des *Peridinium* ; 2^o c'est une matière granuleuse renfermant des gouttelettes d'huile colorée. Des modifications peuvent se présenter ; c'est ainsi que, par exemple, les coques en croissant, au lieu de renfermer chacune un seul kyste, en contiennent plusieurs. La forme en croissant peut d'ailleurs n'être pas encore complètement réalisée et la coque ne se prolonger en pointe qu'à l'une de ses extrémités.

Claparède considère cet enkystement comme ayant pour but la reproduction par division, mais il n'a pas saisi les relations qu'avaient entre eux ces divers états.

En 1878, Stein décrit une scissiparité chez le *Peridin. tabulatum* et le *Glenodinium cinctum*. Cette observation mérite confirmation, car cette prétendue scissiparité pourrait en somme n'être que l'accolement mal interprété de deux formes solitaires.

Depuis cette époque, aucun fait nouveau n'est venu, soit confirmer les données précédentes, soit jeter quelque lumière sur la reproduction encore si peu connue des Péridiniens.

J'ai rencontré, parmi les animaux flottants que j'ai pêchés dans le golfe de Marseille depuis 1881, certains kystes de *Peridinium* qui se rapprochent de ceux que Claparède a figurés, ainsi que certaines formes larvaires dont la connaissance comble une lacune, quoique bien des points soient encore inconnus. C'est à ce titre que je me décide à en donner la description.

Le 10 août 1882, parmi les nombreux *Ceratium* recueillis au filet flottant, se trouvait une espèce ayant quelque rapport avec le *Peridin. divergens* Ehrbrg., mais se rapprochant davantage encore d'un kyste particulier que Claparède a représenté planche XIII, figure 24. Cette espèce sera plus tard décrite comme une variété du *Peridin. divergens*. Elle est intéressante en ce sens qu'elle montre que les *Peridinium*, au moment de la formation de leurs kystes, se contractent en boule dans l'intérieur de leur cuirasse, en conservant leur flagellum et leur cein-

ture vibratile, contrairement à l'opinion émise par Claparède et Lachmann. Ces zoologistes croyaient, en effet (p. 71), à propos du *Cerat. (Peridinium) divergens* Ehrbrg., que « le Péridinien se contracte en boule et ne laisse plus rien reconnaître du sillon circulaire »; ailleurs ils disent également qu'à cet état le flagellum n'existe plus. Or, chez la variété du 10 août, l'existence du sillon transversal, garni de très longs cils vibratiles, ne peut pas plus être niée que celle du flagellum, que l'on aperçoit très nettement à droite de la figure 17 de la planche I, à la base de la corne antérieure. Cette variété, avec son kyste parfaitement formé, se meut aussi rapidement que n'importe quelle espèce de *Peridinium*, au moyen de ses cils locomoteurs. Son kyste, légèrement déprimé à la partie médiane antérieure, est limité en dehors par une membrane très fine et partout continue. Il se constitue par une matière granuleuse, au milieu de laquelle sont des gouttelettes graisseuses; le tout a une légère teinte jaune rougeâtre.

Si on suit pendant quelques heures ce *Peridinium*, au bout d'un temps qu'il est impossible de fixer, puisque nous ignorons le moment précis où le contenu cellulaire s'est enkysté, les cils du sillon transversal tombent; le flagellum a disparu, soit qu'il se soit détaché, soit qu'il ait été définitivement contracté. La seconde hypothèse semble cependant devoir être adoptée de préférence. Je n'ai pas figuré le kyste à ce moment, car il reproduit exactement tous les détails de la figure 17, planche I, abstraction faite du flagellum et des cils qui n'existent plus. Cet état correspond au stade représenté planche XIII, figure 24, par Claparède, mais on voit qu'il est précédé d'un stade intermédiaire entre le *Peridinium* normal et le *Peridinium* frappé d'une immobilité complète. Dans cet état, le kyste lui-même, dont la nature n'a pas changé, a pris un aspect cordiforme plus sensible.

Le 25 août, j'ai rencontré en très grande abondance, mais dépourvu de cuirasse, le même Péridinien. Il était sous forme d'un kyste, limité par une fine membrane extérieure et constitué par des vésicules graisseuses brunâtres, plus ou moins nombreuses suivant les points. La forme en cœur était très accentuée; il montrait un commencement de tripartition, indiquée surtout dans la dépression antérieure (pl. I, fig. 18). J'ai essayé, mais en vain, d'élever ces kystes nus, de sorte que leur évolution subséquente m'échapperait complètement si, à quelque temps de là, je n'avais recueilli certaines formes larvaires de Péridiniens, qui indiquent d'une façon certaine comment les kystes nus s'entourent d'une enveloppe particulière, qui sera à son tour remplacée par une cuticule définitive.

Ces larves, très fréquentes au mois de novembre, peuvent d'après leur contenu se rapporter à deux types, dont l'enveloppe est identique et affecte la forme d'un croissant incolore, transparent, à cornes longues et grêles, divergentes; l'une des cornes est chez quelques-unes plus recourbée de façon à se rapprocher de l'autre corne (pl. I, fig. 29-30). L'intérieur du kyste est, en effet, constitué tantôt par

une masse indivise, granuleuse avec gouttelettes d'huile, ayant une coloration jaune clair (pl. I, fig. 29), tantôt par une substance de nature identique, mais inégalement segmentée en deux (pl. I, fig. 30). Cet état fait, sans aucun doute, suite au précédent.

Il semble donc résulter de ces observations que le kyste des *Peridinium*, après avoir perdu sa cuirasse habituelle, garde un certain temps une fine membrane limitante externe, puis, que cette membrane, au lieu de continuer à rester appliquée immédiatement sur le contenu interne, croît en diamètre et s'écarte de plus en plus de la surface du kyste, de manière à lui permettre de se segmenter. En augmentant en diamètre, elle affecte la forme d'un croissant ou plutôt d'un fond de bateau, dont les extrémités se relèvent en cornes. La forme particulière de l'enveloppe doit certainement avoir pour but de faire flotter ces kystes, c'est-à-dire, de les disperser.

On peut suivre toutes les manières d'être intermédiaires entre les *kystes nus* et les mêmes kystes à forme de croissant. Si on se reporte aux figures 18, 24, 29 et 30 de la planche I, elles montrent que l'enveloppe très mince des *kystes nus* s'écarte peu à peu de la substance granuleuse interne pour réaliser enfin la forme en croissant. De même, si on examine les figures données par Claparède (pl. XIII, fig. 10, 12, 13, 14, 15), on constate une transition encore mieux ménagée entre les états successifs des kystes de *Peridinium*. Le kyste nu montre déjà l'indice d'une bipartition (fig. 10); puis la scission devient plus accentuée et l'enveloppe externe plus nette (fig. 12 et 13); celle-ci se relève ensuite en corne à l'une de ses extrémités (fig. 14); les cornes sont enfin entièrement formées (fig. 15) et la bipartition du kyste est effectuée ou ne tarde pas à se réaliser.

Les phénomènes de segmentation qui suivent la division du kyste primitif en deux peuvent se résumer ainsi : les deux kystes renfermés dans une coque commune (pl. I, fig. 30) vont eux-mêmes se diviser, de façon à réaliser dans la même enveloppe la formation de huit kystes, identiques entre eux. Ce stade a été figuré par Claparède (pl. XIII, fig. 20). Ces kystes présentent chacun un commencement de bipartition, indiquée par les dépressions opposées de la ligne équatoriale. Une dépression à la partie antéro-médiane divisera à son tour la partie supérieure du kyste en deux, de sorte que, cette scission achevée, la même coque contiendra vingt-quatre kystes. Si on suppose la tripartition de chacun d'eux, on réalise enfin la formation de soixante-douze kystes, dont le volume sans cesse croissant déterminera la cassure de la coque commune et leur mise en liberté. Ce dernier phénomène me semble démontré par l'existence de formes larvaires, qui ne sont que des modifications morphologiques légères des kystes précédents.

Le 4 novembre, en effet, je trouvais des *kystes* particuliers (pl. I, fig. 25), dont

la nature larvaire n'était pas douteuse, mais dont la signification m'aurait échappé, si, à côté, je n'en avais recueilli d'autres plus avancés (pl. I. fig. 26). Ceux-ci dont la forme est ovoïde, sont divisés en deux parties inégales par un sillon transverse garni de cils très nets et assez longs, identique au sillon transversal caractéristique des Péridiniens. La moitié supérieure, la moins volumineuse, présente à sa partie terminale deux petits mamelons pointus, ébauche des futures cornes antérieures; quant à la moitié inférieure, dont la paroi gauche est déprimée à la base, elle se termine en une pointe, rudiment de la corne postérieure. L'intérieur du corps est constitué par une matière amorphe, avec gouttelettes d'huile, dont la teinte est légèrement jaunâtre. Si à cette larve on compare les kystes précédents, recueillis le même jour et figurés planche I, figure 25, à part l'absence du sillon transversal chez ceux-ci, on remarque une similitude parfaite de constitution avec celle-là.

Les kystes de *Peridinium*, débarrassés de leur enveloppe commune, mais ayant chacun une membrane externe d'abord très fine, voient cette membrane augmenter d'importance, s'épaissir et se prolonger en cornes, qui se dessinent au début comme de simples saillies légèrement pointues. Ce n'est que plus tard que le sillon transversal apparaît. La formation de ce sillon m'échappe complètement; mais on peut cependant dire que, tardive chez certaines espèces (variété α de *Peridin. divergens*, pl. I, fig. 17), elle est, au contraire, précoce chez d'autres larves, que je n'ai pu malheureusement pas déterminer, mais dont la description suit.

Certaines de ces larves (10 août 1882) ont un sillon transversal très net et garni de longs cils. La figure 31 de la planche I en montre une avec sa forme sphérique parfaite, un sillon transversal qui la divise en deux moitiés égales, mais dont les cornes ne sont pas encore indiquées par la moindre saillie. Cette larve montre à sa surface les détails de la cuirasse, tels que réticulations et ponctuations.

D'autres larves (pêche du 10 août également) ont une forme ovoïde; le sillon transversal large et entièrement formé, divise le corps en deux moitiés inégales. Chez elles comme chez les précédentes, nulle trace des cornes (fig. 27).

Enfin, à la même époque, j'ai recueilli une autre larve, se rapprochant des premières décrites. Sa forme est celle d'une sphère divisée en deux portions égales par un sillon transverse: la moitié inférieure est régulière, mais la supérieure est légèrement comprimée sur ses bords et aplatie à la face antérieure. Le sillon transversal n'est pas une bande circulaire parfaite, mais présente en son milieu une dépression ou pli, qui lui donne un aspect caractéristique. La cuirasse offre les mêmes détails d'ornementation que celle de la larve figurée planche I, figure 31; en outre, elle a en certains points des épaississements de la cuticule qui se prolongent à l'extérieur, où ils constituent des piquants (pl. I, fig. 28).

Les larves des Péridiniens présentent donc une très grande différenciation morphologique : parmi elles, les unes ont un sillon transversal sans avoir encore de cornes, les autres offrent la disposition inverse.

De ce qui précède, il résulte donc que dans les Péridiniens la reproduction asexuelle procède de la façon suivante : enkystement, disparition de la cuirasse et mise en liberté du kyste; bipartition incomplète de celui-ci, accompagnée de la formation d'une coque en croissant; scission complète du kyste et segmentation des kystes secondaires formés de manière à réaliser d'autres kystes dont le nombre est un multiple de 4 ou de 3; mise en liberté de ces kystes, formation pour chacun d'eux d'une enveloppe définitive; enfin apparition des cornes sous forme de petites saillies et du sillon transversal, dont la formation suit ou précède celles-là.

Tels sont les résultats généraux que j'ai cru devoir indiquer chez les Péridiniens, et relatifs à leur reproduction asexuelle. Bien des points ne sont pas élucidés, notamment la formation du sillon transversal et celle de l'ouverture buccale. L'impossibilité de tenir longtemps en captivité les Infusoires cilio-flagellés, à cause de leur régime biologique particulier, explique les nombreuses lacunes qui restent à combler. Les Péridiniens d'eau douce devant mieux se prêter à l'expérimentation, c'est sur eux qu'il faudrait tout d'abord, je crois, porter l'attention.

DESCRIPTION DES *PERIDINIUM* DE MARSEILLE.

Ce genre n'est représenté dans le golfe de Marseille que par quelques variétés du *Peridin. divergens* Ehrbrg., ne différant entre elles que par des détails assez peu importants.

I^o VARIÉTÉ α .

(Pl. I, fig. 17.)

Le corps est un ovoïde, divisé inégalement par un sillon transversal circulaire et garni sur le bord inférieur de longs cils. La moitié inférieure, la plus petite des deux, se prolonge postérieurement en une corne courte, mince, conique, effilée à son extrémité libre. La moitié supérieure se continue en avant par deux cornes de longueur égale, courtes, divergentes, terminées en pointe aiguë, à base large. Chacune d'elles présente vers le milieu du bord interne un coude très prononcé, au-dessous duquel est une petite dépression concave qui, avec celle du côté opposé, constitue un fer à cheval.

A la base de la corne droite existe un assez long flagellum dont l'origine réelle n'est pas indiquée sur la figure 17, laquelle représente la variété α vue par la face dorsale.

Quant à l'ouverture buccale, elle est identique à celle de la variété β . C'est une fente ovale placée en arrière de la dépression antérieure et légèrement déviée à droite.

La cuticule enfin est hyaline, assez épaisse et parfaitement homogène. Nulle trace des ornements (parquet et rayons) du *Peridin. divergens*.

Station : vallon des Auffes, Carry, Ratoneau, etc. Assez fréquente.

2° VARIÉTÉ β .

(Pl. III, fig. 52.)

Le corps dont le volume est de beaucoup inférieur à celui de la variété précédente, est un ovoïde dont l'extrémité inférieure se prolonge en une corne qui se délimite assez nettement du corps grâce à deux dépressions basilaires. Cette corne, de forme conique, est tronquée à son extrémité libre, comme d'ailleurs chez la plupart des *Peridinium*.

Les cornes antérieures ne diffèrent sensiblement pas de celles de la variété α . La gauche seule se distingue par la disparition de la saillie qui occupait dans cette dernière le bord interne des cornes droite et gauche.

Le sillon transversal divise le corps en deux parties inégales. Il est très large et régulier. Enfin, la cuticule est hyaline et homogène.

Cette variété ne se distingue donc de la variété α que par la forme un peu différente de la corne antérieure gauche et de la corne postérieure.

Station : vallon des Auffes. Rare.

3° VARIÉTÉ γ .

(Pl. III, fig. 46.)

Elle tient le milieu entre la variété α et la variété β . Elle a les cornes antérieures de celle-là et la corne postérieure de celle-ci.

La cuticule présente des lignes d'épaississement très fines, unies ou non entre elles.

Station : vallon des Auffes et Carry. Assez commune.

4^o VARIÉTÉ δ .

(Pl. III, fig. 47.)

Sa forme conique est typique. La corne postérieure, qui continue insensiblement le corps en arrière, est effilée comme dans la variété α . La dépression antérieure, profonde, au lieu d'occuper la ligne médiane, est sensiblement déviée de gauche à droite. Les cornes antérieures rappellent celles des variétés précédentes, mais la saillie qui occupe le bord interne de la corne droite, au lieu d'être arrondie comme dans ces variétés, se prolonge sous forme de piquant.

La cuticule présente des lignes d'épaississement qui ne diffèrent de celles de la variété γ que par leur distribution.

Station : vallon des Auffes. Assez commune.

En somme, les variétés dont je viens de donner une courte description, ne se différencient les unes des autres que par des détails tout-à-fait secondaires, et si on les rapproche des variétés que Bergh a figurées (pl. 15, fig. 42-44), on voit que toutes sont des modifications légères d'un même type, le *Peridin. divergens*, Ehrbrg.

III. — GENRE *DINOPHYSIS*.

Ce genre, créé en 1839 par Ehrenberg, fut d'abord placé parmi les Ophrydiens et définitivement rattaché aux Péridiniens par ce naturaliste. En 1858, Claparède et Lachmann démontrent la parenté de ce genre avec les *Ceratium* et découvrent sur le sillon transversal des cils locomoteurs dont la présence a été admise par le créateur de ce genre, sans qu'il eût pu la constater. Enfin, Bergh admet le genre *Dinophysis* tel qu'il a été conçu par Claparède.

Je réunis à ce genre le genre voisin *Amphidinium*, que les auteurs précédents ont considéré comme distinct. La seule différence qui ait été signalée entre eux consiste dans la disposition, chez les *Amphidinium*, de la lame saillante, voisine de la bouche chez les *Dinophysis*. Or, je ne pense pas que la présence de cette lame puisse caractériser le genre *Dinophysis*, puisqu'on la retrouve dans les *Diplopsalis*. Au contraire, la réduction exagérée de la région inférieure et la migration de la bouche à droite du corps, non loin de la région antérieure, caractères que possèdent en commun les seuls genres *Amphidinium* et *Dinophysis*, me paraissent avoir une valeur bien autrement significative. Les *Amphidinium* forment donc un sous-genre caractérisé par l'absence de la lame péribuccale. Ainsi compris, ce sous-genre

me paraît exempt de toute critique, surtout si on ajoute qu'il ne possède en aucun cas des prolongements en forme de cornes, lesquels, bien qu'ils y soient très réduits en général, existent dans le sous-genre *Dinophysis*.

Le corps, très aplati sur ses deux faces, aux contours très irréguliers, peut être comparé (Claparède) à un pot à lait, muni de son anse et d'un couvercle. Le pot lui-même est représenté par la moitié antérieure du corps, le couvercle par la moitié postérieure excessivement réduite. Entre les deux est le sillon transversal garni de cils locomoteurs. L'anse enfin se constitue par deux lames parallèles, très minces, soutenues ou non par des rayons cuticulaires, surtout développées à droite du corps et entre lesquelles se trouverait (Claparède) la bouche d'où sort le flagellum. A part la position de la bouche qui est bien différente, tel est le schéma exact d'un *Dinophysis*. Voyons successivement chacune de ces parties.

COUVERCLE. — Le couvercle des *Dinophysis*, homologue de la région inférieure des *Ceratium* et *Peridinium*, a la forme d'une cupule renversée, c'est-à-dire tenant à la région antérieure du corps (pot à lait) par le milieu de sa face convexe. Le vide compris entre les bords de cette face et la base de la région antérieure correspond au sillon transversal. Tel est le cas de *Dinoph. Allieri*, nov. spec., *Dinoph. acuminata*, Clap., etc.

Souvent aussi le couvercle a sa face concave tournée en avant et dans laquelle est enchâssée la base de la région antérieure. Toutefois, le sillon transversal sépare très nettement ces deux régions. Cette disposition existe notamment dans *Dinoph. ovata*, Clap., *Dinoph. rotundata*, Clap., et *Dinoph. lævis*, Clap., tel que Bergh l'a figuré planche XV, figure 55.

De ces deux états, le dernier suppose sans contredit une différenciation moins grande que la forme « en cupule renversée » et établit une transition entre celle-ci et l'aspect que la région inférieure présente dans les *Peridinium*. Tous deux sont susceptibles à leur tour de modifications secondaires, telles que aplatissement, réduction, etc., qui seront signalées à propos de la description des *Dinophysis* du golfe de Marseille.

POT A LAIT. — La région antérieure du corps, dont le développement relatif est caractéristique, doit être considérée comme formée de deux parties distinctes : l'une centrale (pot à lait), l'autre périphérique (anse). Le genre *Dinoph. Fourdani*, nov. spec. (pl. III, fig. 55) est, à ce point de vue, typique; car il nous montre que l'anse n'est pas exclusivement cantonnée dans le voisinage de la bouche comme dans certaines espèces, mais que primitivement elle entourait complètement, et c'est ici le cas, la région centrale. Si on se reporte successivement aux *Dinoph. Fourdani*, *acuta* (Bergh, fig. 48), *Allieri* (pl. III, fig. 54) et au *Dinoph.*

tripos (pl. III, fig. 53), on voit l'anse, d'abord très développée, se réduire insensiblement pour n'être ensuite représentée que par une lame située à droite du corps.

L'anse, qu'elle entoure complètement ou non la région centrale, a une forme toujours différente de celle-ci, très variable, mais constante pour une même espèce. Elle est formée de deux lames unies entre elles par leur bord libre, et qui divergent ensuite pour aller se confondre avec la cuticule de la région centrale. Ces lames limitent donc un vide occupé par un parenchyme hyalin, qui se continue directement avec celui de la région centrale, le dépôt cuticulaire qui limite celle-ci en dehors ne constituant pas une séparation réelle.

La région centrale, dont la forme est très irrégulière, a généralement une base, un sommet, deux faces et deux côtés. La base a une longueur égale ou non à celle du couvercle. Plus grande par exemple dans le *Dinoph. acuminata*, Clap., égale dans le *Dinoph. ventricosa* (Clap. et Lach., pl. XX, fig. 20), elle est beaucoup plus étroite dans le *Dinoph. Allieri*. Le sommet est tantôt arrondi (*Dinoph. laevis*, fig. 55, Bergh), tantôt prolongé en une ou plusieurs cornes (*Dinoph. tripos*, etc.) qui ne sont plus représentées que par une saillie chez d'autres espèces (*Dinoph. acuta*). Les deux faces sont aplaties et identiques. Enfin les deux côtés, le plus souvent dissemblables, sont occupés par une cuticule en ce point plus épaisse que dans les autres parties du corps.

A quoi correspondent l'anse et la région centrale? D'après Claparède et Lachmann, l'anse trouve son analogue dans l'échancrure ventrale des *Ceratium*, tandis que la région centrale correspond à la moitié antérieure de ces *Péridiniens*. C'est là un faux rapprochement basé sans doute sur une erreur d'observation. Ces éminents naturalistes n'ont, en effet, pas très bien compris la constitution de l'anse, qui « se compose de deux lames parallèles, entre lesquelles se trouve comprise l'échancrure ventrale. » Bergh a montré, en effet, d'abord que l'échancrure ventrale est placée en dedans de ces lames, c'est-à-dire, qu'elle dépend de la région centrale et ensuite que ces deux lames, soudées entre elles sur leur bord libre, sont en communication directe avec le reste du corps (Schéma, fig. 54, pl. 15, Bergh). Ceci bien établi, je reviens à la question précédemment posée.

Si on suppose un *Ceratium* pourvu de cinq cornes à la partie antérieure (le *Ceratium quinquecorne*, avec ses quatre prolongements supérieurs autorise cette hypothèse), on réalise la région centrale du *Dinoph. Jourdani* et de son anse. Celle-ci serait donc l'homologue des cornes. Mais ces cornes diffèrent de celles des *Cératiens* par leur aplatissement, et leur faible consistance a entraîné la localisation de la cuticule sous forme de rayons cuticulaires. Ces caractères qui les distinguent des cornes de *Ceratium* les rapprochent des *Peridinium*, dans lesquels les cornes sont aplaties et soutenues ou non par des rayons. L'hypothèse que j'ai émise plus haut est confirmée par les faits. Quoi de plus naturel dès lors que

d'admettre chez certains *Dinophysis* la réduction de ces cornes, ou même leur disparition complète (*Amphidinium*)?

En somme, je considère l'anse des *Dinophysis* comme l'équivalent morphologique des cornes des *Ceratium*, le genre *Peridinium* formant une transition entre ces deux états. Dans quel but les cornes cylindriques des *Ceratium* ont-elles subi un aplatissement, qui a d'ailleurs intéressé tout le corps? On peut voir dans cette différenciation le résultat d'une adaptation plus complète à la vie pélagique. Il est, en effet, incontestable que, dans les *Ceratium* et les *Peridinium*, par suite de sa position là où le corps offre le plus grand diamètre, le sillon transversal a, au point de vue de la locomotion, un rôle bien plus énergique que la ceinture vibratile presque entièrement atrophiée des *Dinophysis*. L'observation directe confirme d'ailleurs ce résultat et la progression *active* des *Dinophysis* est bien moins rapide que celle des *Ceratium* et des *Peridinium*. Cette infériorité est compensée par l'aplatissement des cornes et du corps, qui mieux que dans les genres précédents, flotteront *passivement*. Les *Dinophysis* sont donc des formes dérivées des *Peridinium* et adaptées à la vie pélagique active; ils tendent même à devenir pélagiques passifs (1). Ceci explique leur rareté près des côtes, ainsi que leur absence dans les lacs (voir le chapitre consacré à la faune pélagique lacustre dans mes *Recherches sur la faune pélagique du golfe de Marseille*) (2). De ce qui précède il résulte, en définitive, que la région centrale des *Dinophysis* correspond à la moitié antérieure du corps des *Cératiens* et que l'anse représente les cornes.

ÉCHANCRURE VENTRALE.—L'échancrure buccale ou plus exactement l'ouverture ventrale est toujours située non loin du bord antérieur de la région centrale, sur le côté droit. Déjà, chez certaines variétés du *Peridinium divergens*, nous avons vu que cette ouverture est légèrement déviée de la ligne médiane et rejetée à droite. L'accentuation de cette déviation réalise l'état *Dinophysis*.

Cette ouverture est encore plus réduite que dans les *Peridinium* et on peut dire que l'origine apparente du flagellum indique le plus souvent la place de la bouche. Aussi, lorsque cet appendice est contracté, celle-ci s'aperçoit très difficilement. Chez le *Dinoph. inæqualis* (pl. I, fig. 11), même à l'état d'extension du flagellum, l'ouverture buccale est apparente et se voit très bien à la base de cet appendice. Dans cette espèce cependant, la déviation est beaucoup plus prononcée que dans les autres espèces; car, au lieu d'être à quelque distance du côté droit, la bouche touche ce côté lui-même, tout en restant néanmoins ventrale.

(1) La réduction du couvercle est donc une concentration identique à celle que nombre de pélagiques actifs présentent relativement aux types littoraux.

(2) Cette étude paraîtra dans le tome II des *Annales du Musée d'Histoire naturelle de Marseille*.

SILLON TRANSVERSAL. — Il constitue une ceinture partout ininterrompue ; cette disposition est typique. Contrairement à l'opinion de Claparède et Lachmann, les cils se trouvent implantés sur le bord postérieur de ce sillon et non sur le bord antérieur, comme d'ailleurs chez la plupart des *Ceratium* et des *Peridinium*. Quant à Bergh, il ne figure pas les cils dans les deux espèces de *Dinophysis* qu'il a recueillies. Le sillon transversal présente des modifications d'ailleurs assez peu importantes.

Notons enfin la séparation complète de ce sillon d'avec la bouche, séparation indiquée déjà, quoique moins accentuée, dans le genre *Peridinium*.

CUTICULE. — La cuticule offre ici une différenciation beaucoup plus grande que celle des *Ceratium* et même des *Peridinium*. L'ornementation consiste souvent en petits polygones constituant un treillis qui intéresse la région centrale seule et qui quelquefois (*Dinoph. acuta*) se retrouve sur l'anse et le couvercle. Claparède et Lachmann, ainsi que Bergh, ont également figuré avec soin les épaissements de la cuticule que l'on remarque dans l'anse et le pot à lait, et même sur le sillon transversal. Ces épaissements se prolongent, mais très rarement, sur le couvercle (*Dinoph. Fourdani*). Les divers aspects qu'ils prennent sont en général peu compliqués et jusqu'ici l'espèce où leur diversité est la plus grande est sans contredit le *Dinoph. Fourdani*. Ces dépôts ou rayons sont des épaissements de la cuticule ; ils sont par suite contenus dans cette enveloppe. Le schéma des *Dinophysis* donné par Bergh, planche XV, figure 53, représente ces dépôts comme internes, c'est-à-dire qu'ils seraient contenus dans le parenchyme cellulaire. C'est là une erreur ; car, dans les divers *Dinophysis* de Marseille, ces dépôts sont contenus à la face dorsale et font partie intégrante de l'enveloppe.

Outre les ornements précédentes, très communes dans les *Dinophysis*, on en trouve d'autres qui n'ont jamais été signalées dans ce genre. Certaines espèces en effet (*Dinoph. Fourdani*, *Allieri*, etc.), présentent des ponctuations identiques à celles que les *Ceratium* possèdent le plus souvent. Chez ces espèces, elles sont cantonnées à la région centrale.

Enfin, le *Dinoph. inæqualis* (fig. 21, pl. I) ne m'a présenté ni polygones ni ponctuations.

PARENCHYME. — Le parenchyme se délimite en deux protoplasmes distincts, l'un périphérique, hyalin, parfaitement homogène, occupant exclusivement l'anse et le couvercle, ainsi que la plus grande partie de la région centrale, et l'autre granuleux, foncé ou légèrement jaunâtre, ramassé en une seule masse ou diffusé sous forme de granules. Le noyau nucléolé dans les quelques espèces de Dino-

physis que j'ai observées, est placé dans la région centrale. Dans le *Dinoph. Jourdani*, il est situé au niveau du sillon transversal.

DESCRIPTION DES ESPÈCES DE *DINOPHYSIS* DE MARSEILLE.

1° *DINOPHYSIS* *JOURDANI* Mihi.

(Pl. III, fig. 55.)

Dans cette espèce, que je dédie à mon ami M. Jourdan, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille, l'anse est très développée. Elle entoure complètement la région centrale et se prolonge en cinq points différents sous forme de cornes. On distingue, en effet, une corne latérale droite, deux cornes latérales gauches et deux cornes antérieures. Chacune d'elles a une longueur et une largeur propres. Toutes sont soutenues par un rayon cuticulaire, rectiligne ou légèrement courbe, garni dans sa moitié externe de dentelures épaisses et courtes et qui à sa base se confond avec l'épaississement de la région centrale. Celui-ci entoure cette région ainsi qu'une portion du couvercle, dont le bord libre, convexe, est plus allongé que la base de la partie antérieure.

Le sillon transversal très large a l'aspect d'un angle obtus pendant son parcours sur la face dorsale.

A la partie antérieure et à droite de la région centrale, la cuticule montre des ponctuations d'ailleurs peu nombreuses.

Un flagellum assez long indique la place de l'ouverture buccale, située entre la corne latérale droite et la corne droite antérieure, mais plus près de celle-là.

Le noyau très volumineux et hyalin se trouve au niveau du sillon transversal. Il est de toutes parts entouré par un parenchyme granuleux et jaune clair qui se prolonge en arrière de la ceinture vibratile.

Station : vallon des Auffes (un seul individu, le 9 août 1883).

2° *DINOPHYSIS* *ALLIERI* Mihi.

(Pl. III, fig. 54 et 54 A.)

Cette espèce, dédiée à mon ami Gaston Allier, a une taille bien inférieure à celle de l'espèce précédente, dont elle diffère par un grand nombre de caractères.

L'anse est très réduite à gauche tandis qu'elle est plus développée à droite, où elle présente trois rayons simples et de longueur inégale.

La région centrale a une base plus courte que le couvercle dont le bord libre est aplati. Elle se prolonge au sommet sous forme d'une saillie conique dirigée de gauche à droite et assez distincte du corps. Cette saillie est ornée, comme la région centrale, de ponctuations sphériques, volumineuses et espacées entre elles.

Un très petit noyau, muni à son centre d'un nucléole brillant, est placé à peu de distance du rayon supérieur de l'anse. Le parenchyme granuleux est diffusé dans le protoplasme hyalin. Je n'ai pas figuré le contenu cellulaire pour montrer plus nettement les détails de la carapace.

Station : Carry (assez abondante), vallon des Auffes; elle est commune au voisinage des îles.

3° DINOPHYSIS INÆQUALIS Mihi.

(Pl. I, fig. 21.)

Il diffère du *Dinoph. Allieri* par l'absence de rayons dans l'anse, la forme du prolongement antérieur de la région centrale, l'absence de ponctuations et par la position de l'ouverture buccale qui est latéro-ventrale.

Le noyau est très gros, foncé, ovalaire, dépourvu de nucléole et légèrement dévié à gauche. Le parenchyme enfin est identique à celui de l'espèce précédente.

Station : voisinage de Mairé, Carry; il est très rare au vallon des Auffes.

4° DINOPHYSIS TRIPOS Mihi.

(Pl. III, fig. 53.)

L'anse, très réduite chez les deux espèces précédentes, n'est ici plus représentée que par deux lames situées à droite de la région centrale. Elle a la forme d'un quadrilatère à côtés très inégaux. L'angle antérieur droit se relève en pointe et constitue une sorte de piquant. Elle contient un seul rayon qui semble la partager en deux.

La région centrale présente un prolongement antérieur comme les *Dinoph. Allieri* et *inaequalis*. Il est rectiligne et prolonge en avant l'axe du corps. A sa gauche il en existe un second, de nouvelle formation, plus court et décrivant une concavité tournée à droite.

De fines ponctuations occupent la région centrale tout entière.

La bouche a la même position que dans le *Dinoph. Jourdani*.

Le contenu est identique à celui de *Dinoph. Allieri*, mais le noyau est dévié à gauche.

Station : sud de Ratoneau (un seul individu).

IV. — GENRE *PARROCELIA* NOV. GEN.

Si on suppose un *Peridinium*, par exemple le *Proto-peridinium pellucidum*, dépourvu de sillon transversal, on réalise le schéma du genre *Parrocelia*, que je dédie à mon ami Pierre Parrocel, licencié en droit.

Il faut considérer ce genre comme un rameau sorti de la souche cératienne et ayant suivi une marche parallèle au rameau *Peridinium*, dont il s'est ensuite écarté en s'adaptant au régime pélagique passif.

Ce genre est représenté dans le golfe de Marseille par le *Parrocelia ovalis*, nov. spec. (pl. III, fig. 48-48 A), dont j'ai recueilli quelques individus sur la partie méridionale de Ratoneau, et seulement un unique individu dans le vallon des Auffes, où sans doute il avait été entraîné par les courants venus de Maïré.

Le corps, plus aplati à la face ventrale qu'à la face opposée, a la forme d'un ovoïde, dont le petit bout se prolonge en une corne postérieure très réduite, tandis que l'extrémité arrondie est pourvue de deux cornes plus développées.

La corne postérieure, conique, à extrémité libre arrondie, se délimite à la base par deux petites dépressions latérales.

Les deux cornes antérieures, très aplaties, de volume différent, ont la forme d'un triangle dont la base se confond avec la cuticule du corps et dont l'angle opposé est effilé. Le côté interne porte vers le tiers inférieur de sa longueur une saillie aiguë, qui fait défaut à la corne gauche. Toutes deux sont soutenues par un rayon simple qui, dérivé de la cuticule du corps, vient se terminer à l'extrémité libre des cornes.

L'ouverture buccale est très peu différente de l'échancrure ventrale des *Ceratium* et on peut l'identifier à celle du *Ceratium hexacanthum*, quoique elle soit plus étroite et moins profonde; car, comme dans cette dernière espèce, elle n'est pas librement ouverte en avant, où elle est limitée par le rabattement à la face ventrale du bord antérieur dorsal du corps. Elle a une forme quadrangulaire irrégulière; son côté droit est renforcé par un épaissement cuticulaire.

Le flagellum sort de cette ouverture non loin de la base de la corne droite.

Le sillon transversal fait complètement défaut. Comment a-t-il disparu? Très probablement de la même façon que chez le genre *Postprorocentrum*, nov. gen., et pour le même motif (adaptation à la vie pélagique passive). Mais, tandis que entre celui-ci et le genre *Ceratium* se trouve un intermédiaire (genre *Prorocentrum*), on ne connaît aucune forme transitoire qui des *Ceratium* ou des *Peridinium* mène aux *Parrocelia*.

La cuirasse, d'une épaisseur assez grande, présente des punctuations sur le

corps et la corne postérieure. Ces ponctuations sont allongées et non sphériques, comme dans la plupart des *Ceratium*.

Le parenchyme se différencie en un protoplasme central et un protoplasme périphérique. Celui-là est granuleux, jaune clair et reproduit en miniature l'aspect extérieur du corps. Il est de toutes parts entouré par le protoplasme périphérique, qui est hyalin, parfaitement homogène et qui, seul, existe dans les cornes antérieures.

Enfin le noyau sphérique, nucléolé, hyalin, est légèrement dévié à droite.

Au mois d'août, le *Parrocelia ovalis* porte un kyste qui rappelle celui du *Ceratium quinquecorne*. Au lieu, en effet, d'être indivis, comme dans la plupart des *Peridinium* (voir plus haut le chapitre consacré à la reproduction asexuelle du genre *Peridinium*), il se segmente (pl. III, fig. 48), alors qu'il est encore contenu dans le corps de l'animal, en plusieurs parties, qui ne tardent pas à se distinguer nettement les unes des autres (pl. III, fig. 48 A).

V. GENRE *PROROCENTRUM*, EHRENBURG.

Le genre *Prorocentrum* a été établi par Ehrenberg pour un Infusoire particulier, abondant dans la mer Baltique, le *Prorocentrum micans* Ehrbrg., que Michaëlis avait connu, mais imparfaitement décrit. Ehrenberg, qui le premier constate la présence du flagellum, le place dans ses *Thécamonadiens* et le caractérise ainsi : « Animaux dépourvus d'œil, à cuirasse glabre, terminée par une dent frontale. » Abstraction faite des *estomacs* qu'il attribue au *Prorocent. micans*, le célèbre naturaliste allemand a parfaitement décrit cette espèce, la seule du genre.

Dujardin (*Inf.*, p. 240) la place également dans les Thécamonadiens, à côté du genre *Crumenula*, représenté par la *Crumenula texta* (pl. V, fig. 8, Dujard.) dont le test résistant et obliquement strié, ainsi que la présence d'un flagellum placé antérieurement, rappellent le test et le flagellum du *Prorocent. micans*. Celui-ci en diffère par la présence d'une dent frontale, par la striation un peu différente du test, striation figurée par Claparède (1^{re} partie, 1858-59, pl. XX, fig. 8), enfin par les cils qui bornent le bord antérieur du corps.

Claparède et Lachmann (*lot. cit.*) rapprochent le *Prorocent. micans* des Périдиниens, se fondant sur l'existence de cils, qu'ils ont les premiers constatés dans cette espèce et trouvent dans la dent frontale l'homologue de la moitié inférieure du corps des Périдиниens, si réduite déjà dans les genres *Dinophysis* et *Amphidinium*.

Les *Prorocentrum* ne seraient donc que l'accentuation de l'état présenté par les *Dinophysis*. Or, dans la description du *Prorocent. micans*, Claparède, qui signalait l'existence de cils, les passe sous silence et dans la figure de cette espèce

on n'en trouve pas la moindre trace, en sorte que leur existence serait très problématique si Bergh n'avait recueilli cette espèce, dont il a figuré les cils (*loc. cit.*, pl. XV, fig. 56). L'hypothèse de Claparède sur la parenté du *Prorocentrum* et des *Dinophysis* ne semble pas devoir être acceptée. Cette discussion sera mieux à sa place, lorsque j'examinerai la phylogénie des Infusoires cilio-flagellés et où je m'occuperai également de l'opinion de Bergh qui fait dériver les Périдиниens du *Prorocentrum*, considéré en somme comme le prototype de la famille.

VI. — GENRE *POSTPROROCENTRUM* NOV. GEN.

Ce genre doit être considéré comme un *Prorocentrum* complètement dépourvu de cils. Il est représenté par deux espèces, le *Postprorocentrum ovale* et le *Postprorocent. maximum*. Celui-ci porte une dent frontale semblable à celle des *Prorocentrum*, celui-là n'en présente pas, de sorte qu'il s'éloigne, plus encore que les *Parrocelia*, du type primitif Cératien.

L'absence de la dent frontale, dernier reste des cornes des *Ceratium*, suffirait à créer pour le *Postprorocent. maximum* un genre nouveau, différent du *Postprorocentrum* qui serait représenté par le *Postprorocent. ovale*. Pour ne pas multiplier les divisions, surtout chez des formes qu'il faut considérer comme les divers degrés d'une même adaptation, je les réunis sous le nom générique de *Postprorocentrum*. Ce genre perd par suite son homogénéité.

1° *POSTPROROCENTRUM* OVALE Mihi.

(Pl. I, fig. 23.)

Le corps, aplati sur ses deux faces opposées, a une forme ovalaire régulière, à bords légèrement convexes, à base arrondie. La face antérieure, décrivant une concavité tournée à droite et en avant, porte une dent frontale identique comme position et comme forme à celle du *Prorocentrum micans*.

A droite et à la base de cette dent se trouve une petite ouverture arrondie. Si on examine pendant quelque temps cet Infusoire, on ne tarde pas à voir sortir de cette ouverture un flagellum très mince, incolore, homogène, dont la substance est identique à celle du parenchyme périphérique. Au moindre mouvement que l'on imprime au porte-objet, le flagellum se rétracte complètement et l'ouverture se trouve de nouveau béante.

Les cils font entièrement défaut, ainsi que le sillon circulaire.

Le test est assez épais et ne présente pas les stries qui ornent la carapace du *Prorocentrum micans*.

Le parenchyme du corps est une masse protoplasmique, différenciée en une

région périphérique, hyaline et homogène, et en une région centrale fortement granuleuse, colorée en jaune foncé. C'est, sans doute, à la couleur de ce protoplasme qu'il faut attribuer l'absence apparente du noyau.

Cette espèce se rapproche donc du *Prorocentrum micans*. Comme celui-ci, elle a un test et un contenu protoplasmique différencié en deux régions, une dent frontale et un flagellum. L'ouverture qu'elle présente doit également exister dans *Prorocent. micans*, chez lequel elle n'a été figurée ni par Claparède ni par Bergh. L'absence des cils constitue une démarcation bien tranchée entre ces deux espèces.

2° POSTPROROCENTRUM MAXIMUM Mihi.

(Pl. III, fig. 50.)

La taille de ce Péridinien est bien supérieure à celle de l'espèce précédente. Le corps est un ovoïde légèrement aplati, dont le petit bout arrondi est postérieur.

La face antérieure (base) est occupée par une ouverture buccale beaucoup plus volumineuse que dans le *Postprorocent. ovale*, mais la dent frontale n'existe pas.

De chaque côté de la bouche, le corps constitue deux proéminences, dans lesquelles le contenu cellulaire pénètre et qui rappellent celles que les parois du corps dessinent dans le *Postprorocent. ovale*.

Le flagellum, long et mince, sort de l'ouverture, sur le bord droit de celle-ci. Les cils n'existent pas.

Le test, très épais, présente des lignes courtes, plus ou moins sinueuses, distribuées sans ordre apparent les unes à côté des autres.

Le parenchyme reproduit la même disposition que dans le *Postprorocent. ovale*. Le nucléus est ovalaire, nucléolé, hyalin et dévié à gauche.

Cette espèce que j'ai recueillie au Prado, est beaucoup plus rare que le *Postprorocent. ovale* dont j'ai pu me procurer quelques individus à Mairé et au vallon des Auffes.

VII. — GENRE *PROTOCERATIUM*, BERGH.

Ce genre (1) est caractérisé par la position particulière de la bouche, placée à la partie médiane du corps et en rapport avec les extrémités ventrales du sillon transversal qui divise le corps en deux moitiés égales.

Nous avons vu précédemment que dans les *Peridinium* l'échancrure ventrale

(1) Voir plus haut.

typique (*Ceratium*) a été comblée en grande partie par un dépôt cuticulaire, sauf en un point antérieur qui constitue la bouche, sans que la position primitive du sillon transversal ait changé (*Peridinium divergens* Ehrbrg.). Si on suppose que ce dépôt cuticulaire, au lieu de manquer à la partie antérieure, se soit formé partout sauf à la partie médiane, on réalise l'état *Protoceratium*. Dans cette hypothèse, le sillon transversal, qui occupait le milieu du corps, n'a pas changé de place.

Une autre différence existe entre le genre *Peridinium* et le genre *Protoceratium*. Elle a trait à la présence constante des cornes chez celui-là, à leur absence chez celui-ci. Comme le genre *Protoceratium* n'est actuellement représenté que par trois espèces, les *Protocerat. aceros* Bergh, *tabulatum* (*Peridin. tabulatum* Ehrbrg.) et *Protocerat. densum*, nov. spec., toutes trois dépourvues de cornes, il convient, eu égard au peu d'espèces connues, d'admettre qu'il peut exister des *Protoceratium* munis de cornes rudimentaires; on donne par suite plus d'extension à ce genre, suffisamment caractérisé par la position particulière de l'ouverture buccale et nettement distinct des *Peridinium*.

PROTOCERATIUM DENSUM Mihi.

(Pl. II, fig. 40.)

Le corps est légèrement aplati sur ses deux faces. C'est un ovoïde dont les deux extrémités sont sensiblement égales et divisé par un sillon transversal en deux moitiés de même volume.

La moitié antérieure est imparfaitement divisée en deux à la face ventrale par le dépôt cuticulaire homologue de l'échancrure ventrale des *Ceratium* et semblable à celui des *Peridinium*. Ce dépôt constitue une ligne assez large qui se dirige obliquement d'arrière en avant, de droite à gauche, depuis les extrémités ventrales du sillon transversal jusqu'à quelque distance du sommet du corps. Dans les *Protocerat. aceros* et *tabulatum*, ce dépôt a une direction un peu différente; il se prolonge en outre même en arrière du sillon transversal.

Ce sillon est très large, régulier et circulaire, tandis qu'il est disloqué à la face ventrale dans ces deux dernières espèces.

Sur le bord droit du dépôt cuticulaire et touchant l'extrémité ventrale droite de la ceinture vibratile, se trouve une ouverture buccale ovale et aussi réduite que celle des *Peridinium*.

Sur les parois latérales où elle atteint sa plus grande épaisseur, la cuticule forme un assez grand nombre de petits piquants, dont deux plus volumineux, sont au pôle postérieur. On retrouve, quoique plus réduits, ces piquants dans *Protocerat. aceros*.

Uniformément distribuées sur les deux faces, de volumineuses ponctuations décrivent des lignes concentriques peu régulières. Elles sont circulaires et espacées entre elles. Les polygones qui ornent le test de *Protocerat. aceros* et *tabulatum* font ici entièrement défaut.

Je n'ai pu observer le parenchyme, car le seul individu que j'ai recueilli était en voie de reproduction (9 août). Il contenait à la partie centrale un kyste sphérique, indivis et rempli de vésicules graisseuses.

Station : vallon des Auffes.

VIII. — GENRE *ROULEA* NOV. GEN.

Ce genre, que je dédie à mon ami Louis Roule, est caractérisé par la position de l'ouverture buccale placée en arrière du sillon transversal, dans la région inférieure du corps. Le sillon transversal n'est presque plus en rapport avec la bouche dont il ne touche que l'extrémité antérieure. Les cornes enfin sont peu développées ou font complètement défaut.

La bouche, située à la partie antérieure dans les *Peridinium*, devenue médiane dans les *Protoceratium*, est dans les *Roulea* placée dans la région postérieure. Plus que dans les autres genres, la bouche des *Roulea* a conservé l'aspect de l'échancrure ventrale des Cératiens. C'est en effet une large ouverture qui s'étend depuis le sillon transversal jusqu'à la région postéro-terminale, où elle n'est toutefois pas librement ouverte. A ce point de vue, les *Roulea* établissent une transition entre les *Protoceratium* et les *Gymnodinium*, dans lesquels la bouche est réduite à un petit trou placé au pôle postérieur du corps.

1° *ROULEA SPINIFERA* Mihi.

(Pl. II, fig. 43.)

Le corps a la forme d'un losange divisé en deux parties inégales par le sillon transversal. Au pôle antérieur se trouvent une corne gauche et deux rayons ou piquants cuticulaires tenant lieu de corne droite. Le pôle postérieur est irrégulièrement arrondi.

L'échancrure buccale est une ouverture fusiforme dont la grosse extrémité touche le bord postérieur du corps. Son grand diamètre a une direction oblique par rapport à celle de l'axe du corps; il est dévié à gauche.

La ceinture vibratile est une bande transversale, régulière à la partie dorsale. Ses extrémités ventrales se touchent et sont légèrement disloquées. L'extrémité gauche de cette ceinture est la seule en rapport avec la bouche.

La cuticule présente de petites ponctuations, très nombreuses sur la moitié postérieure où elles forment des lignes concentriques. Sur l'autre moitié et sur le sillon transversal elles sont plus volumineuses, écartées les unes des autres, sans ordre apparent. Le test montre en outre des lignes d'épaississement peu nombreuses.

Le protoplasme central est ramassé dans la région inférieure. Il est granuleux, foncé, et entoure un noyau circulaire également foncé, paraissant dépourvu de nucléole et dévié à gauche, vers la partie terminale du corps. Le reste est occupé par un protoplasme hyalin.

Station : vallon des Auffes. Rare.

2° ROULEA OBLIQUA Mihi.

(Pl. II, fig. 39 et 39 A.)

Le corps est un ovoïde dont l'une des extrémités pointue est tournée en avant. Il est divisé en deux moitiés inégales par un sillon cilié, très sensiblement oblique à l'axe du corps. La moitié postérieure, de beaucoup la plus volumineuse, est arrondie à sa base. L'autre moitié est entièrement dépourvue de cornes. Elle présente à gauche, au point où le sillon transversal se rabat à la face ventrale, un piquant assez long, rectiligne et dirigé en avant.

Le sillon transversal est une large bande, décrivant à la face dorsale un pli caractéristique et dont les extrémités ventrales se touchent en présentant une dislocation semblable à celle du *Roulea spinifera*.

La bouche, en rapport par son extrémité antérieure avec l'extrémité droite du sillon transversal, a la forme d'un fuseau. Son gros bout est plus éloigné que dans l'espèce précédente de la paroi postérieure du corps.

La cuticule est ornée de ponctuations peu nombreuses, répandues différemment sur les deux faces. Elle présente aussi des lignes d'épaississement qui sont toutes en rapport les unes avec les autres.

Le nucléus, muni d'un nucléole central et brillant, est dévié à droite. Le parenchyme, enfin, a la même disposition que dans le *Roulea spinifera*.

Station : vallon des Auffes, Carry, Ratoneau et Prado. Assez commun.

IX. — GENRE *GYMNODINIUM*, STEIN.

Ce genre est très bien caractérisé par la position de la bouche qui, indépendante du sillon transversal, est reportée à la partie postérieure du corps.

La disposition en spirale du sillon transversal, caractère sur lequel Stein s'est basé pour la création de ce genre, n'est pas constante, puisque dans le *Gymnodinium*

gracile (Bergh, pl. XVI, fig. 68-69), ce sillon décrit une spire très incomplète et que dans le *Gymnodin. ovatum*, nov. spec., cette spire est plus imparfaite encore. On peut dire cependant que dans ce genre le sillon transversal, oblique dans certains *Roulea*, tend de plus en plus à décrire une spire parfaite, comme tel est le cas du *Gymnodin. spirale*, Bergh. Quant à la situation de l'ouverture buccale et à l'absence de cornes, rappelons qu'elles trouvent leur point de départ dans le genre *Roulea*.

GYMNODINIUM OVATUM Mihi.

(Pl. I, fig. 22.)

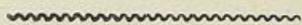
Le corps ovalaire est divisé en deux moitiés inégales par le sillon transversal; le volume de la moitié inférieure est moindre que celui de la moitié antérieure. Celle-ci a la forme d'un cône à sommet arrondi; elle est légèrement déprimée sur un de ses côtés. Celle-là se termine en pointe, mais ni l'une ni l'autre ne se prolongent sous forme de cornes.

Le sillon transversal décrit une sorte de U couché, dont une branche, légèrement oblique par rapport à l'autre, a son extrémité tordue en dehors et en bas. Les cils garnissent seulement le bord postérieur de ce sillon.

Le dépôt cuticulaire, homologue de l'échancrure ventrale des Cératiens, est une longue bande, peu large, occupant toute la longueur de la moitié postérieure du corps, sans intéresser en rien la moitié antérieure. Ce dépôt est médian et présente, non loin de l'extrémité postérieure, une très petite ouverture indiquée surtout par la présence du flagellum long et hyalin qui en sort. Cet appendice est en parfaite continuité avec le parenchyme périphérique du contenu cellulaire.

Celui-ci comprend un protoplasme périphérique hyalin et un protoplasme central granuleux, ayant une légère teinte jaunâtre, avec gouttelettes d'huile plus ou moins abondantes. Il reproduit en petit l'aspect extérieur du corps. Le noyau enfin, sphérique, muni d'un nucléole central hyalin et homogène, entouré par le protoplasme granuleux, est placé à gauche du corps, au-dessus du sillon transversal.

Station : vallon des Auffes, Carry et Prado. Assez abondante.



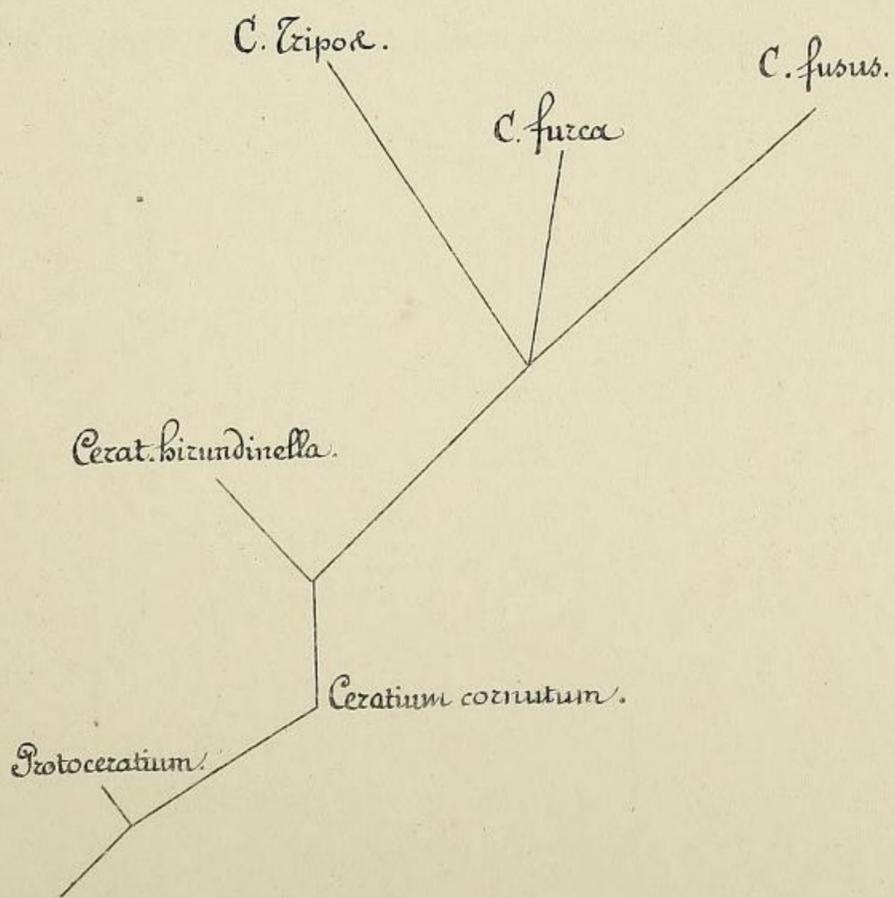
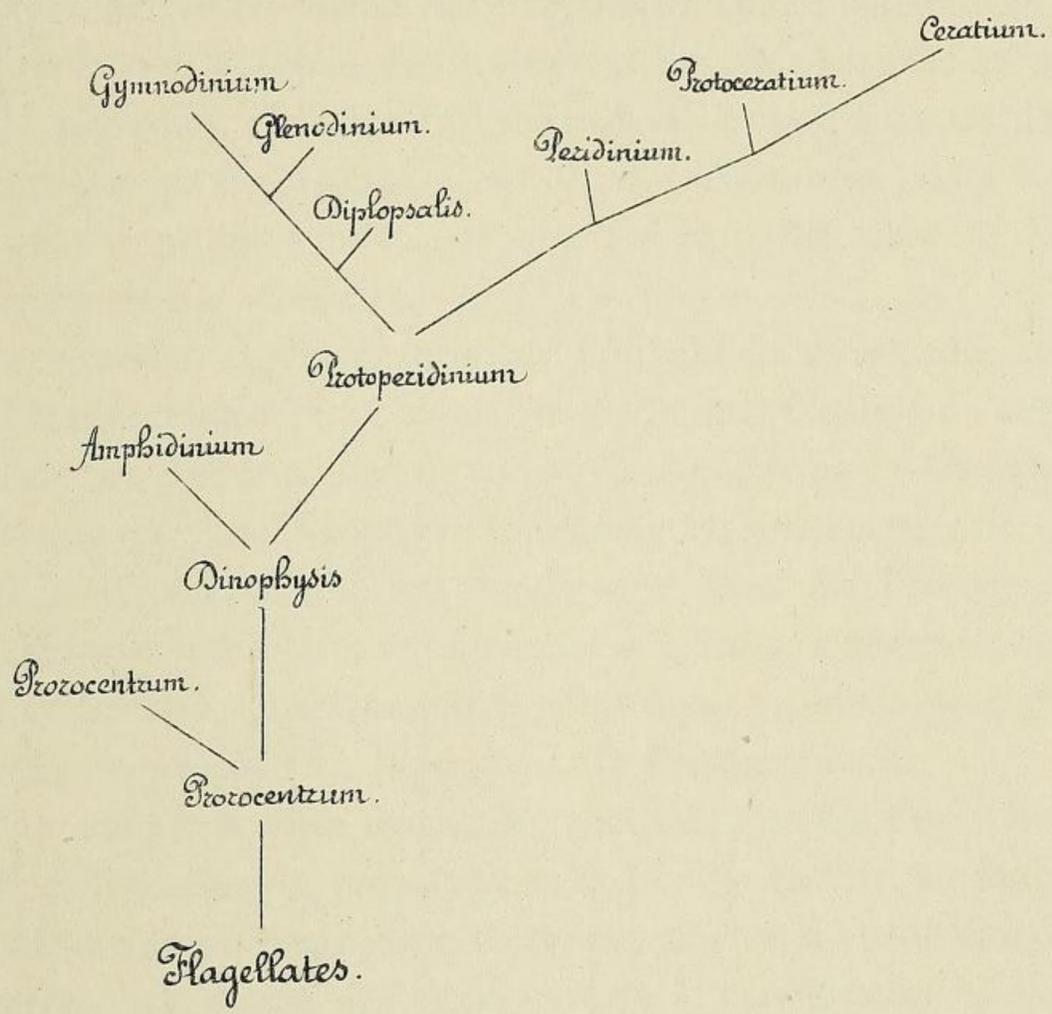
PHYLOGÉNIE DES PÉRIDIINIENS.

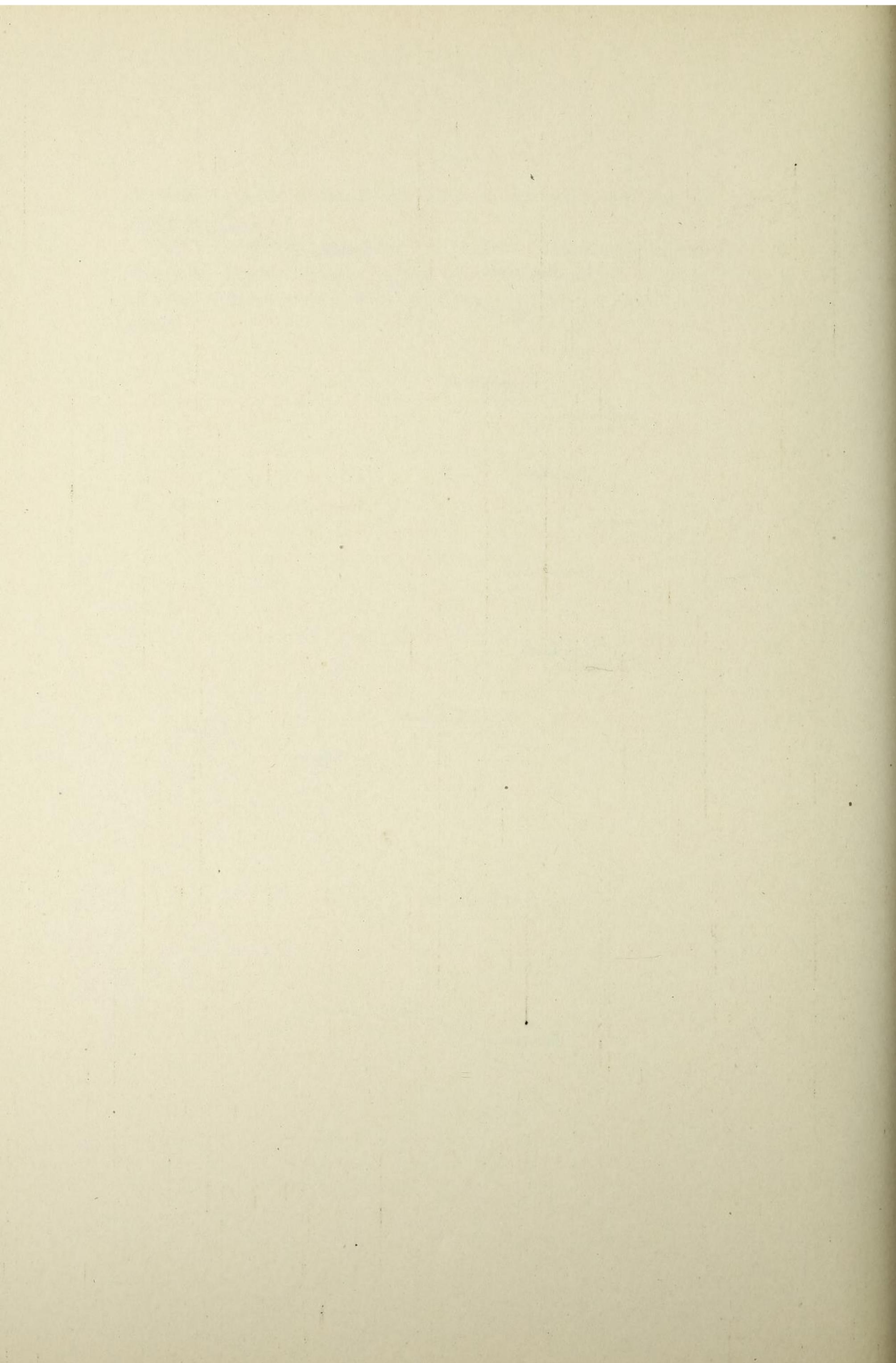
Claparède et Lachmann, qui considèrent les Infusoires cilio-flagellés comme formant un chaînon intermédiaire entre les Infusoires ciliés et les Infusoires flagellés, n'admettent dans cet ordre qu'une seule famille, celle des Périidiniens, caractérisée par la présence d'un flagellum et d'un sillon transversal en ceinture, garni de cils vibratiles. Ces éminents naturalistes font avec raison dériver du genre *Ceratium* les *Peridinium*, *Dinophysis* et *Amphidinium*, qui ne sont que des modifications du genre prototype ayant trait à la disparition des cornes et à la réduction plus ou moins exagérée de la région postérieure du corps. Si cette manière de voir est, à mon avis, exempte de toute critique, il n'en est pas de même de la prétendue parenté des *Prorocentrum* avec les *Amphidinium* et les *Dinophysis*. Si on admet, en effet, que la dent frontale des *Prorocentrum* est l'homologue du couvercle des *Dinophysis*, il faut en même temps supposer que l'animal, au lieu de continuer à se mouvoir la bouche en avant, a, en devenant *Prorocentrum*, changé complètement cette manière d'être, c'est-à-dire, qu'il progresse la bouche en arrière. Or, cette déduction n'est pas confirmée par l'observation. D'ailleurs l'interprétation suivante, basée sur des faits indiscutables, donne, je crois, la solution du problème.

La dent frontale du *Prorocentrum micans*, tel que Claparède l'a figurée doit être considérée comme homologue du rayon cuticulaire qui soutient l'unique corne du *Prorocentrum micans* (?) de Bergh (pl. XX, fig. 56). Dans cette espèce, en effet, la corne et son rayon sont placés à la partie antérieure du corps, à droite de la bouche; ils occupent donc la même position que la dent frontale du *Prorocentrum micans* de Claparède. Tous les autres caractères sont identiques. Or, cette corne ne diffère pas de la corne antérieure droite des *Parrocelia* ou des *Peridinium*, dans lesquels on constate, en outre, une corne gauche de même forme et soutenue également par un rayon cuticulaire. Ainsi donc la dent frontale ou la corne des *Prorocentrum* n'est autre que la corne antérieure droite des *Parrocelia* et des

Peridinium, et par extension, des Cératiens dont elle ne diffère que par son aplatissement.

Dans ces dernières années, Bergh a étudié en détail la phylogénie des Infusoires cilio-flagellés. Les deux arbres généalogiques suivants résument les idées de ce naturaliste sur la parenté des divers genres de cet ordre les uns avec les autres.





Dans une pareille classification, le prototype des Infusoires cilio-flagellés est le genre *Prorocentrum*, dérivé lui-même des Flagellates. Or, en suivant les diverses phases de la reproduction sexuelle des Infusoires flagellés, on voit qu'ils passent par un stade cilié, persistant chez les Infusoires ciliés, et auquel succède le stade définitif représenté par les Flagellates. Ceux-là sont donc une phase larvaire de ceux-ci et par suite il ne me semble pas que des Flagellés aient pu dériver les *Prorocentrum* munis de cils vibratiles.

D'autre part, comment expliquer que les *Dinophysis* soient une adaptation particulière du *Prorocentrum*? Nous avons vu que la dent frontale de ce prétendu prototype ne paraît pas correspondre au couvercle de ceux-là. D'ailleurs, si on les compare, on voit que dans les *Dinophysis* la bouche est antéro-latérale et que les cils sont situés à la région postérieure, tandis que dans les *Prorocentrum*, la bouche est antérieure et les cils sont implantés à la face antérieure, de chaque côté de l'ouverture buccale. Quel que soit le point de vue auquel on se place, rien ne permet donc de rapprocher les *Dinophysis* du *Prorocentrum*.

Si on recherche enfin à la suite de quelles modifications les Péridiniens munis de cornes se sont différenciés du prototype de la famille entière, et dans quel but ces prolongements ont pris naissance, on se trouve devant un problème insoluble.

Je ne poursuivrai pas davantage la critique de la classification proposée par Bergh. Elle se trouve d'ailleurs suffisamment développée dans l'arbre généalogique suivant que je dresse à mon tour pour rendre mes idées plus sensibles.

Je considère donc les Périidiniens comme la persistance de l'état larvaire cilié des Infusoires Flagellates.

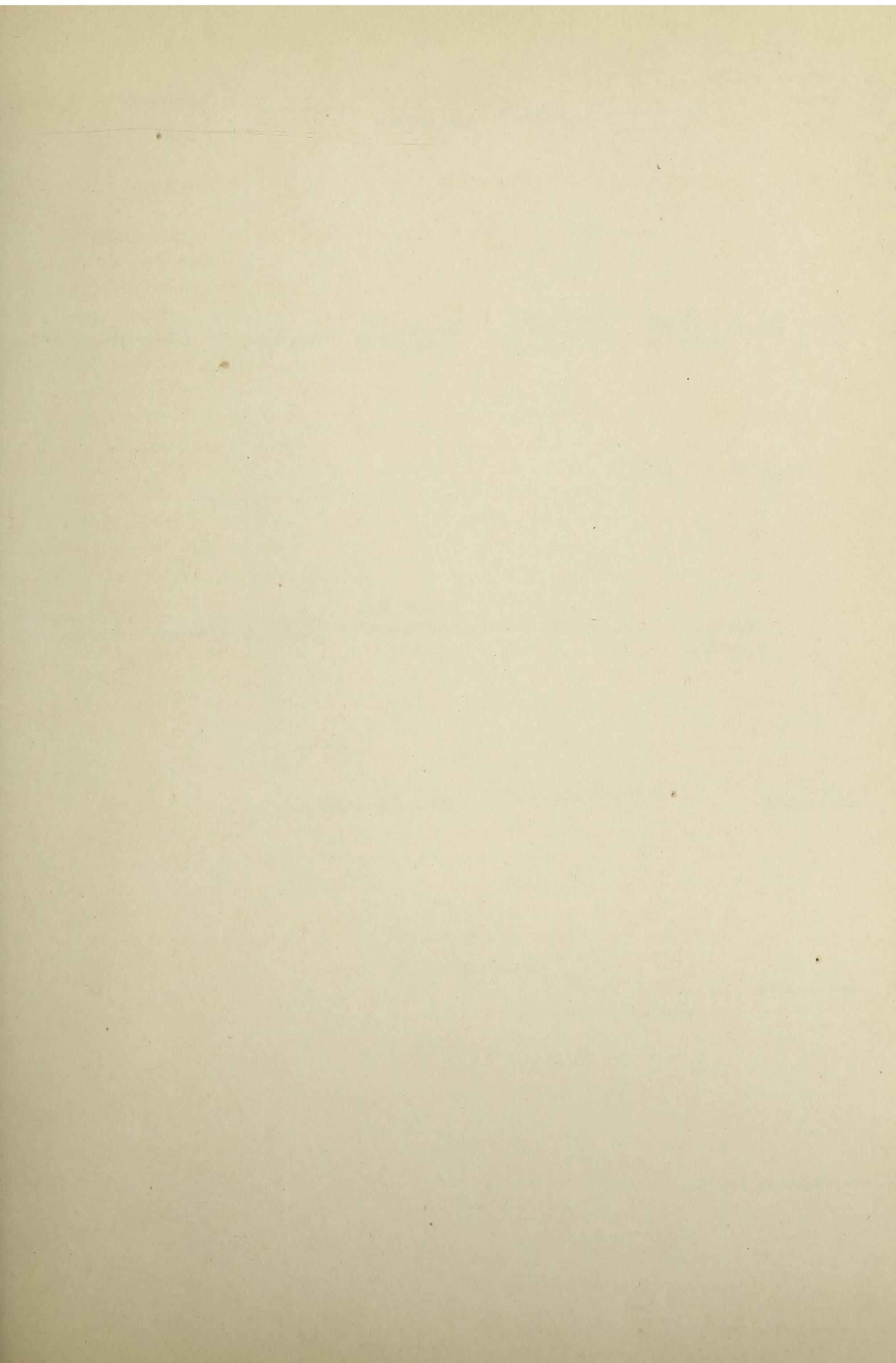
Il est généralement admis que les Infusoires constituent un rameau dérivé des Protistes. Supposons un Protiste dans lequel le parenchyme muni d'un noyau soit nettement différencié en deux régions ayant chacune une position et une fonction propres; que l'une, ramassée au centre, ait pour rôle la digestion et que l'autre, placée en dehors de la précédente, soit constituée par un protoplasme diffusant émettant des pseudopodes. Si un pareil type sécrète une enveloppe, sauf sur une certaine surface, cette enveloppe arrêtera la forme du corps, protoplasme diffusant et pseudopodes. Ceux-ci ne peuvent plus dès lors servir à la locomotion, qui sera effectuée par des organes nouveaux (cils). La préhension des aliments, dévolue à toute la surface du protoplasme périphérique, se localise là où l'enveloppe ne s'est pas déposée. La sensibilité de l'animal, dont le siège était tout le protoplasme périphérique, a, à son tour, un organe dérivé de ce protoplasme, le flagellum. Un pareil organisme, qui n'est pas autre chose qu'un Périidiniien, sera d'autant plus voisin de la forme-mère, que son enveloppe sera moins complète, que les pseudopodes (cornes) seront plus nombreux et que les cils occuperont une plus large surface. Mais, à mesure que cet organisme s'éloigne de plus en plus de son point de départ, l'enveloppe se complète, les pseudopodes se réduisent progressivement jusqu'à leur entière disparition et les cils, localisés sur une partie du corps de plus en plus petite, finissent également par tomber tous, sans exception.

Les faits confirment-ils l'hypothèse précédente?

Si on examine par exemple l'échancrure ventrale d'un *Ceratium* et la bouche d'un *Protoceratium*, on voit que dans ce dernier, au lieu et place de l'échancrure ventrale, se trouve un dépôt cuticulaire plus mince que le reste de l'enveloppe générale de l'animal et qu'en un point, d'ailleurs très réduit, est une ouverture buccale. L'existence de ce dépôt a sa raison d'être si on le considère comme ayant eu pour but de combler en grande partie l'échancrure ventrale primitive des *Ceratium*. Si on n'accepte pas cette manière de voir, la présence de ce dépôt reste inexplicable, aussi bien que la migration de la bouche dans les Périidiniens autres que les Cératiens.

D'autre part, dans notre hypothèse, les cornes sont des pseudopodes arrêtés dans leurs contours et impropres à la locomotion. Ce sont des organes témoins qui seront d'autant plus réduits qu'ils appartiendront à des formes plus éloignées du prototype. De tous les Périidiniens, les *Ceratium* sont donc encore ici les moins évolués.

Enfin, en considérant les modifications que présentent le sillon transversal et les cils qui en garnissent l'une des parois, il est évident que, plus le sillon transversal



Je considère donc les Périidiniens comme la persistance de l'état larvaire cilié des Infusoires Flagellates.

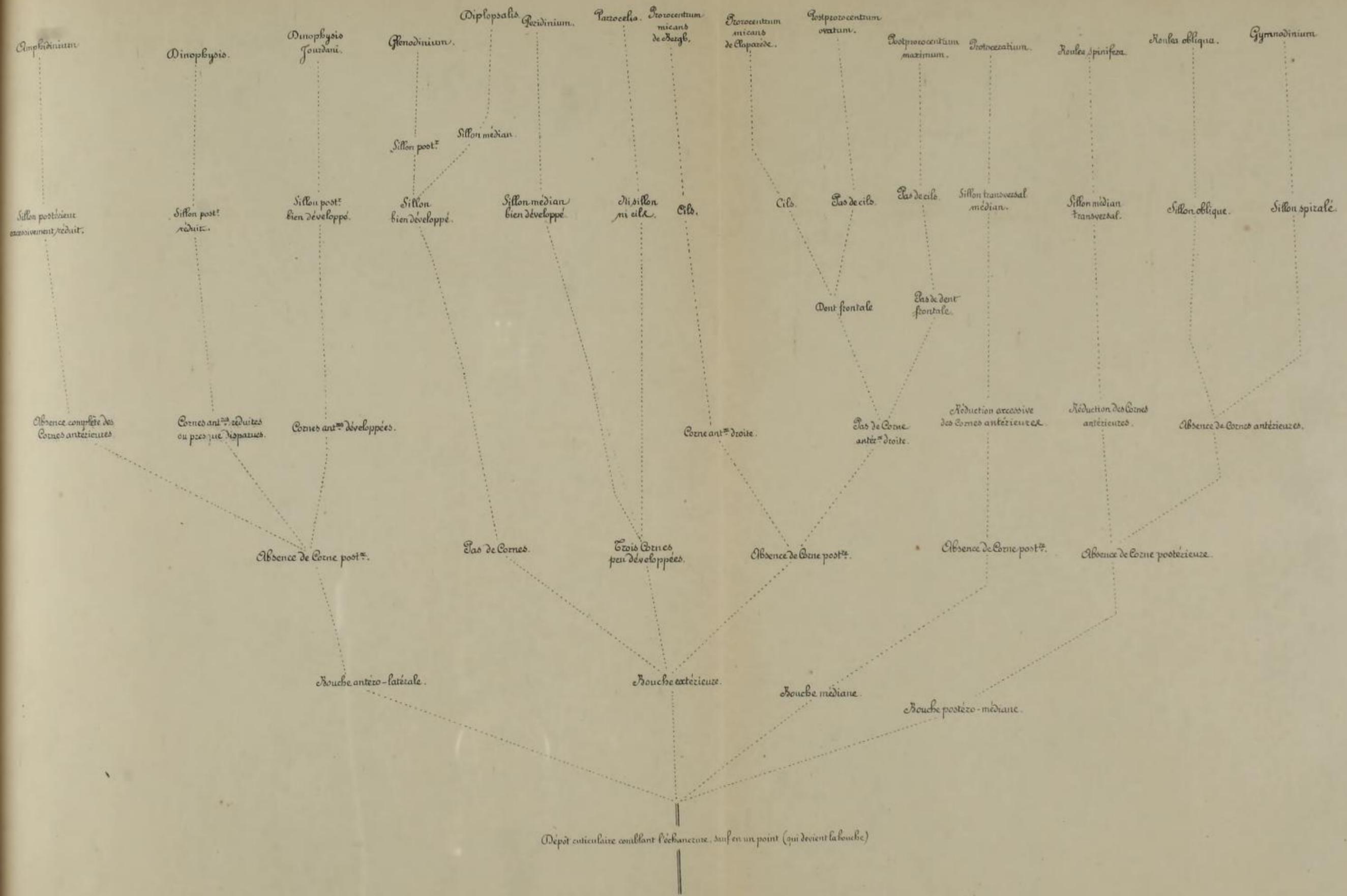
Il est généralement admis que les Infusoires constituent un rameau dérivé des Protistes. Supposons un Protiste dans lequel le parenchyme muni d'un noyau soit nettement différencié en deux régions ayant chacune une position et une fonction propres; que l'une, ramassée au centre, ait pour rôle la digestion et que l'autre, placée en dehors de la précédente, soit constituée par un protoplasme diffusant émettant des pseudopodes. Si un pareil type sécrète une enveloppe, sauf sur une certaine surface, cette enveloppe arrêtera la forme du corps, protoplasme diffusant et pseudopodes. Ceux-ci ne peuvent plus dès lors servir à la locomotion, qui sera effectuée par des organes nouveaux (cils). La préhension des aliments, dévolue à toute la surface du protoplasme périphérique, se localise là où l'enveloppe ne s'est pas déposée. La sensibilité de l'animal, dont le siège était tout le protoplasme périphérique, a, à son tour, un organe dérivé de ce protoplasme, le flagellum. Un pareil organisme, qui n'est pas autre chose qu'un Périidien, sera d'autant plus voisin de la forme-mère, que son enveloppe sera moins complète, que les pseudopodes (cornes) seront plus nombreux et que les cils occuperont une plus large surface. Mais, à mesure que cet organisme s'éloigne de plus en plus de son point de départ, l'enveloppe se complète, les pseudopodes se réduisent progressivement jusqu'à leur entière disparition et les cils, localisés sur une partie du corps de plus en plus petite, finissent également par tomber tous, sans exception.

Les faits confirment-ils l'hypothèse précédente?

Si on examine par exemple l'échancrure ventrale d'un *Ceratium* et la bouche d'un *Protoceratium*, on voit que dans ce dernier, au lieu et place de l'échancrure ventrale, se trouve un dépôt cuticulaire plus mince que le reste de l'enveloppe générale de l'animal et qu'en un point, d'ailleurs très réduit, est une ouverture buccale. L'existence de ce dépôt a sa raison d'être si on le considère comme ayant eu pour but de combler en grande partie l'échancrure ventrale primitive des *Ceratium*. Si on n'accepte pas cette manière de voir, la présence de ce dépôt reste inexplicable, aussi bien que la migration de la bouche dans les Périidiniens autres que les Cératiens.

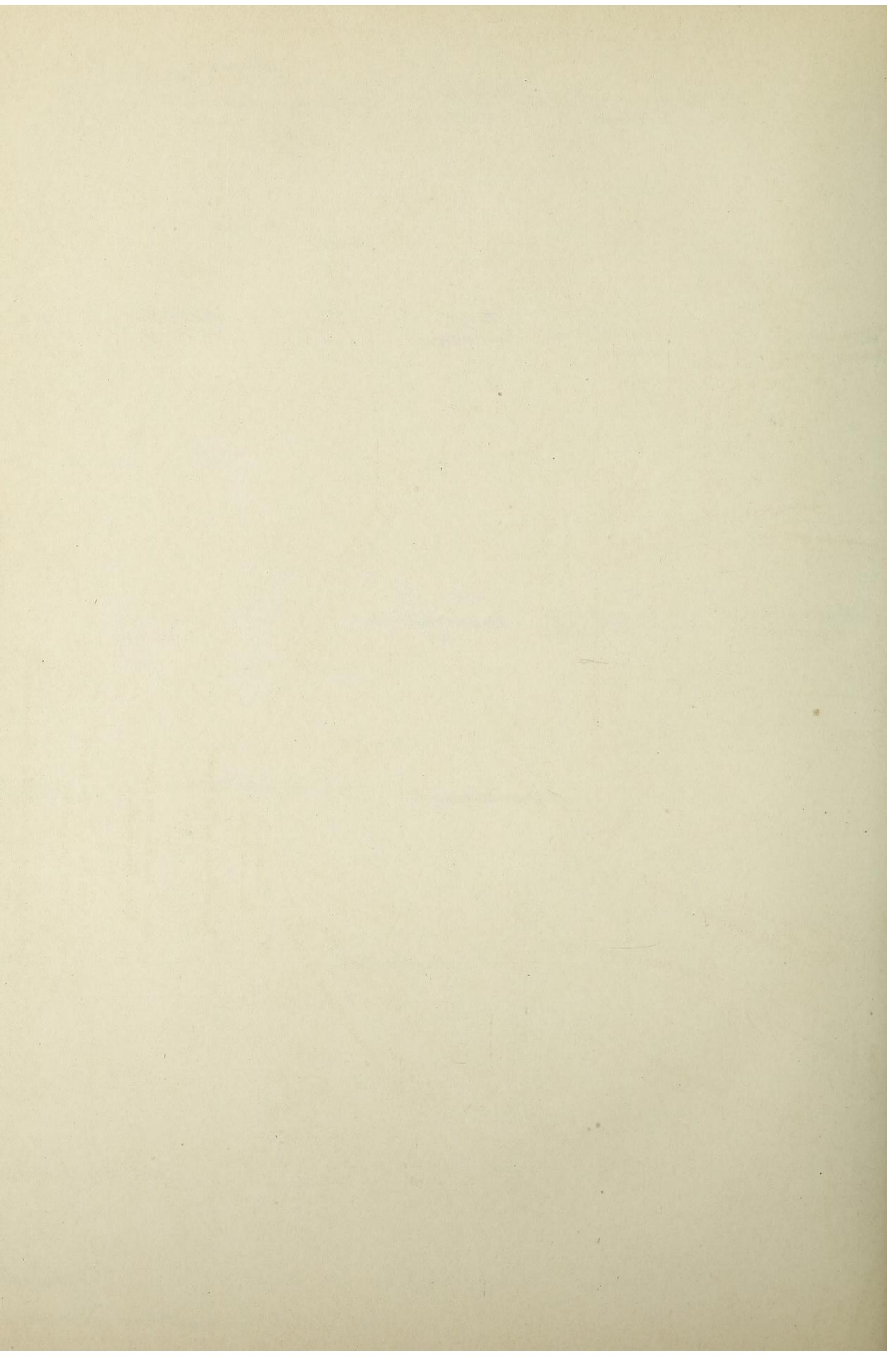
D'autre part, dans notre hypothèse, les cornes sont des pseudopodes arrêtés dans leurs contours et impropres à la locomotion. Ce sont des organes témoins qui seront d'autant plus réduits qu'ils appartiendront à des formes plus éloignées du prototype. De tous les Périidiniens, les *Ceratium* sont donc encore ici les moins évolués.

Enfin, en considérant les modifications que présentent le sillon transversal et les cils qui en garnissent l'une des parois, il est évident que, plus le sillon transversal

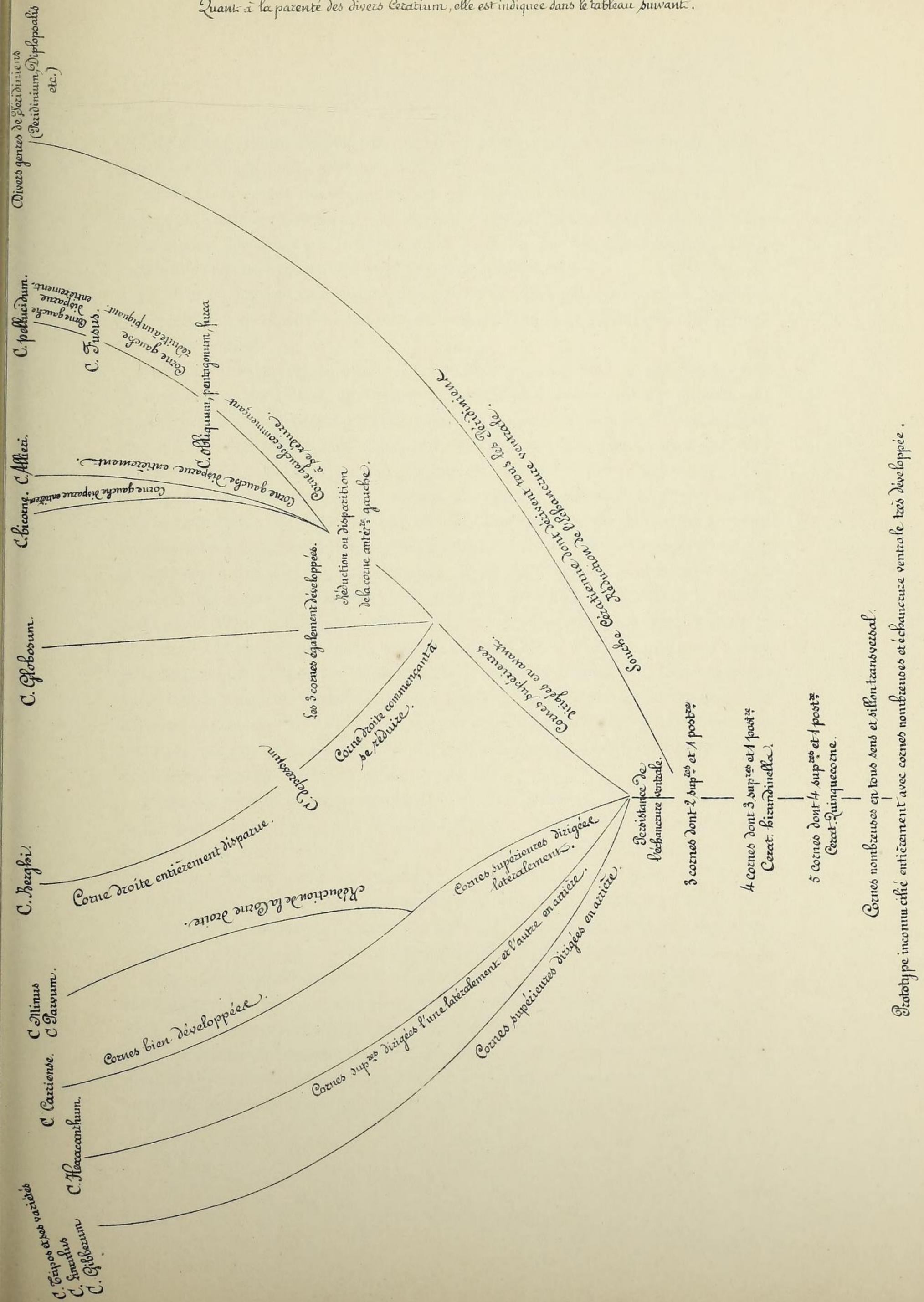


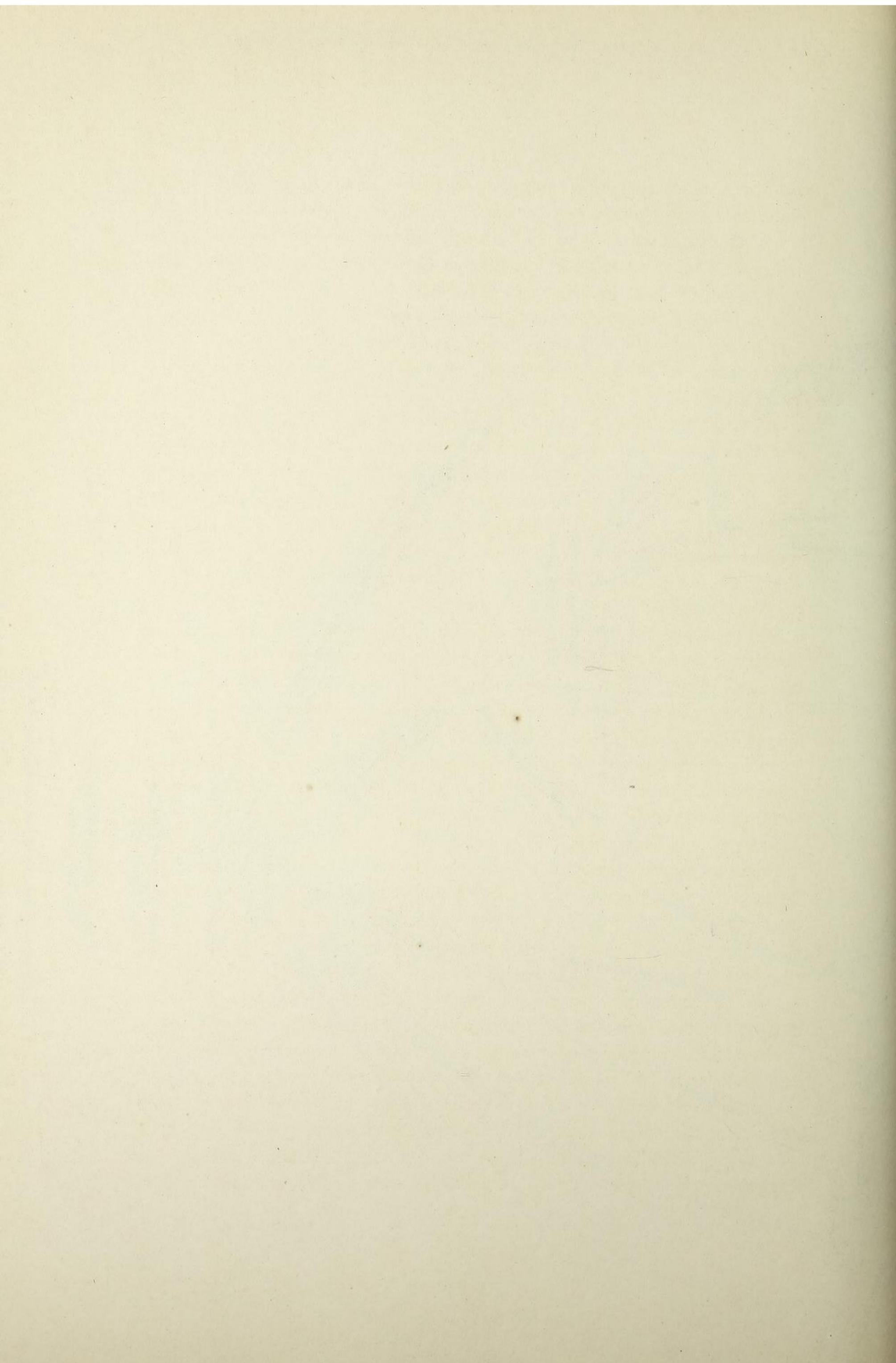
Souche Céziennne.

Echancrure ventrale bien développée, librement ouverte en avant; Cornes développées; Sillon transversal médian.



Quant à la parenté des divers *Ceratium*, elle est indiquée dans le tableau suivant.





sera développé, moins l'organisme qui en est pourvu se sera différencié du prototype dont la surface entière est munie de cils vibratiles. Or, la conclusion à laquelle ce nouveau caractère nous conduit est précisément la même que celle qui se dégage de l'examen comparatif des cornes et de l'ouverture buccale dans la série péridinienne. De tous les Infusoires cilio-flagellés, les *Ceratium* sont, en effet, ceux où les cils atteignent leur plus grand développement.

Je ne crois pas utile de suivre pas à pas les diverses adaptations dont le prototype cératien a été susceptible. Qu'il me suffise d'indiquer rapidement les principales d'entre elles.

Des *Ceratium* munis de cinq et de quatre cornes est sorti un rameau pourvu de trois cornes, dont deux supérieures et la troisième postérieure. Ce rameau, dès son origine, a donné naissance à deux types qui ont suivi dans leurs différenciations une marche différente : l'un, inadaptif, est le type *Ceratium* proprement dit ; l'autre, adaptif, constitue ce que j'appelle la *souche cératienne* dont ont dérivé la plupart des Péridiniens (*Peridinium*, *Dinophysis*, *Parrocelia*, *Prorocentrum*, *Diplopsalis*, etc.). Le premier, par son échancrure ventrale librement ouverte en avant et largement fendue, par ses cornes en général bien développées et par la localisation des cils vibratiles dans la région la plus volumineuse du corps, a conservé les caractères primitifs, qui sont plus ou moins cachés dans la souche cératienne. Dans celle-ci, en effet, l'échancrure ventrale n'est jamais ouverte librement à la partie antérieure, mais est toujours transformée en un *trou* toujours plus réduit que l'échancrure ventrale des *Ceratium*, par suite d'un dépôt cuticulaire dont la trace est en général très apparente. Probablement sortie des *Ceratium* à cornes supérieures dirigées en avant, elle a subi ensuite des modifications très nombreuses ayant trait à la position de la bouche, au plus ou moins de réduction des cornes, ainsi qu'à celle du sillon transversal.

Parmi ces modifications, certaines d'entre elles sont une conséquence de l'adaptation de certaines formes à la vie pélagique active ou passive. De ce nombre sont les *Parrocelia*, les *Prorocentrum* et les *Postprorocentrum*. Les caractères propres au régime pélagique, que ces trois genres nous montrent, consistent : 1° dans la disparition des organes locomoteurs ; mais les cils, suivant le degré d'adaptation, ont ou non entièrement disparu ; 2° dans l'aplatissement du corps et des cornes ; 3° dans la réduction plus ou moins complète des organes inutiles (cornes).

Si on suit les modifications subies par le type *Ceratium* proprement dit, on ne constate pas des différenciations aussi importantes que celles que le rameau précédent nous a présentées, mais il nous montre cependant une infinité de modifications secondaires dont l'étude n'est pas sans intérêt, car elle nous prouve de quelles différenciations est susceptible même l'organisme dont la structure se réduit en somme à celle d'une simple cellule.

Avant de terminer, il me faut examiner les diverses opinions émises par les naturalistes sur la parenté des Périidiniens avec les Protistes et le Protozoaires.

Les Périidiniens se rapprochent-ils des *Euglènes*, comme le pense Claus (*Traité de Zoologie*, p. 122)? Sont-ils plus voisins des Noctiluques (Stein et G. Pouchet)? Doit-on les écarter des Protozoaires pour les placer parmi ces êtres douteux, ambigus, réunis par Hœckel sous le nom de Flagellates?

Le rapprochement des Périidiniens et des *Euglènes* est uniquement basé sur certaines analogies dans le mode de reproduction asexuelle. Les données fournies tant par l'anatomie que par l'embryogénie ne semblent en rien permettre un tel rapprochement. La contractilité des *Euglènes*, dont le corps est très protéiforme, l'absence complète de cils et de noyau et la présence d'une vésicule contractile, distinguent suffisamment les *Euglènes* des Périidiniens, chez lesquels la forme du corps est arrêtée et auxquels des cils et un noyau ne manquent jamais, tandis que chez eux la vésicule contractile ne semble avoir jamais été constatée. La présence d'un flagellum chez l'une et l'autre de ces familles ne saurait servir de base sérieuse pour les réunir. D'ailleurs cet appendice joue un rôle différent; il sert à la locomotion chez les *Euglènes*, à la préhension des aliments chez les Périidiniens. La parenté de ces deux familles semble plus probable, si on examine leur reproduction asexuelle; elles passent, en effet, l'une et l'autre par une phase d'Amibe. C'est là un point capital auquel il faut attribuer une grande importance. Il est, en effet, actuellement accepté par la plupart de zoologistes, que les Infusoires, prototype de l'état unicellulaire, arrivant au stade morula, c'est-à-dire, à une dignité zoologique bien supérieure à celle des Protistes, passent, dans leur reproduction asexuelle, par une phase amiboïde, caractéristique des Protistes; de sorte que les Infusoires et en particulier les Périidiniens offrent une parenté évidente avec n'importe quel groupe de Protistes, mais ne sont pas plus voisins des *Euglènes* que des Amibes. On ne peut donc, à l'exemple de Claus, les ranger dans cet embranchement des Protistes tel qu'il a été conçu par Max Schültze, pour le même motif qu'on ne pourrait placer les Tuniciers parmi les Cœlentérés, bien que les premiers passent par un stade gastrulaire représenté par les seconds.

La parenté des Noctiluques et des Périidiniens (Stein, Pouchet) semble au premier abord plus acceptable. La paroi cellulaire qui donne au corps des Noctiluques une forme bien déterminée, un contour nettement arrêté, le parenchyme du corps différencié en deux régions distinctes, la présence d'un noyau sont autant de points communs qu'elles présentent avec les Périidiniens. L'absence de vésicule contractile et l'existence d'un flagellum qui dérive de la substance même du corps, et dont les mouvements, aussi bien que le rôle et la position, sont identiques, confirment davantage l'idée d'une parenté entre ces deux familles. Cependant de nombreuses différences contre-balancent les points communs et nous verrons que,

la phase amiboïde exceptée, les phénomènes reproducteurs connus jusqu'ici sont diamétralement opposés.

D'une part, en effet, « le tentacule, sa pièce basilaire avec sa dent, comme la bouche des Noctiluques, sont autant d'organes spéciaux » (Robin, p. 612, *Rech. sur la reprod. gemmipare et fissipare des Noctiluques*, juin 1878); car, ajoute M. Ch. Robin, « le tentacule n'a la structure, la provenance, ni les modes de mouvement de l'un ni de l'autre de ces genres d'organe (cils et flagellum). Il dérive à la fois de la substance du corps cellulaire et de la paroi de la cellule, et non exclusivement de celle-ci, comme les cils, et du premier comme les flagellum. » Ainsi donc le tentacule, sa pièce basilaire et la dent tricuspide, la bouche avec ses deux lèvres, sont particuliers aux Noctiluques. Il convient cependant de faire remarquer que le tentacule des Noctiluques est un pseudopode arrêté dans ses contours, comme les cornes des Péridiniens, dont il diffère surtout par le mouvement qui est refusé aux prolongements des Infusoires cilio-flagellés. Ce caractère ne serait en somme pas suffisant pour distinguer les Noctiluques des Péridiniens, s'il ne venait s'en ajouter d'autres.

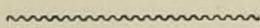
Et, en effet, abstraction faite des cornes, les cils des Péridiniens localisés dans un sillon transversal font complètement défaut aux Noctiluques. Le noyau même de celles-ci, dépourvu constamment de nucléole, diffère du noyau des Péridiniens dont le nucléole est toujours très apparent.

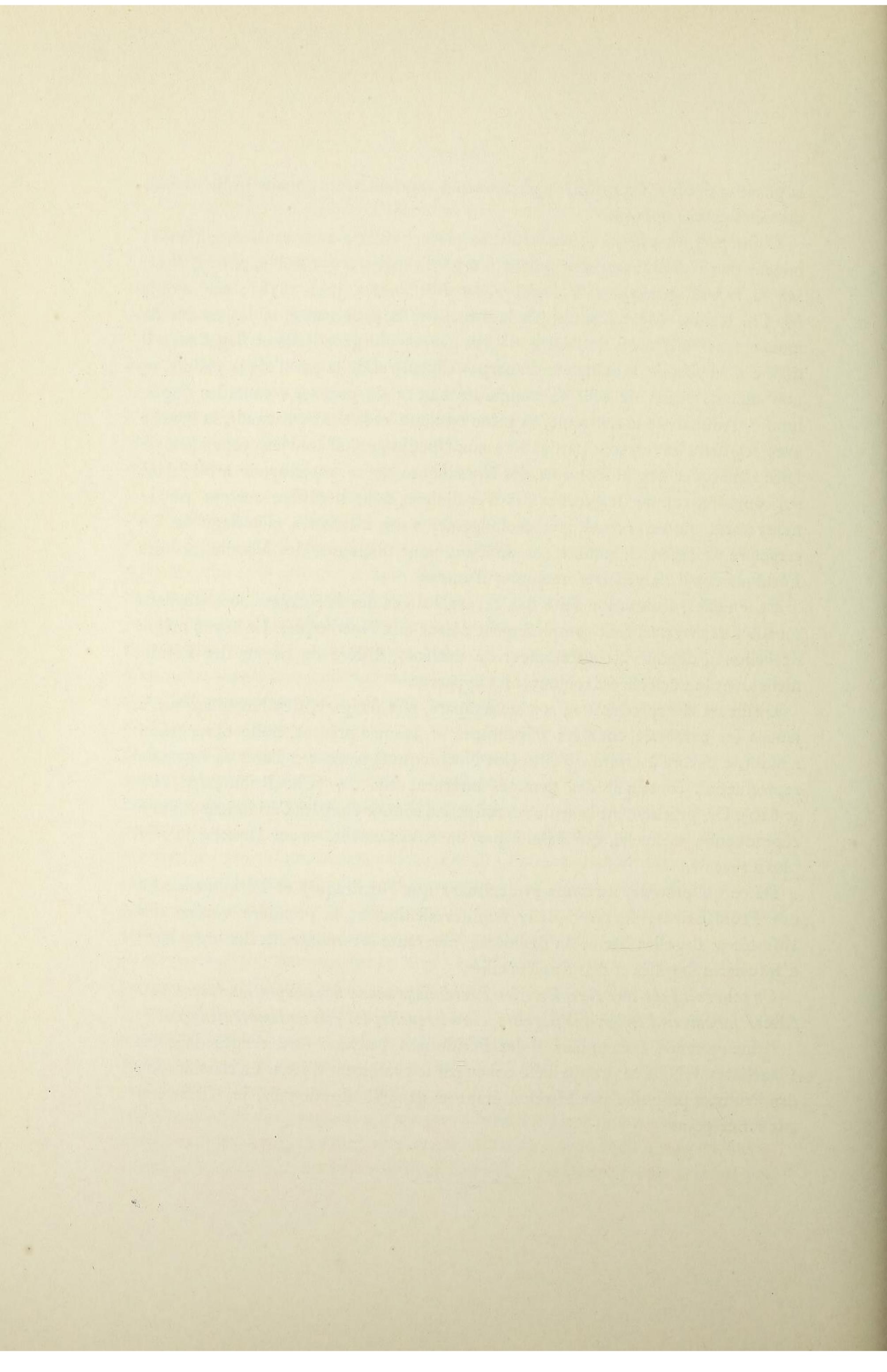
D'ailleurs la reproduction, soit gemmipare, soit fissipare, des Noctiluques n'a jamais été constatée chez les Péridiniens. « Jusqu'à présent, nulle observation n'autorise encore à croire qu'elles (les Noctiluques) passent à l'état de kyste de reproduction contenant des gemmes internes, etc... » (Ch. Robin, *loc. cit.*, p. 610). Or, précisément la seule reproduction connue chez les Péridiniens est une reproduction asexuelle, qui débute par un enkystement, et sur laquelle je n'ai plus à revenir.

De ce qui précède, il résulte évidemment que Noctiluques et Péridiniens sont des Protozoaires, formant deux familles distinctes, la première voisine des Infusoires flagellés Stein, la deuxième aberrante et montrant des caractères d'Infusoires flagellés et d'Infusoires ciliés.

On pourrait peut-être considérer les Péridiniens comme une adaptation de certaines formes larvaires d'Infusoires flagellés, chez lesquelles les cils ne tomberaient pas.

Il me resterait à examiner si les Péridiniens peuvent être rangés dans les Flagellates, tel que ce groupe a été conçu par le professeur d'Iéna. La classification des Protistes proposée par Hœckel étant en général abandonnée, je n'insisterai pas sur ce point.





POST-SCRIPTUM.

Au moment où le présent travail était à l'impression, a paru le mémoire de M. le professeur G. Pouchet, intitulé *Contribution à l'étude des Cilio-Flagellés* (*Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, 19^e année, n^o 4, 1883, septembre, p. 399-455). J'ai dit plus haut, dans une note ajoutée au texte, comment en corrigeant mes épreuves j'ai pu mettre mon étude d'accord avec celle de M. Pouchet pour tout ce qui concerne la partie purement systématique, renonçant aux noms spécifiques que j'avais choisis toutes les fois qu'ils s'appliquaient à des formes que je pouvais reconnaître parmi celles décrites par le professeur du Muséum. Il était important d'éviter des synonymies qui seraient venues encombrer la nomenclature. Deux observateurs peuvent différer d'opinions, même sur des questions de délimitation d'espèces ou de groupement de ces espèces. J'ai usé de ce droit, mais j'ai totalement respecté la loi de la priorité. J'espère que l'impossibilité de me livrer à des remaniements trop importants ne laissera subsister aucun doute à cet égard, tout en maintenant l'indépendance de mes observations.

D'ailleurs, le lecteur reconnaîtra que nous nous sommes placés, M. le professeur Pouchet et moi, à des points de vue complètement différents. On vient de lire que je suis amené à considérer les Péridiniens comme des Protozoaires, représentant l'individualisation et pour ainsi dire la persistance par suite d'une adaptation à la vie pélagique d'un stade transitoire chez les *Infusoires flagellés*.

Je persiste dans mon opinion. M. le professeur Pouchet maintient de son côté les rapprochements déjà indiqués dans sa note à l'Institut. Il admet des liens génésiques directs entre les Péridiniens et les Noctiluques, tout en réservant cependant la possibilité de rattacher les Cilio-flagellés à des plantes, à des Algues telles que les Diatomées, trop évoluées déjà à nos yeux, dans le sens végétal, pour être introduites dans la discussion.

Nous ne pouvons donc nous dispenser de passer rapidement en revue les traits principaux du mémoire de M. Pouchet et principalement ceux sur lesquels nos opinions ne concordent pas. Nous le faisons avec un sentiment de parfaite condescendance, certain que le professeur du Muséum sera le premier à accueillir avec bienveillance les critiques que nous croyons devoir faire.

Les analogies qui, d'après l'éminent professeur, semblent rapprocher les Peridinium des Noctiluques, sont les suivantes : « mêmes caractères physico-chimiques de la substance vivante; même présence d'une lacune aqueuse et de gouttelettes passant du rouge-carmin à la nuance chamois; même asymétrie par torsion, même proéminence d'une lèvre, même existence d'un flagellum, mêmes propriétés phosphorescentes ». L'analogie serait plus frappante encore si l'on comparait les Cilio-flagellés non plus aux Noctiluques communes, mais à ces formes curieuses découvertes par Busch et appartenant à ce dernier groupe.

Voyons quelle importance il convient d'attribuer à chacune de ces particularités.

1° COLORATION. — « C'est précisément en retrouvant le même pigment en gouttes de même volume dans des êtres appartenant à des groupes regardés comme distincts (Noctiluques et Péridiniens), que nous fûmes conduit à soupçonner entre eux une filiation jusqu'alors inconnue » (*Loc. cit.*, p. 408). Cet argument ne nous paraît pas concluant.

2° PHOSPHORESCENCE. — La phosphorescence des Cilio-flagellés n'a jamais été constatée *directement*, pensons-nous, par aucun des observateurs qui ont étudié les Péridiniens. D'ailleurs, si réellement ces Infusoires avaient la propriété de luire dans l'obscurité, ce caractère pourrait-il être invoqué pour rapprocher les Péridiniens des Noctiluques?

3° PARENCHYME. — L'identité des caractères physico-chimiques du parenchyme de Noctiluques et du protoplasme des Péridiniens établit entre ces deux groupes une relation incontestable, quoique moins étroite peut-être que ne le pense le savant professeur du Muséum. En effet, si le contenu cellulaire de ces êtres leur était particulier, si le parenchyme des autres Protozoaires (Ciliés et Flagellés), d'ailleurs semblable à celui des Protistes les plus différenciés, présentait des propriétés différentes, Noctiluques et Péridiniens offriraient dans ce cas une analogie qu'on ne pourrait méconnaître. Mais il n'en est rien et le contenu sarcodique des Infusoires montre dans les divers groupes de cette classe une uniformité de caractères qui n'est troublée que par l'existence dans plusieurs d'entre eux de modifications absolument secondaires, c'est-à-dire négligeables dans une certaine mesure.

4° ASYMÉTRIE PAR TORSION. — Faut-il voir avec M. Pouchet dans l'asymétrie par torsion des Péridiniens une analogie avec les Noctiluques? D'abord, il est certain que nombre de Cilio-flagellés ne présentent ni torsion ni asymétrie; tel est le cas par exemple du *Ceratium lumulus*. Mais si l'on ne considère que les Péridi-

niens asymétriques, je ne crois pas qu'on puisse se baser sur ce caractère pour les rapprocher des Noctiluques, car la plupart des Protozoaires sont loin d'être réguliers et ils tiennent leur asymétrie des Protistes eux-mêmes dont ils ne sont qu'une différenciation.

5° LÈVRE ET FLAGELLUM. — M. le professeur Pouchet voit avec raison dans la dent placée à la base de la corne droite de *Peridinium divergens* Ehrbrg., l'analogue de la lèvre des Noctiluques. D'autre part, le flagellum de celles-ci ne se distingue pas du flagellum des Périдиниens, mais cet appendice se retrouve avec des caractères bien peu différents chez tous les Infusoires flagellés.

6° SILLON TRANSVERSAL. — La présence chez les uns d'un sillon transversal cilié et son absence chez les autres, constituent à nos yeux une différence capitale, qui, cependant, si les observations de M. Pouchet venaient à être confirmées, ne pourrait suffire à écarter les Périдиниens des Noctiluques. Je cite textuellement le passage qui a trait à cette question importante : « L'analogie devient encore plus évidente si on considère les Noctiluques, non pas gonflées comme de petits ballons, ainsi qu'elles se présentent communément, mais avec la forme particulière qui avait si fort embarrassé Busch. Ces Noctiluques qu'on observe surtout aussi lors des *montées*, ont un aspect qui se rapproche sensiblement, dans certains cas, de la figure d'un *Peridinium*, avec leur corps gibbeux sur lequel font saillie trois prolongements, dont deux plus rapprochés (fig. H). Enfin il n'est pas rare de voir se dessiner sur le corps gibbeux de ces Noctiluques une sorte de cimier transversal rappelant la disposition du sillon équatorial des *Peridinium* dont il semble en quelque sorte l'empreinte. Nous avons pu voir récemment sous nos yeux une *Noctiluque* abandonnant sa cuticule et se rétractant de façon à prendre ou à reprendre (?) l'apparence dont nous parlons ici. Bien qu'il nous paraisse probable que les Noctiluques passent par la forme périдиниenne, bien que tout semble indiquer qu'il en est ainsi, nous ne pouvons actuellement en fournir une preuve suffisante pour écarter toute incertitude » (p. 437-438). Autant que je puis en juger par le passage de M. Pouchet, la preuve serait *plus que suffisante* pour lever tous les doutes. Mais nous ne pouvons pas être plus affirmatif que M. Pouchet lui-même et il nous est permis de demeurer, nous aussi, dans l'incertitude en ce qui concerne la transformation de la Noctiluque en Périдиниен. Nous ajouterons même, à propos des formes curieuses découvertes par Busch, qu'il nous semble très probable que ce sont là de jeunes larves de Cilio-flagellés, sur lesquelles le sillon transversal commence à se former.

Les observations très intéressantes et très importantes de M. Pouchet sur les chaînes des Cilio-flagellés peuvent se résumer ainsi :

« Certaines espèces (*Ceratium*) peuvent se présenter en chaînes nombreuses se désagrégant pour laisser en liberté les individus arrivés à leur plein développement. *L'origine de ces chaînes demeure complètement inconnue.* Il semble très peu probable qu'elles se forment par épigénèse. *Elles paraissent résulter plutôt du développement simultané d'un certain nombre de cellules originellement conjuguées.*

« D'autres Cilio-flagellés (*Dinophysis*) se présentent par groupes de deux individus géminés et appelés à se séparer ensuite.

« D'autres Cilio-flagellés (*Amphidinium*) se partagent et se multiplient à la manière des Diatomées. »

M. Pouchet pourrait s'être mépris sur le mode de formation des chaînes des Péridiniens. Il a vu des Péridiniens accolés de différentes manières selon les genres; mais peut-il affirmer que ces chaînes résultent du développement simultané d'un certain nombre de cellules originellement conjuguées, ou d'une simple division cellulaire comme dans les Diatomées? Enfin, on ne peut pas dire que les « *Ceratium* des diverses espèces ou variétés s'offrent toujours avec des dimensions constantes », observation sur laquelle M. Pouchet s'appuie pour croire que les Péridiniens d'une même espèce réunis en chaînes s'isolent alors seulement qu'ils ont atteint leur entier développement. Ce sont là d'ailleurs des questions de morphologie ou d'évolution qui ne pourraient à elles seules nous fixer sur la nature réelle des Péridiniens et sur la place qu'on doit leur assigner dans la classification, et M. Pouchet lui-même, en terminant son étude des Cilio-flagellés, nous laisse à ce propos dans l'indécision : « Les Cilio-flagellés paraissent se relier immédiatement aux Noctiluques, et celles-ci dérivent peut-être directement de *Peridinium divergens*. Tout indique la plus étroite parenté entre ces êtres, et si l'enchaînement évolutif que nous signalons ici venait à être directement démontré; si, d'autre part, les chaînes péridiniennes, provenaient comme on a toute raison de le penser, de chaînes cellulaires ayant avec les Algues une étroite parenté, de même que les *Amphidinium* semblent en présenter une avec les Diatomées, ces particularités jointes à la complication organique du genre *Polykrikos* muni d'un tégument et de nématocystes, contribueraient à rendre plus indistincte encore la limite d'ailleurs toute artificielle tracée entre les êtres vivants, désignés sous la double dénomination de végétaux et d'animaux. »

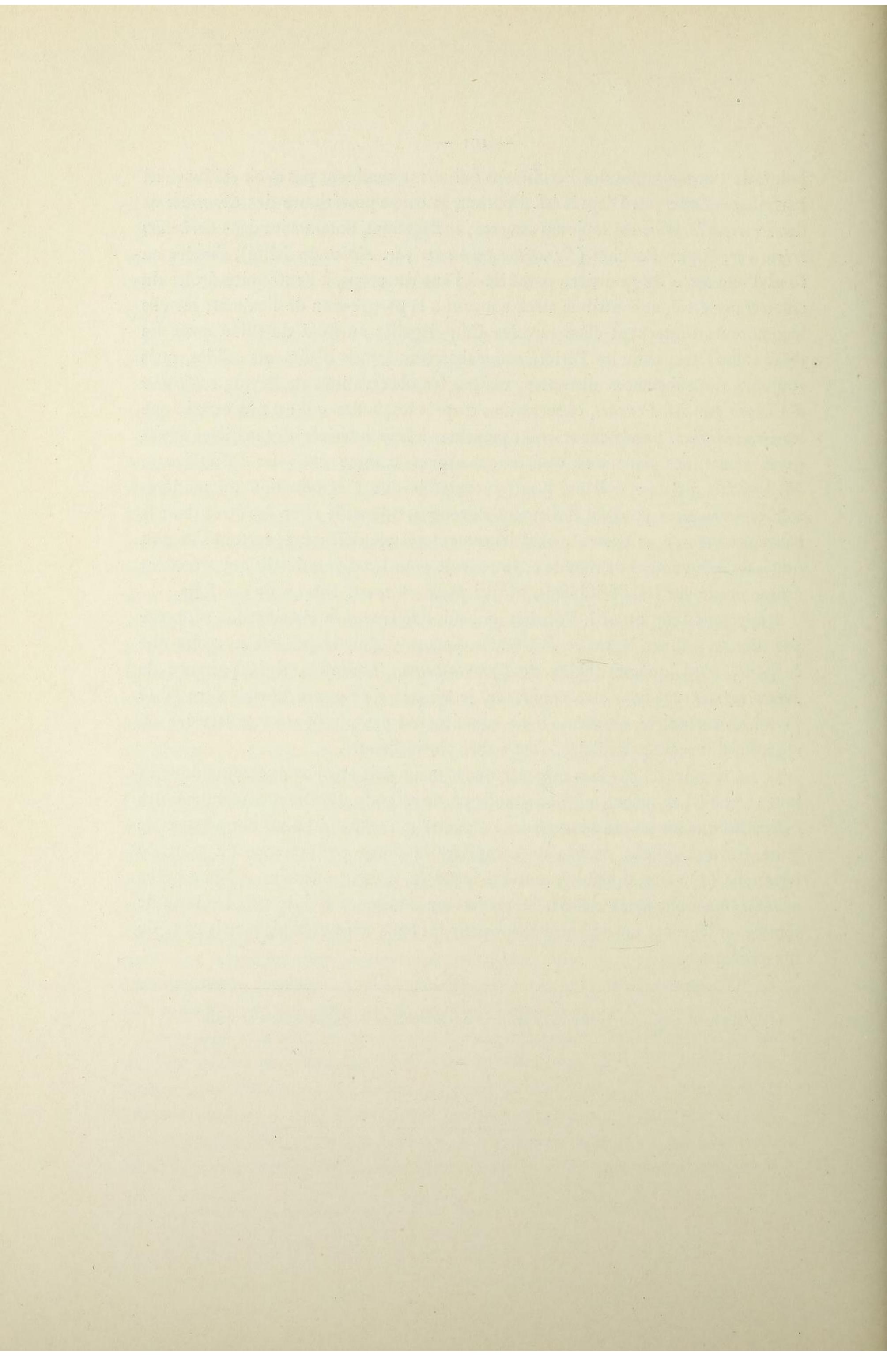
Les mœurs et la plupart des détails de l'organisation des Cilio-flagellés ont été très bien décrits par l'éminent professeur du Muséum; mais la description des formes nouvelles n'a pas été l'objet principal de son travail. Bien que l'autorité qu'a su acquérir par ses belles recherches M. le professeur Pouchet me rende très circonspect dans l'analyse critique de sa *Contribution à l'étude des Cilio-flagellés*, je crois devoir cependant attirer l'attention des spécialistes sur certains

points de l'organisation des Périidiens qui ne me semblent pas avoir été jusqu'ici parfaitement aperçus. D'après M. Pouchet, la corne postérieure des *Ceratium* et des *Protoperidinium* est toujours ouverte; le flagellum, notamment dans *Ceratium tripos* var. *dispar* Pouchet (*Ceratium gibberum* var. *sinistrum* Mihi), s'insère au fond d'une sorte de gouttière parallèle à l'axe du corps, à l'extrémité droite du sillon transversal, et contribue assez souvent à la progression de l'animal; les cils locomoteurs s'attachent chez tous les Cilio-flagellés au fond du sillon entre les deux collerettes; enfin les Périidiens n'absorbent jamais d'aliments solides, mais toujours des substances dissoutes, malgré les observations de Bergh, confirmées d'ailleurs par M. Pouchet, observations d'après lesquelles « il est très certain que les *Gymnodinium* paraissent souvent présenter à leur intérieur des matières étrangères contenues dans des cavités sphériques comme chez les Infusoires ». M. Pouchet ajoute : « Il est à noter toutefois que l'introduction de matières solides étrangères pourrait facilement devenir accidentelle chez des êtres dont la substance vivante ne présente extérieurement aucune défense, et surtout s'ils sont doués de mouvement de totalité ». Je renvoie pour les divers détails qui précèdent à mon étude sur les Périidiens, où j'ai passé en revue chacun de ces faits.

Rappelons enfin que M. Pouchet, qui suit fidèlement la classification proposée par Bergh, admet le genre *Polykrikos*. Quant à moi, je persiste à croire que ce genre n'est qu'une chaîne de *Gymnodinium*. Toutefois, si la présence de *Nématocystes* venait à être confirmée, je ne sais si ce genre devrait être laissé parmi les Infusoires, ou bien s'il ne constituerait pas plutôt un état larvaire ou regressif d'un être gastrulaire, c'est-à-dire pluricellulaire.

Je ne terminerai pas sans rappeler que le manuscrit que j'avais communiqué en juin 1883 à M. Pouchet, a été en grande partie refondu. Les lenteurs résultant des difficultés que les jeunes naturalistes rencontrent quelquefois pour l'impression de leurs travaux, m'ont permis de compléter la faune périidinienne du golfe de Marseille (1). Ces difficultés ont été pour le présent mémoire aplanies grâce à l'extrême obligeance de M. le professeur Marion, à qui je suis heureux de témoigner ici toute ma reconnaissance pour les bons soins qu'il n'a jamais cessé de me prodiguer.

(1) J'ai en effet ajouté à la planche I les trois autres planches de mon mémoire actuel.

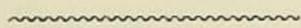


INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- OTTO F. MULLER. — *Historia Vermium terrestrium et fluviatilium*. Vol. I. Hauniæ, 1773, pp. 63-64, pp. 98-99.
- *Zoologiæ Danicæ prodromus*. Hauniæ, 1777, p. 206.
 - *Animalcula Infusoria fluviatilia et marina*. Opus posthumum, cura. O. Fabricii Hauniæ 1786, pp. 117, 136, 256, 257. Pl. XVII, fig. 9-12. Tab. XIX, fig. 22. Tab. XXXV, fig. 5-6, A-B.
- F. VON PAULA SCHRANCK. *Mikroskopische Wahrnehmungen*. *Der Naturforscher*, XXVII, 1793, pp. 26-38 (pp. 34-36).
- *Briefe naturhistorischen, physikalischen und ökonomischen Inhaltes an Herrn B. S. Nau*. Erlangen 1802. 16. Brief, pp. 374-376. Tab. II, fig. 4.
 - *Fauna Boica*, III, 2, 1803, pp. 76-77.
- C.-L. NITSCH. *Beitrag zur Infusorienkunde oder Naturbeschreibung der Zerkarien und Bazillarien*. *Neue Schriften der naturforsch. Gesellsch. zu Halle*. Bd. III, H. 1, 1817, p. 4.
- BORY DE SAINT-VINCENT. *Encyclop. méthodique. Hist. natur. Zoophytes*, 1824, pp. 454-455 et 753-754.
- G.-A. MICHAELIS. *Über das Leuchten der Ostsee nach eigenen Beobacht.* Mit 2 Taf. Hamburg, 1830.
- C.-G. EHRENBERG. *Beitr. Zur Kenntn. der Infusorien und ihrer geograph. Verbr., besonders in Sibirien*. *Abhandl. der Berl. Akad. a. d. J. 1830*, p. 38
- *Über die Entwickl. und Lebensdauer der Infusionsthier, etc.* *Ibid.* a. d. J. 1831, pp. 74-75.
 - *Dritter Beitrag. Zur Erkenntn. grosser Organisat. in der Richtung des Kleinst. Raumes.* *Ibid.* 1833, pp. 270-272.
 - *Das Leuchten des Meeres.* *Ibid.* a. d. J. 1834, p. 411 et 476.
 - *Zusätze zur Erkenntn. grober organ. Ausbildung in den kleinsten thierischen Organismen.* *Ibid.* a. d. J. 1835, p. 174.
 - *Mittheilungen über die in den Feuersteinen bei delitzsch vorkommenden mikroskopischen Algen und Bryozoen als Begleiter der foss. Infusorien.* *Berichte der Berl. Akad.* 1836, pp. 114-115.
 - *Die neuesten Fortschritte in der Erkenntn. der Infus. als Felsmassen.* *Amtl. Bericht über die Versamml. deutscher Naturf. u. Ärzte in Jena 1836*, pp. 69-77.
 - *Über das Massenverhältniss der jetzt lebenden kieselinfusorien und über ein neues Infusorien-Conglomerat als Polirschiefer von Jastraba in Ungarn.* *Abhandl. der Berl. Akad. a. d. J. 1836*, pp. 109-136.
 - *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.* Berlin 1838.

- C.-G. EHRENBERG. Über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der kreidebildung, Abhandl. der Berl. Akad. a. d. J. 1830, pp. 81-174.
- Beobachtungen von 274 Infusorien-Arten. Monatsber. der Berl. Akad. 1840, pp. 197-219.
- WERNECK. Untersuchungen über mikroskopische Organismen in der Umgegend von Salzburg (mitgetheilt von Ehrenberg). Ibid. 1841, pp. 102, bis 110, 373-377.
- DUJARDIN. Histoire nat. des Zoophytes. Infusoires. Paris 1841.
- JOH. MULLER. Über den Bau des Pentacrinus caput-medusæ. Abh. der Berl. Akad. a. d. J. 1841, p. 233. Tab. VI, fig. 7.
- PERTY. Zur Kenntn. Kleinster Lebensformen, nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Bern. 1852.
- C.-G. EHRENBERG. Über neuere Anschauungen des Kleinsten nördlichen Polarlebens. Monatsber. der Berl. Akad. 1853, pp. 522-533.
- Nova genera et novæ species maris profundi. Ibid. a. d. J. 1854, pp. 236-250.
- Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. Leipzig 1854.
- L.-R. SCHMARDA. Zur naturgeschichte Agyptens. Denkschr. der Wiener Akad. Bd. VII, 1854, 28 pag. mit 7 Taf.
- G.-J. ALLMAN. Observations on Aphanizomenon Flos-aquæ and a species of Peridinea, Quart., Journ. of microsc. Science, vol. III, 1855, pl. III, fig. 9 et suiv. p. 21 et suiv.
- 1.-W. BAILEY. Note on new species and localities of microscopical Organisms. Smithsonian contrib. to Knowledge, vol VII, 1855, 16 pag. with 1 pl.
- H.-J. CARTER. Note und the Red colouring matter of the Sea round the shores of the Island of Bombay, Annals of nat. hist. vol. I, 3. ser., 1858, pp. 258-262.
- C.-G. EHRENBERG. Über das Leuchten und über neue mikroskopische Leuchtthiere des Mittelmeeres. Monatsber. der Berl. Akad. 1859, pp. 727-738, pp. 791-793.
- ED. CLAPAREDE ET J. LACHMANN. Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Mém. de l'Inst. genevois, tome V-VII, 1858 et 1861. Publiées à part : Et. sur les Inf. et les Rhiz., 1^{er} vol. 1858-1859, pp. 392-412, pl. 19 et 20 ; 2^e vol. 1860-1861, des divers états des Péridiniens et de leurs kystes, pp. 69-73, pl. 13.
- RUD. LEUCKART. Bericht über die Leistungen in der Naturgesch. der niederen Thiere während d. J. 1859. Archiv. f. Naturgesch. 1861. Bd. II, p. 253.
- ANDREW PRITCHARD. A history of Infusoria, including the Desmidiaceæ and Diatomaceæ, 4^e édition with 40 pl., London 1861.
- J.-FR. WEISSE. Verzeichnis aller von mir in einem 30 jährigen Zeitraume zu St. Petersburg beobachteten Infusorien, Bacillarien und Räderthiere. Bull. de la Soc. Imp. des natur. de Moscou, 1863, pp. 236-246.
- H.-J. CLARK. Proofs of the animal nature of the Cilio-flagellate Infusoria, based upon Investigations of the structure and physiology of one of the Peridinia (Peridinium cypripedium, nov. spec.). Annals of the nat. histor. 3^e ser., vol. XVI, 1865, pl. XII, pp. 270-279.
- H.-J. CARTER. Remarks on Prof. H.-J. Clark's Peridinium cypripedium, Ann. of nat. hist. 3 ser. vol. XVI, 1865, pp. 399-402.
- H.-J. CLARK. On the affinities of Peridinium cypripedium Jas-Clk., and Urocentrum Turbo Ehr. Ann. of nat. hist. 3, ser. vol. XVIII, 1866, pp. 2-6.

- OULIANIN. Sitzungsprotokolle der kais. Gessellsch. der Freunde der Naturwiss. in Moskau, 1868, pp. 57-63 (Voir également Leuckart's Jahresbericht).
- R. VON WILLEMOES-SUHM. Biologische Beobachtungen über niedere meeresthiere. Zur Entwicklung eines Peridinium. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. XXI, 1871, pp. 380-382. Taf. XXXI, fig. 1-3.
- H.-J. CARTER. Note on a freshwater species of Ceratium from the lake of Nynce (Naini) Tal in Kumaon. Ann. of nat. hist. 4, ser., vol. VII, 1871, pp. 229-230.
- O. BUTSCHLI. Einiges über infusorien. Archiv. f. mikr. Anat. Bd. IX, 1873, pp. 657-678. Taf. XXV-XXVI.
- E. DE FROMENTEL. Études sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits, avec 30 pl. Paris, 1874.
- EUG. WARMING. Om nogle ved Danmarks kyster levende Bacterier. Vidensk. Medd. Fra naturhist. Foren i kjøbenhavn for Aaret 1875, p. 414.
- FR. VON STEIN. Der organismus der Infusionsthiere, III. Der organismus der Flagellaten oder Greibelinfusorien. Erste Hälfte. Leipzig 1878.
- R.-S. BERGH. Der organismus der Cilio-flagellaten. Eine phylogenestische Studie. Mit Tafel XII-XVI. Morphologisches Jahrbuch. E. Zeitsch. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte Herausg. von C. Gegenbaur. Seibenter bd. 1881, pp. 177-288.
- G. POUCHET. Sur l'évolution des Péridiniens et les particularités d'organisation qui les rapprochent des Noctiluques. Comptes-rendus, 1882, 2^e semestre, t. XCV, n^o 18 (30 octobre 1882) pp. 794-796.
- Contribution à l'étude des Cilio-Flagellés (pl. XVIII à XXI) pp. 399-455, Journal de l'Anat. et de la Physiol. 19^e année, n^o 4, Juillet-Août, 1883.
- VON DR. OTHMAR EMIL IMHOF. Studien zur Kenntnis der pelagischen Fauna der Schweizerseen, Zoologischer Anzeiger herausg. von Prof. V. Carus, p. 468, No. 147. 3 Sept. 1883.



EXPLICATION DES PLANCHES.

Le grossissement a été le plus souvent obtenu avec l'objectif 5 de Nacet, quelquefois avec l'objectif 2.

L'oculaire dont je me suis servi est toujours le numéro 2.

Les figures 18 et 50 ont été dessinées à la chambre claire, avec le 7 à immersion.

PLANCHE I.

FIG. 1. *Ceratium tripos* var. *gracile* Mihi ($\frac{2}{2}$), face dorsale.

c, corne postérieure.

cd, corne antérieure droite.

cg, corne antérieure gauche.

st, sillon transversal muni de cils vibratiles.

n, nucléus et nucléole.

ph, protoplasme périphérique hyalin.

pc, protoplasme central.

FIG. 2. *Ceratium tripos* var. *massiliense* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

Mêmes lettres que précédemment.

et, corps étranger (Algue ?).

gh, gouttelettes graisseuses.

FIG. 2 A. Le même, vu par la face ventrale ($\frac{2}{3}$).

sd, bord dorsal du sillon transversal vu par transparence.

sv, bord ventral de ce sillon, à droite de l'échancrure ventrale.

se, le même, à gauche de cette échancrure.

nu, nucléus avec son nucléole, placé non loin de la corne postérieure *c*.

ev, échancrure ventrale.

ph, protoplasme hyalin.

pc, protoplasme central.

FIG. 3. *Ceratium tripos* var. *inæquale* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

c, corne postérieure recourbée en avant et à gauche (la figure est renversée).

st, sillon transversal.

re, réticulations.

pc, piquants situés à l'union de la corne postérieure avec le côté droit du corps.

FIG. 4. *Ceratium globosum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

c, corne postérieure réduite.

st, sillon transversal avec cils sur le bord postérieur.

- pp*, protoplasme périphérique hyalin.
pc, protoplasme central granuleux.
fl, flagellum en grande partie contracté.
nu, nucléus sphérique, légèrement déjeté à gauche.
- FIG. 5. *Ceratium depressum* Mihi ($\frac{2}{2}$), face ventrale.
ev, échancrure ventrale, de chaque côté de laquelle se trouve la terminaison du sillon transversal (*st*), garni de longs cils.
pc, protoplasme granuleux, dans lequel le nucléus n'est pas apparent.
cd, corne antérieure droite.
- FIG. 6. *Ceratium obliquum* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu par la face dorsale.
st, sillon transversal arqué et oblique par rapport au grand axe du corps, divisant le corps en deux parties inégales.
nu, nucléus placé à droite, au-dessus du sillon transversal.
fl, flagellum.
- FIG. 7. *Ceratium limulus* Mihi ($\frac{2}{3}$), vu par la face dorsale.
pg, protoplasme granuleux central.
nu, nucléus déjeté à droite, au-dessous du sillon transversal.
re, grosses réticulations formées par la cuticule.
- FIG. 8. *Ceratium procerum* Mihi ($\frac{2}{3}$), vu par la face dorsale.
c, corne postérieure déviée à droite et peu développée.
n, nucléus ovalaire, placé au milieu du corps, sous le sillon transversal.
- FIG. 9. *Ceratium procerum* var. *divergens* Mihi ($\frac{2}{3}$), vu de côté.
c, corne postérieure.
ky, kyste placé au milieu du corps ; le sillon transversal très large est muni de très longs cils (rapprocher cette figure des figures 17 et 32).
- FIG. 10. *Ceratium parvum* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu par la face dorsale.
st, sillon transversal à concavité antérieure et divisant le corps en deux régions très inégales.
fl, flagellum.
pc, protoplasme granuleux central, se prolongeant dans les cornes antérieures.
- FIG. 11. *Ceratium minus* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu par la face ventrale.
c, corne postérieure très rudimentaire.
cg, corne gauche représentée par une courte saillie conique.
fl, flagellum.
ev, échancrure ventrale de chaque côté de laquelle on aperçoit la terminaison du sillon transversal. On voit nettement la différence de niveau des extrémités ventrales de ce sillon.
- FIG. 12. *Ceratium obtusum* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu par la face dorsale.
st, sillon transversal à concavité antérieure et plus large à droite qu'à gauche.
n, nucléus placé au niveau de ce sillon et dont le nucléole est invisible.
c, corne postérieure très rudimentaire.
- FIG. 13. *Ceratium furca* var. *mediterraneum* Mihi ($\frac{2}{3}$), vu par la face ventrale.
n, nucléus ovoïde déprimé, déjeté à droite et muni d'un très petit nucléole.
g, gouttelette graisseuse isolée.
cg, corne gauche très réduite.
pg, protoplasme granuleux.
- FIG. 14. *Ceratium furca* Ehrbrg. ($\frac{2}{3}$), vu par la face dorsale.
c, corne postérieure, ne se distinguant pas très nettement du corps.
n, noyau ovalaire, en navette, dépourvu de nucléole.

st, sillon transversal dont les cils garnissent le bord supérieur.

pp, protoplasme hyalin périphérique.

FIG. 15. *Ceratium gravidum* Mihi ($\frac{2}{5}$), vu par la face dorsale.

st, sillon transversal très étroit, divisant le corps en deux régions très inégales. La région postérieure globuleuse (*g*) est entièrement dépourvue de corne. La région antérieure porte en avant deux cornes courtes.

fl, flagellum très long.

n, nucléus ovalaire avec son nucléole.

gh, gouttes d'huile.

ph, protoplasme hyalin interposé dans la masse sarcodique granuleuse.

pa, protoplasme hyalin occupant la partie postérieure de la région globuleuse.

FIG. 16. *Ceratium bicornis* Mihi ($\frac{2}{5}$), vu par la face dorsale.

c, corne postérieure peu distincte du corps.

ca, corne antérieure déviée à droite et très peu différenciée des parois du corps.

st, sillon transversal très large, muni de cils sur son bord postérieur.

pp, protoplasme périphérique hyalin.

ze, zone externe granuleuse et très foncée de la masse centrale (parenchyme central).

za, zone intermédiaire plus claire et homogène (parenchyme périphérique).

zi, zone interne granuleuse et très foncée (nucléus).

FIG. 17. *Peridinium divergens* var. α Mihi ($\frac{2}{2}$), face dorsale.

st, sillon transversal garni de cils.

fl, flagellum.

ky, kyste légèrement déprimé en avant, limité extérieurement par une fine membrane (*m*) et constitué par une matière granuleuse (*mg*) dans laquelle sont des gouttelettes grasses.

FIG. 18. Kyste nu de *Peridinium*, dont l'enveloppe externe (*e*) est encore appliquée sur le contenu (*d*). Celui-ci est formé de vésicules vitellines foncées, surtout abondantes dans la région opposée à l'échancrure cordiforme (*ec*), dans laquelle on aperçoit un commencement de tripartition ($\frac{2}{7}$).

FIG. 19. *Ceratium Berghi* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu par la face dorsale.

cd, corne droite réduite à un petit piquant.

c, corne postérieure peu distincte du corps.

n, nucléus très volumineux, placé au niveau du sillon transversal.

FIG. 20. *Ceratium pellucidum* Mihi ($\frac{2}{3}$), vu par la face dorsale.

c, corne postérieure.

ca, corne antérieure.

fl, flagellum assez développé.

pc, protoplasme granuleux central, dans lequel le nucléus n'est pas visible, et formant trois masses isolées.

FIG. 21. *Dinophysis inæqualis* Mihi ($\frac{2}{8}$), vu par la face dorsale.

c, région antérieure du corps, beaucoup plus développée que la région postérieure (couvercle) *p*.

a, anse hyaline et très mince.

st, sillon transversal séparant le corps en deux régions très inégales et dont le bord postérieur est garni de longs cils.

ca, prolongement de la région antérieure.

fl, flagellum.

n, noyau à contenu paraissant granuleux.

pp, protoplasme hyalin dans lequel sont épars des granules protoplasmiques jaunâtres.

- FIG. 22. *Gymnodinium ovatum* Mihi ($\frac{2}{2}$), vu latéralement.
fl, flagellum naissant au point où se trouve l'ouverture buccale.
st, sillon transversal en forme de U.
- FIG. 23. *Postprorocentrum ovale* Mihi ($\frac{2}{5}$), vu par la face dorsale.
a, face antérieure portant la dent frontale (*d*).
o, ouverture buccale, d'où sort quelquefois un flagellum.
pp, protoplasme périphérique hyalin.
pc, protoplasme central granuleux très foncé, ne laissant pas apercevoir le nucléus.
t, test dépourvu de stries.
- FIG. 24. Kyste nu dont l'enveloppe (*e*) commence à s'éloigner du contenu, dans lequel sont de nombreuses gouttelettes graisseuses. Le kyste, indivis, commence à s'arquer sur une de ses faces (*a*).
- FIG. 25. Larve encore peu avancée, munie de deux petites cornes rudimentaires antérieures (*c*). La corne postérieure n'est représentée que par la pointe du corps lui-même. A l'intérieur sont des vésicules vitellines nombreuses.
- FIG. 26. Larve plus avancée ; il y a, en plus que dans la larve précédente, le sillon transversal muni de cils vibratiles sur son bord postérieur. L'extrémité du corps est légèrement déprimée à gauche ($\frac{2}{5}$).
- FIG. 27. Jeune larve, entièrement dépourvue de cornes et divisée en deux parties très inégales par le sillon transversal cilié ($\frac{2}{5}$).
- FIG. 28. Larve dépourvue de cornes, montrant un sillon transversal cilié, qui présente un pli caractéristique (*p*). La cuticule offre des réticulations (*r*) et des épaisissements isolés (*e*) qui constituent des piquants à l'extérieur (*cp*) ($\frac{2}{5}$).
- FIG. 29. Kyste en croissant, dont le contenu est indivis ($\frac{2}{5}$).
- FIG. 30. Kyste en croissant, dont le contenu présente un commencement de segmentation ($\frac{2}{5}$).
- FIG. 31. Larve dépourvue de cornes, sphérique, avec grandes réticulations et petites ponctuations cuticulaires. Un sillon transversal cilié la divise en deux moitiés égales ($\frac{2}{5}$).

PLANCHE II.

- FIG. 32. *Ceratium quinquecorne* Mihi ($\frac{2}{5}$), vu par la face dorsale.
c, corne postérieure déviée à droite.
ca, corne antérieure.
cd, corne droite latérale.
cg, corne gauche latérale.
cp, corne placée dans le voisinage de la corne droite.
st, sillon transversal.
ky, kyste divisé en trois kystes secondaires.
fl, flagellum très volumineux.
- FIG. 33. *Ceratium gibberum* var. *contortum* Mihi ($\frac{2}{5}$) face ventrale.
Echv, échancrure ventrale.
st, sillon transversal de la face dorsale vu par transparence.
Ex, extrémité ventrale gauche du sillon cilié.
po, ponctuations cuticulaires.
pc, protoplasme granuleux.
cg, corne gauche.
cp, corne postérieure déviée à gauche.

FIG. 34. *Ceratium gibberum* var. *sinistrum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

n, nucléus muni de son nucléole.

pc, protoplasme central granuleux.

po, ponctuations cuticulaires.

cd, *cg*, *cp*, cornes droite, gauche et postérieure.

FIG. 35. *Ceratium gibberum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

cd, corne droite.

pp, corne postérieure.

vg, gouttelettes graisseuses.

lc, épaisissements cuticulaires formant des polygones irréguliers.

l, épaisissements sous forme de ligne simple.

FIG. 35 A. *Ibid.* ($\frac{2}{3}$), vu par la face ventrale.

Ech, échancrure ventrale.

st, sillon transversal cilié.

cg, corne gauche.

cl, prolongement de la cuticule sous forme de crête.

FIG. 36. *Ceratium tripos* var. *typicum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

n, nucléus avec nucléole foncé.

pc, parenchyme central granuleux.

vg, vésicule graisseuse isolée.

fl, flagellum.

cd, corne droite.

FIG. 37. *Ceratium rostellum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.

cd, corne droite recourbée en arrière.

ec, échancrure ventrale.

po, ponctuations.

FIG. 37 A. *Ibid.*, face dorsale (les ponctuations n'ont pas été figurées).

n, nucléus muni d'un nucléole.

pc, protoplasme granuleux.

pp, protoplasme hyalin.

v, vésicule graisseuse.

FIG. 38. *Ceratium Allieri* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.

pp, corne postérieure.

st, extrémité ventrale gauche du sillon transversal, dont les cils ne sont pas figurés.

ech, échancrure ventrale dont le bord droit va se confondre avec le bord droit du corps (*bg*).

FIG. 38 A. *Ibid.*, face dorsale.

ca, corne antérieure (corne droite).

cp, corne postérieure

n, nucléus placé au niveau du sillon transversal.

st, sillon transversal garni de longs cils.

pc, protoplasme granuleux.

FIG. 39. *Roulea obliqua* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.

st, sillon transversal plissé et oblique au grand axe du corps.

ba, extrémité postérieure du corps.

l, rayons cuticulaires.

pt, piquant cuticulaire.

FIG. 39 A. *Roulea obliqua* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.

Les lettres ont la même signification que précédemment.

b, ouverture buccale postérieure.

- FIG. 40. *Protoceratium densum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
ed, dépôt cuticulaire tenant lieu de l'échancrure buccale des *Ceratium*.
b, ouverture buccale.
st, sillon transversal.
ky, kyste avec vésicules vitellines.
po, ponctuations.
c, cuticule et petits piquants extérieurs en communication directe avec cette enveloppe.
- FIG. 41. *Ceratium tripos* var. *macroceros* Ehrbrg ($\frac{2}{3}$), face dorsale.
n, nucléus avec nucléole foncé.
pc, protoplasme granuleux.
cg, corne gauche.
- FIG. 42. *Ceratium tripos* var. *arcuatum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
n, nucléus avec nucléole hyalin.
ech, échancrure ventrale.
cg, corne gauche.
cp, corne postérieure.
- FIG. 43. *Roulea spinifera* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
cg, corne gauche.
pt, piquants tenant lieu de corne droite.
st, extrémités ventrales disloquées du sillon transversal.
st', sillon transversal dorsal vu par transparence.
b, bouche.
ai, dépôt cuticulaire tenant lieu d'échancrure ventrale.
po, ponctuations cuticulaires.

PLANCHE III.

- FIG. 44. *Ceratium tripos* var. *inflexum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
ech, échancrure ventrale.
cg, corne gauche.
- FIG. 45. Larve dépourvue de cornes et de sillon, et dont la cuticule est munie de rayons (réticulations), de ponctuations et de piquants (août 1883) : ce sera le kyste de *Perid. polyedricum* d'après M. Pouchet (*loc. cit.*, fig. 34).
- FIG. 46. *Peridinium divergens* var. γ ($\frac{2}{3}$), face dorsale.
da, dépression antérieure.
- FIG. 47. *Peridinium divergens* var. δ ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
ob, ouverture buccale.
da, dépression antéro-médiane.
lc, lignes d'épaississement de la cuticule.
- FIG. 48. *Parrocelia ovalis* Mihi ($\frac{2}{3}$), face ventrale.
ky, kyste commençant à se segmenter.
po, ponctuations allongées de la cuticule.
- FIG. 48 A. *Ibid.*, face dorsale.
pt, rayon cuticulaire soutenant la corne antérieure droite.
ky, kyste dont la segmentation est plus nette.
- FIG. 49. *Ceratium hexacanthum* Mihi ($\frac{2}{3}$), face dorsale.
cd, corne droite dirigée latéralement.
ba, bord antérieur dorsal du corps, muni de petits piquants cuticulaires.

- FIG. 49 A. *Ceratium hexacanthum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
cg, corne gauche.
eg, extrémités ventrales gauches du sillon transversal.
e, échancrure ventrale limitée en avant par le bord (ev) qui n'est autre que le rabattement à la face ventrale du bord antérieur dorsal.
- FIG. 50. *Postprorocentrum maximum* Mihi ($\frac{2}{7}$), face ventrale.
b, bouche.
fl, flagellum.
n, noyau avec son nucléole.
pc, protoplasme granuleux central.
st, stries de la cuticule.
- FIG. 51. *Ceratium tripos* var. *contrarium* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
n, noyau avec son nucléole.
cd, corne droite.
- FIG. 52. *Peridinium divergens* var. σ Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
cg, corne gauche.
ky, kyste avec vésicules vitellines.
- FIG. 53. *Dinophysis tripos* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
ca, prolongement antérieur médian.
cg, court prolongement gauche.
n, nucléus avec son nucléole.
l, anse.
fl, flagellum.
- FIG. 54. *Dinophysis Allieri* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
- FIG. 54 A. *Ibid.*, face ventrale.
c, couvercle.
ca, prolongement antérieur.
l, portion de l'anse située à gauche du corps.
p, rayon cuticulaire soutenant l'anse.
- FIG. 55. *Dinophysis Jourdani* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
fl, flagellum.
po, ponctuations cuticulaires.
n, nucléus placé au niveau du sillon transversal.
c, couvercle.
pt, rayon cuticulaire barbelé latéralement et soutenant la corne antérieure droite.
cdl, corne latérale droite.

PLANCHE IV.

- FIG. 56. *Ceratium fusus* var. *extensum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
ca, corne antérieure droite.
a, extrémité antérieure de l'échancrure ventrale.
- FIG. 56 A. *Ibid.*, face dorsale.
cp, corne postérieure.
pc, protoplasme granuleux.
- FIG. 57. *Ceratium carriense*, Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
n, nucléus paraissant granuleux avec un petit nucléole.
cd, corne droite.

- FIG. 58. *Ceratium pentagonum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
n, nucléus avec nucléole.
cd, corne droite réduite.
- FIG. 59. *Ceratium pentagonum* var. *rectum* ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
cd, corne droite.
n, nucléus avec nucléole.
pc, parenchyme granuleux.
pp, parenchyme hyalin.
- FIG. 60. *Ceratium furca* var. *singulare* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
ech, échancrure ventrale.
pgd, corne gauche.
- FIG. 61. *Ceratium furca* var. *tertium* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
re, réticulations protoplasmiques du parenchyme hyalin contenu dans la corne postérieure.
- FIG. 62. *Ceratium furca* var. *medium* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
n, nucléus hyalin volumineux avec nucléole.
pg, protoplasme central.
pp, protoplasme hyalin.
pgd, corne gauche.
- FIG. 63. *Ceratium dilatatum* var. *parvum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
re, ponctuations cuticulaires.
vg, vésicule graisseuse.
cg, corne gauche.
- FIG. 64. *Ceratium fusus* var. *concauum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
ca, corne antérieure.
ph, substance jaunâtre.
ech, échancrure ventrale.
pc, parenchyme granuleux.
n, nucléus avec nucléole.
- FIG. 65. *Ceratium longirostrum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
fl, flagellum.
pc, *pp*, protoplasmes central et périphérique.
- FIG. 66. *Ceratium pellucidum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face dorsale.
cp, corne antérieure.
re, réticulations protoplasmiques.
n, nucléus avec nucléole.
pc, protoplasme granuleux.
- FIG. 67. *Ceratium globatum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
ca, corne droite dorso-ventrale.
cv, corne gauche ventrale.
st, sillon transversal.
po, ponctuations cuticulaires.
- FIG. 68. *Ceratium dilatatum* Mihi ($\frac{2}{5}$), face ventrale.
n, nucléus dont le nucléole est caché par l'extrémité du sillon transversal.
cd, corne droite.
fl, flagellum.
-

ERRATA

AVERTISSEMENT.

Page VI, ligne 28, au lieu de : *époques zoologiques*, lisez : *époques géologiques*.

MÉMOIRE N° 2.

Page 22, ligne 10, au lieu de : *Inachus scorpiso*, lisez : *Inachus scorpio*.

MÉMOIRE N° 3.

Page 17, ligne 22, au lieu de : *cuticule qui supporte les cils vibratiles*, lisez : *cuticule qui ne porte pas de cils vibratiles*.

» 24, » 1, » *très régulier*, lisez : *très réduit*.
» 86, » 22, » *qui lui a appliqué*, lisez : *que lui a appliqué*.
» 129, » 31, » *petits points rouges constitués*, lisez : *petits points rouges, constituée*.

MÉMOIRE N° 4.

Page 29, lignes 30 à 31, lisez : *Ainsi nous voulons bien admettre dans les feuillets des Hydro-méduses et des Anthozoaires (Coralliaires) l'existence de deux couches profondes plus ou moins complexes, et nommer si l'on veut cette différenciation une différenciation mésodermique, puisque les deux feuillets, etc.*

MÉMOIRE N° 8.

Page 92, tableau, au lieu de : *bouche extérieure*, lisez : *bouche antérieure*.

