

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsvorrecht vorbehalten.*

(Travail de la Station Biologique de l'Yser, à Nieuport.)

Recherches sur les Flagellates de nos eaux saumâtres.

2^e Partie: Chrysomonadines.¹⁾

Par

W. Conrad, Dr. Sc. (Bruxelles).

(Avec 28 figures et planches 7—9.)

Table des Matières.¹⁾

	page
IV. Chrysomonadines ²⁾	168
A. CHRYSOMONADALES	168
1. Chromulinacées	168
1. <i>Chrysapsis yserensis*</i>	168
2. <i>Chromulina spectabilis</i>	170
3. " <i>Pascheri</i>	172
4. " <i>pallida</i>	173
5. " <i>ovalis</i>	173
6. <i>Sphaleromantis ochracea</i>	174
7. " <i>subsalsa*</i>	175
8. " <i>alata*</i>	176
9. <i>Chrysococcus dokidophorus</i>	176
10. " <i>rufescens</i>	177
11. " <i>radians*</i>	177
12. " <i>bisetus*</i>	178
13. <i>Chrysopyxis bipes</i>	179
14. " <i>conica*</i>	179

¹⁾ La 1^e Partie, parue dans l'Arch. f. Protistenk. (1926, t. 55, p. 63; pl. 1, 2), comprend les paragraphes suivants: I, Introduction; II, Origine du matériel; III, Dinoflagellates. Dans la 3^e Partie, nous étudierons les Cryptomonadines et d'autres Flagellates.

²⁾ Les formes nouvelles sont marquées d'un astérisque.

	page
15. <i>Pedinella hexacostata</i>	180
16. <i>Mallomonas litomesa</i>	187
17. " <i>mirabilis</i>	187
18. <i>Conradiella Pascheri*</i>	188
2. Isochrysidacées	191
19. <i>Wyssotzkia biciliata</i>	191
20. <i>Derepyxis amphora</i>	192
21. " <i>dispar</i>	193
22. <i>Hymenomonas roseola</i>	194
23. " <i>coccoolithophora</i>	198
24. <i>Coccochrysis subsalsa*</i>	199
25. <i>Syracosphaera pulchra</i>	201
26. <i>Synura uvella</i>	202
27. " <i>Adamsii</i>	213
3. Ochromonadacées	214
28. <i>Ochromonas crenata</i>	214
29. " <i>mutabilis</i>	215
30. " <i>triangulata</i>	216
31. <i>Chrysobotrys spondylomorum*</i>	216
4. Prymnesiacées	219
32. <i>Prymnesium saltans*</i>	219
B. CHRYSOCAPSALES	221
33. <i>Pascheria yserensis*</i>	221
C. CHRYSOSPHEERALES	222
34. <i>Echinochrysis Chodati*</i>	222
D. CHRYSOTRICHALES	224
35. <i>Nematochrysis sessilis</i>	224
36. <i>Thallochrysis Pascheri</i>	226

IV. Chrysomonadines.

A. *Chrysomonadales* PASCHER.

1. Chromulinacées PASCHER.

1. *Chrysapsis yserensis* n. sp.

(Planche 7, figg. 1—3.)

Les cellules sont ovoïdes ou pyriformes, largement arrondies à l'avant. La métabolie est prononcée, surtout dans la moitié antérieure, qui est transparente.

La base est occupée par un chromatophore peu différencié, caractéristique du groupe des Chrysapidacées de PASCHER: il constitue un réseau brun doré, à mailles irrégulières, assez lâches.

La membrane est extrêmement mince. A l'avant du corps, deux petites vacuoles pulsatiles et un minuscule stigma.

La cellule est relativement grande; elle mesure 10 à 18 μ de long et 7 à 12 μ de large. Le fouet atteint 3 fois la longueur du corps.

La multiplication se fait par division longitudinale. Elle a pu être observée plusieurs fois. Souvent les cellules s'arrondissent après perte du fouet et, s'étant entourées d'une abondante gelée, passent à l'état palmelloïde. On les rencontre alors sous l'aspect de petits flocons gélatineux, semi-liquides, jaune brun. Sous cette forme, la division semble très active.

Nous avons eu la bonne fortune de rencontrer trois cystes, stade si peu connu et si important chez les Chrysomonadines. Ces cystes sont sphériques, de 10 μ environ de diamètre, et offrent une membrane épaisse, légèrement jaunâtre. Leur surface est ornée de petits aiguillons.

Chrysapsis yserensis a été rencontré en abondance dans une petite flaue, dans le slikke, au bord de l'Yser (près de la station 5).

Nous ne connaissions, en fait de Chrysapsidacées, que quatre espèces, appartenant toutes à l'eau douce:

- 1^o *Chrysapsis fenestrata* PASCHER (= *Chromulina fenestrata* PASCHER; Österr. Bot. Zeitschr., 1910, p. 1, pl. I, figg. 7—11).
- 2^o *Chrysapsis sagene* PASCHER¹⁾. (Der Großteich bei Hirschberg, etc.; Chrysomonaden-Monogr. u. Abh. zur Internat. Revue der ges. Hydrobiol. u. Hydrographie; Bd. I, 1910, p. 12).
- 3^o *Chrysapsis agilis* PASCHER¹⁾. (Süßwasserflora, Heft II, 1913, p. 11, fig. 7).
- 4^o *Chrysapsis sphagnorum* CONRAD (Contrib. à l'Etude des Chrysom.; Bull. Acad. Roy. de Belg., Cl. des Sc., 1920, pp. 167—189, fig. 11. — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. 10, 1922, p. 390, fig. 11).

Les trois premières espèces vivent librement à la surface des eaux douces; la quatrième se rencontre dans les „cellules poreuses“ des *Sphagnum* en décomposition. Le cycle évolutif est très incomplètement connu. Les cystes n'étaient connus que chez *Chrysapsis fenestrata* et *sphagnorum*; il faut y ajouter, à présent *Chr. yserensis*.

¹⁾ Espèces non encore rencontrées en Belgique.

Mais la découverte de cette dernière espèce est intéressante à deux autres points de vue. D'abord, elle nous montre qu'il existe des Chrysapsidacées dans l'eau salée; ensuite, que le stade palmella s'y rencontre également à côté du stade flagellé. (Nous décrirons plus loin une Chrysapsidacée appartenant aussi à l'eau salée, et chez laquelle le stade palmella caractérise réellement l'espèce, le stade flagellé semblant avoir disparu tout à fait [*Pascheria yserensis*]).

Chrys. yserensis établit donc, et c'est là son principal intérêt, la transition entre les *Chrysapsis* zoosporoïdes et les *Chrys. palmellaires*.

Pour faciliter la détermination des cinq espèces de *Chrysopsis* actuellement connues (*Pascheria* étant rangé parmi les *Chrysocapsales*), nous donnerons la clef suivante:

- I. Fouet aussi long que le corps. Chromatophore plus ou moins pariétal. Cellules peu métaboliques, de 12 à 15 μ de long *Chr. fenestrata.*

II. Fouet beaucoup plus long que le corps.

 1. Chromatophore offrant une disposition équatoriale.
Cellules: 2—4 μ , vivant généralement dans les „cellules poreuses“ de *Sphagnum* *Chr. sphagnorum.*
 2. Chromatophore occupant la moitié postérieure de la cellule.
 - A. Fouet atteignant 5 fois la longueur du corps. Celui-ci ne mesure que 3—5 μ *Chr. agilis.*
 - B. Fouet atteignant 3 fois la longueur du corps. Celui-ci mesure 7—18 μ .
 - a) Eau douce. Cellule de 7—14 μ *Chr. sagene.*
 - b) Eau saumâtre. Cellule de 10—18 μ *Chr. yserensis.*

2. *Chromulina spectabilis* SCHERFFEL.

(Planche 7, figg. 4-11.)

Beitrag zur Kenntnis der Chrysomon. Arch. f. Protistenk., 1911, Bd. 22,
p. 324; pl. XVI, figg. 28-33.

PASCHER: Süßwasserflora, Heft 2, p. 20, fig. 16.

Cette belle espèce a une forme très particulière. La description et les figures qu'en a données SCHERFFEL correspondent parfaitement à nos observations personnelles.

La cellule a un contour triangulaire. Elle constitue une pyramide tronquée, à quatre pans; la base, tournée vers l'avant et munie du fouet, est presque 2 fois aussi large que le sommet. Elle supporte un cône ou une pyramide extrêmement peu élevée, dont le sommet s'étire en une petite pointe qui donne naissance au fouet.

Les 4 arrêtes de la cellule sont renflées en bourrelets longitudinaux. L'arrière de la cellule est largement arrondi, ce qui se voit fort bien en observant l'organisme par le pôle apical (fig. 6).

Les deux chromatophores occupent le milieu du corps. Ils n'offrent pas toujours le grand développement signalé par SCHERFFEL. Plus d'une fois nous avons observé des plastides allongées, rubanées (fig. 7), recourbées en arc sous la membrane cellulaire; celle-ci est très mince.

Le fouet atteint 1 à $1\frac{1}{2}$ fois la longueur du corps. Il prend naissance sur une papille du cytoplasme et peut se résorber et disparaître (voir plus loin). Noyau antérieur.

Le stigma est volumineux et voisin de la base du fouet. Deux vacuoles pulsatiles, antérieures, latérales, se contractant alternativement, m'a-t-il semblé. Leucosine surtout à l'arrière du corps.

Chromulina spectabilis est très grand: il atteint une longueur de 26 à 36 μ , et une largeur moyenne de 20 μ . Les cystes sont sphériques, finement granuleux; l'orifice en est assez large et sans col. Beaucoup d'huile. Diamètre: 24—32 μ .

La division n'avait pas encore été observée. Nous pouvons affirmer, à présent, qu'elle est longitudinale et qu'elle débute, comme l'indique la fig. 8 (dessinée sur le vif), à l'arrière du corps, après dédoublement des fouets et des plastides.

L'organisme se déplace lentement suivant une sinusoïde irrégulière; il s'arrête souvent.

Il peut devenir amiboïde après la perte du fouet. Le processus se produit en deux phases, dont la première seule a été observée par SCHERFFEL. L'organisme s'immobilise complètement, ramène son fouet plusieurs fois, lentement, jusqu'à son insertion, l'applique contre la portion apicale, puis l'enroule ou le plisse très fort. Pendant la seconde phase, l'avant du corps s'arrondit, la papille du fouet s'élargit considérablement et s'étire, au point de devenir visible même à un grossissement moyen. Le fouet, immobilisé, se raccourcit lentement et sa base conflue de plus en plus avec l'étirement cytoplasmique. Celui-ci ne forme bientôt qu'une papille recourbée en crochet (figg. 9, 10) et finit par s'évanouir presque tout à fait.

Nous ne savons malheureusement pas quel est le sort réservé au fouet à partir de ce moment.

La résorption du fouet annonce-t-elle la bipartition? Nous ne le croyons pas. Est-elle le signe précurseur de l'encystement? C'est

possible; mais nous n'avons jamais pu observer celui-ci. (Les cystes, d'après SCHERFFEL, l. c., sont sphériques, finement sculpturés, et atteignent 24 à 32 μ de diamètre.) Par contre, nous avons la conviction que le phénomène étudié plus haut annonce la transformation en palmelles. Nous avons observé, dans une même préparation, plusieurs stades de ce genre. La couche de gelée a une épaisseur variable; deux ou trois de ces palmelles, très jeunes (vu la minceur de l'enveloppe gélatineuse) offraient, en un point, un étirement très net du protoplasme (fig. 11).

3. *Chromulina Pascheri* HOFENEDER.

(Planche 7, fig. 12—15.)

Über eine neue, kolonienbild. Chrysomonadine. Arch. f. Protistenk., t. 29, p. 293—308, pl. X.

PASCHER, Süßwasserflora, Heft 2, p. 21, figg. 26—30.

Chromulina Pascheri partage, avec *Chr. mucicola* LAUTERBORN, cette particularité, de se rencontrer presque toujours formant des colonies gélatineuses, semi-liquides, de forme non définie, et à l'intérieur desquelles les cellules, munies chacune d'un fouet, présentent une assez grande mobilité. Il est rare de les rencontrer isolées et nageant librement.

La cellule est sphérique, rarement un peu plus large que longue. La région apicale est très déformable et présente un prolongement plus ou moins persistant, situé en dehors de l'axe antéropostérieur, et qui fait songer à un bec. Le reste de la cellule est bien moins métabolique et orné de granulations arrondies. Contrairement à ce que dit HOFENEDER, des déformations de la cellule peuvent se produire ailleurs que dans la région apicale.

L'unique chromatophore affecte la forme d'un large ruban embrassant presque toute la zone équatoriale. Deux ou trois petites vacuoles inégales à l'avant du corps. Fouet atteignant $1\frac{1}{2}$ à 2 fois la longueur du corps. Stigma allongé, étroit. Gros noyau basal, avec nucléole.

Diamètre: 19—22 μ ; les colonies dépassent rarement 160 μ .

Les cystes, chez les *Chromulina*, sont lisses, sphériques et leur orifice est très simple. DOFLEIN les a fort bien étudiés (Unters. über Chrysom.—Arch. f. Prot., t. 46, 1923, pp. 268 et seq.). Chez *Chr. Pascheri*, les cystes, fort imprégnés de silice, ont 12 à 15 μ de diamètre. Ils sont d'un type moins simple: leur orifice est entouré d'un col très court qui s'évase brusquement et largement en

trompette; un bouchon ovoïde le ferme. Ces cystes donnent naissance à deux ou quatre zoospores, d'après HOFENEDER. Nous en avons observé deux ou trois (fig. 15) contenant deux cellules-filles.

Les cellules non encystées se divisent à l'intérieur de la gelée coloniale.

L'alimentation vacuolaire est très prononcée. Il est rare de rencontrer des *Chromulina Pascheri* sans vacuoles bourrées de Thio-bactéries ou de minuscules Protococcales. Les proies sont capturées et englobées dans la zone apicale, où apparaît très vite une vaste vacuole. Puis elles sont lentement incorporées au protoplasme central; ce processus exige au moins un quart d'heure et pendant ce temps la cellule est parfaitement globuleuse. Mais, lorsqu'il s'agit de rejeter des particules non digérées, elle forme, à l'avant, un pseudopode large et très long, qui modifie tout à fait l'allure du Flagellate; l'expulsion se fait énergiquement, après quoi le lobopode s'affaisse ou plutôt se ratatine, se plisse longitudinalement (HOFENEDER, l. c., fig. 4), avant de disparaître (figg. 7, 8).

La natation est lente et comme hésitante.

Chromulina Pascheri HOFENEDER n'avait pas été signalé, jusqu'ici, dans l'eau saumâtre. Nous en avons rencontré quelques individus dans le trou 9 ($D_0 = 1009$).

4. *Chromulina pallida* PERTY.

Zur Kenntnis kleinster Lebensformen, 1892.

Cette espèce, que je n'ai pas eu l'occasion de voir moi-même, a été signalée par M^{me} SCHOUTEDEN-WÉRY dans les stations 2 et 5 b (1906)¹⁾.

5. *Chromulina ovalis* KLEBS.

Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 55, p. 410; pl. XVIII, fig. 6 a—c.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 421.

PASCHER: Süßwasserflora, Heft 2, p. 15, fig. 9.

DOFLEIN: Unters. über Chrysom. Arch. f. Protistenk., t. 46, 1923; p. 281; pl. 18, figg. 1, 2.

Les cellules sont elliptiques, légèrement aplatis à l'avant ou, plus exactement, vaguement échancrees. La surface du protoplasme offre des granulations. L'arrière du corps, non occupé par la

¹⁾ Dans la Distrib. géogr. des Algues, etc. (l. c.), l'auteur signale encore un *Chromulina pallida* MASSART [nom. nud.], trouvé en 1906 dans le Fossé à *Ruppia*, et sur lequel je n'ai aucun renseignement.

plastide, exécute parfois des mouvements amiboïdes très étendus, s'aplatis ou même s'étire en une courte queue. La membrane est lisse et très mince. Le fouet atteint $1\frac{1}{2}$ fois la longueur du corps; il bat assez lentement.

Un grand chromatophore en anneau, dont l'ouverture est parallèle à l'axe du corps, occupe plus de la moitié de celui-ci; il est d'un beau jaune brun. L'avant offre un stigma punctiforme et deux vacuoles pulsatiles (comme l'ont déjà signalé PASCHER et DOFLEIN) et non une seule (suivant KLEBS et LEMMERMANN).

La cellule mesure 8 à 15 μ de long et 5 à 7 μ de large.

L'alimentation est holophytique et en même temps vacuolaire. Plus d'une fois la partie antérieure du corps offrait des inclusions constituées par de minuscules Cryptomonadines. L'alimentation vacuolaire, chez les Chrysomonadines, est bien moins rare qu'on ne l'a prétendu jusqu'ici.

La multiplication se fait de préférence au stade palmelle gélatineux. Mais nous avons observé quelques cellules nageant librement, présentant l'avant du corps nettement entaillé et offrant deux fouets. Cette constatation a été confirmée, dans la suite, par l'étude du matériel fixé immédiatement par OsO₄; dans trois cas, le chromatophore avait déjà subi la division longitudinale.

Chromulina ovalis, tout en étant répandu dans les eaux douces tranquilles, riches en Phanérogames, ne se rencontre jamais en troupe nombreuse. Il vit également dans l'eau saumâtre. M^{me} SCHOUTEDEN-WÉRY (*Distribution*, etc., l. c., p. 160) l'a trouvé dans le Fossé aux *Ruppia*. Nous l'y avons rencontré à nouveau en 1922 (D₀ = 1007,5). L'organisme nage tranquillement en tournant autour de son axe, pendant que son arrière-train se déforme parfois.

6. *Sphaleromantis ochracea* PASCHER.

(Planche 7, figg. 16—18.)

Monas ochracea EHREBG.: Org. der Infus., p. 11, pl. I, fig. 7.

Chromulina ochracea BüTSCHLI: Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 30, p. 214; pl. XII, fig. 10a—c.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 420.

PASCHER: Der Großteich bei Hirschberg, p. 26; pl. I, figg. 27, 28. — Süßwasserflora, Heft 2, p. 23; fig. 33.

La cellule est très aplatie; la coupe transversale présente un contour de biscuit; l'une des faces est un peu plus concave que

l'autre. Vu de face, le corps offre un contour triangulaire à peu près équilatéral, à angles largement arrondis. Parfois l'excavation basale, généralement peu marquée, lui donne vaguement la forme d'un cœur. Métabolie peu accusée.

Deux chromatophores aplatis et latéraux. Deux vacuoles. Le fouet unique atteint 3 à 4 fois la longueur du corps. Celle-ci équivaut à 6—13 μ . Stigma apical, allongé.

Cette Chrysomonadine n'a pas été observée souvent. EHRENBURG et PASCHER l'ont trouvée dans l'eau douce; le premier, aux environs de Berlin, le second, en Bohème. Nous l'avons rencontrée plusieurs fois dans une pêche effectuée par M. C. TORLEY, le 12—1—16, dans une petite mare à Genval. Mais *Sphaleromantis ochracea* existe aussi dans l'eau saumâtre; nous l'avons découvert, en petit nombre, dans la station 2 ($D_0 = 1024$). Il nage rapidement en tremblotant et en se balançant; la translation est irrégulière et fort différente de celle des *Chromulina*.

Division insuffisamment connue. Cystes non encore observés.

7. *Sphaleromantis subsalsa* n. sp.

(Planche 7, figg. 19, 20.)

Cellule extrêmement aplatie, à contour parfaitement circulaire. L'axe longitudinal la partage en un lobe convexe et en un lobe concave; on se rend immédiatement compte de cette particularité en observant l'organisme par l'un ou l'autre de ses pôles; la coupe optique est alors nettement sigmoïde (fig. 20).

Deux chromatophores bruns, aplatis, disposés à droite et à gauche. Deux vacuoles contractiles apicales; stigma allongé. Fouet dont la longueur équivaut à 2 fois celle de la cellule.

Diamètre: 12—16 μ .

L'organisme nage en tournant autour de son axe, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Parfois il s'arrête, se fixe par l'extrémité libre du fouet qui se raccourcit et se replie. Puis, brusquement, comme lancé par un ressort, le Flagellate repart en avant. Ce mode de locomotion est tout à fait caractéristique.

Mode de division, cystes et palmelles inconnus.

Nous avons rencontré *Sphaleromantis subsalsa* dans les stations 8 et 10 (D_0 resp. 1030 et 1012).

8. *Sphaleromantis alata* n. sp.

(Planche 7, figg. 21—23.)

La cellule a un contour ovoïde, arrondi largement à l'arrière, où ne s'observe aucune échancrure. L'aplatissement est fort prononcé: vu de côté, le corps a la forme d'une lentille biconvexe mince (fig. 22); la coupe transversale, effectuée au milieu du corps, est une surface allongée limitée par des plans parallèles (fig. 23).

Sphaleromantis alata diffère des espèces précédentes par d'autres caractères encore. La membrane — qui est ferme et ne permet aucune déformation — est parcourue sur chaque face, du sommet à la base, par un aileron peu élevé, transparent, très étroit, en lame de couteau. Quand on observe l'organisme par le côté ou par le pôle apical, on se rend aisément compte de la forme, de la disposition et des dimensions des crêtes.

Les chromatophores, le stigma, les vacuoles n'offrent rien de particulier. Le fouet ne dépasse pas 2 fois la longueur du corps.

Longueur: 16—18 μ ; largeur: 12 μ ; épaisseur (sans les ailerons): 5 μ .

Sphaleromantis alata nage rapidement, en tremblotant, l'axe antéro-postérieur faisant, avec la trajectoire, un angle aigu au milieu du corps; pendant la translation, il décrit donc un double cône de révolution.

Cette curieux espèce a été récoltée, en 1922, aux environs du Laboratoire (trou 10?). Nous n'avons observé que 3 ou 4 individus.

9. *Chrysococcus dokidophorus* PASCHER.

(Planche 7, fig. 24.)

Süßwasserflora: Heft 2, p. 24, fig. 37.

Cette Chrysomonadine ressemble quelque peu à un petit *Trachelomonas*. La cellule est sphérique et s'abrite dans une coque épaisse, généralement brunâtre et hérissée de dards rayonnants dont la longueur atteint le demi diamètre de l'organisme.

Les chromatophores sont discoïdes et au nombre de 3 à 5. Deux vacuoles apicales. Pas de stigma. Fouet atteignant 2 à 3 fois la longueur du corps. Leucosine basale.

La coque est siliceuse: elle résiste à l'action des acides minéraux et à la calcination. Comme PASCHER le fait ressortir (l. c. p. 25), des formes analogues ont été récoltées par LOHmann dans la Mer du Nord: *Chrysococcus dokidophorus* est un véritable Silicoflagellate.

Diamètre: 7 à 10 μ .

Multiplication inconnue.

Chrysococcus dokidophorus est rare. PASCHER ne l'a observé qu'une seule fois. Nous en avons rencontré deux individus dans le fossé à *Zannichellia* ($D_0 = 1003$).

10. *Chrysococcus rufescens* KLEBS.

Zeitschr. f. wiss. Zool., t. 55, p. 413, pl. XVIII, fig. 7 a, f.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 426, figg. 25—28, p. 419.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 24, fig. 35.

Cellules vivant à l'intérieur d'une loge sphérique, lisse, assez épaisse, d'abord hyaline, brunissant ensuite avec l'âge.

Deux chromatophores latéraux, en verre de montre. Stigma apical. Fouet atteignant 2 à $2\frac{1}{2}$ fois la longueur du corps; il passe par l'orifice apical de la coque.

Diamètre: 8—12 μ .

Cette espèce se rencontre par ci par là dans l'eau douce, parmi les végétaux aquatiques. Observé quelques individus provenant de la station 7 ($D_0 = 1003$).

Cystes encore inconnus. Lors de la division, l'une des cellules-filles s'échappe par l'orifice supérieur.

11. *Chrysococcus radians* n. sp.

(Planche 7, fig. 25).

Cellules vivant dans une coque sphérique, assez épaisse, souvent brunâtre, portant quelques aiguillons dont la longueur atteint 2 fois le diamètre de la cellule.

Un seul chromatophore en cloche, basal. Deux vacuoles apicales. Pas de stigma. Fouet mesurant $1\frac{1}{2}$, à 2 fois la longueur de la cellule, faisant saillie par l'orifice apical de la loge et battant lentement. La loge est fortement imprégnée de SiO_2 ; elle résiste parfaitement à l'action des acides et à la calcination.

Diamètre de la coque: 7—15 μ .

Ce Silicoflagellate a été récolté dans le trou No. 10, en 1923, et y était assez abondant. Il se distingue de *Chr. dokidophorus* par sa taille supérieure, son chromatophore unique, ses piquants moins nombreux, mais beaucoup plus longs.

12. *Chrysococcus bisetus* (SCHILLER) nob.

(Planche 7, fig. 26).

Trachelomonas biseta SCHILLER. Beitr. z. Kenntnis des Pflanzenlebens mitteleurop. Gewässer, I—III. Österr. Bot. Zeitschr., t. 73, p. 1, fig. 2.

PASCHER: Neue oder wenig bekannte Flagellaten, XVI. Arch. f. Protistenk., t. 52, 1925, p. 582, fig. N.

SCHILLER (l. c.) a décrit, sous le nom de *Trachelomonas biseta*, un organisme bizarre que nous avions déjà observé, une ou deux fois seulement, en 1920, dans la station 2.

A cause de l'insuffisance de matériel, nos observations sont très incomplètes. Nous ne les aurions jamais publiées, si SCHILLER n'avait pas décrit (d'une façon insuffisante aussi) son *Trachelomonas biseta*. Celui-ci, disons-le immédiatement, n'est pas une Euglénacée, mais bien une Chrysomonadine faisant pendant, comme tous les *Chrysococcus*, à *Trachelomonas*. SCHILLER, d'ailleurs, signale deux chromatophores jaune brun: on connaît des Euglénines apochromatiques, on n'en connaît point de jaune brun. Ajoutons à cela que, tout récemment (mai 1926) dans une pêche¹⁾ faite dans un trou d'obus creusé dans un pré salé (densité?), nous avons retrouvé quelques spécimens de cet organisme, et que nous avons assisté à la mise en liberté d'une zoospore chromulinoïde tout à fait caractéristique (fig. 26).

Cellules arrondies un peu métaboliques, vivant à l'intérieur d'une coque assez mince, parfois brunâtre, trouée à l'avant et ornée d'un col cylindrique large et court, par où passe le fouet. A l'arrière, la loge offre deux énormes aiguillons résistants mais élastiques, peu divergents et dont la longueur peut atteindre 3 à 4 fois le diamètre de la coque²⁾.

Deux chromatophores brun doré, latéraux, en calottes. Stigma.

Le fouet mesure 1 à 1½ fois le diamètre de la coque³⁾. Ses mouvements sont lents. La translation s'observe très difficilement entre

¹⁾ Cette pêche a été faite par M. JULES LEDRUT, étudiant, que je remercie vivement.

²⁾ Les soies observées sont un peu moins longues que celles figurées par SCHILLER.

³⁾ La diagnose signale un fouet dont la longueur équivaut à celle du corps; par contre, dans la figure, il a une longueur triple.

lame et lamelle; parmi les grains de sable et les nombreux organismes, les aiguillons entravent tout mouvement. Ce *Chrysococcus* nage probablement à la surface libre des eaux.

La zoospore, que nous avons observée au moment de sa mise en liberté, a un corps ovoïde, pyriforme, étirée légèrement à la base en une queue faiblement recourbée. Elle est assez métabolique. Deux chromatophores latéraux et un stigma. Natation assez rapide, irrégulière. Comme nous n'avons observé qu'une seule zoospore, nos renseignements sont nécessairement incomplets.

Diamètre de la coque: 13 à 19 μ .

13. *Chrysopyxis bipes* STEIN.

Organismus, III, 1, pl. 12, figg. 12, 13.

IWANOFF: Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden. Bull. Acad. imp. des Sc. de St. Pétersbourg, série 5, t. 11, Nr. 4, p. 251, figg. 1—9.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 427, figg. 1—5, p. 424.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 29, fig. 45.

Cette espèce a été récoltée par MASSART et M^{me} SCHOUTEDEN-WÉRY dans les flaques sur le schorre (Distribution, l. c., p. 168). Nous ne l'avons pas rencontrée dans l'eau saumâtre.

14. *Chrysopyxis conica* n. sp.

(Planche 7, figg. 27—29.)

La loge a une forme plus compliquée que chez toutes les autres espèces, car elle apparaît fort différente suivant qu'on l'observe de face (c. à. d. dans le sens de l'axe du filament d'algue sur laquelle elle est installée) ou de côté.

Vue de face, elle rappelle la coque de *Chr. Iwanoffi*; son contour est celui d'un triangle dont la base, échancrée en arc, est appliquée sur le filament d'algue, et dont le sommet est largement arrondi. Chez *Chr. Iwanoffi*, le sommet s'étire un peu en un très court col; chez notre espèce, on ne remarque qu'un petit orifice apical par où passe le fouet.

Vue de côté (c. à. d. perpendiculairement à l'axe de l'algue), la loge apparaît en forme d'œuf ou de toupie à sommet large et à base graduellement rétrécie en un pédoncule bifide, à cheval sur le substrat.

On se rend aisément compte de la structure compliquée de la loge, en l'observant par le sommet; elle a alors l'aspect traduit par notre fig. 29.

La loge offre une hauteur de 15 à 21 μ . Vue de face, son diamètre maximum est de 25 à 32 μ ; vue de côté, son diamètre oscille entre 14 et 20 μ .

La cellule est arrondie, elliptique et n'occupe que la partie centrale de la coque qu'elle habite. Elle possède deux chromatophores latéraux bien développés et un fouet mesurant environ 2 fois la longueur du corps.

Rencontré plusieurs fois, fixé à des *Oedogonium* provenant de la station 7 ($D_0 = 1003$). Développement non observé.

Chrysopyxis conica figure, à côté de *Chr. cyathus* et de *Chr. Reckertii*, (Ann. Biol. lac., t. 7 p. 126), parmi les *Chrysopyxis* n'ayant pas encore remplacé leur fouet par des pseudopodes filiformes (*Chr. grandis*, *bipes*, *Iwanoffi*, etc.).

15. *Pedinella hexacostata* WYSSOTZKI.

(Planche 7, figg. 30—33.)

Arb. d. naturf. Ges. KHARKOFF 1887, t. 21, p. 8, pl. I, figg. 16—17, pl. II, fig. 15.

Les cellules de cette Chrysomonadine particulièrement évoluée sont fixées à l'aide d'un pédoncule grêle, extrêmement long et flexible. Il peut atteindre 4 fois la longueur du corps. Il est, en outre, doué de contractilité.

Les cellules sont arrondies à l'arrière, faiblement creusées à l'avant et offrent six côtes longitudinales saillantes et équidistantes, dues à la présence d'autant de chromatophores pariétaux variant du jaune brun au brun verdâtre, et de forme allongée.

La plate-forme apicale porte, en son centre, un long fouet qui peut atteindre 3 à 4 fois la longueur du corps ainsi que, sur son pourtour, — et cette particularité remarquable caractérise les Cyrtophorées, — plusieurs pseudopodes filiformes, de même longueur, courts, et dirigés vers l'avant en divergeant quelque peu.

Longueur de la cellule: 10—16 μ ; largeur: 8—14 μ .

Nous avons eu l'occasion d'étudier de près, pendant plusieurs jours, des *Pedinella hexacostata* récoltés en décembre 1913 et pendant l'été 1922 dans le Fossé aux *Ruppia* (D_0 resp. 1023 et 1007). Jusqu'à présent l'organisme n'avait été observé qu'une seule fois, par WYSSOTZKI, en Russie, dans l'eau salée. Toutes les Cyrtophorées, d'ailleurs, sont très rares.

Nous sommes à même de fournir quelques renseignements supplémentaires sur sa manière d'être.

1^o La nutrition est holophytique et, en même temps, vacuo-laire. Nous avons assisté à la capture de minuscules proies (Thiobactéries et autres) au moyen des pseudopodes filiformes. Ceux-ci sont finement granuleux et leur protoplasme, nettement en mouvement, amène les proies capturées en contact avec le protoplasme central où elles sont digérées. La défécation semble se produire uniquement à la périphérie de la cellule proprement dite, qui est parfois boursoufflée de vacuoles excrétrices.

2^o Lors de la division, qui est longitudinale, le fouet et le pédoncule se dédoublent. Au début, la cellule, allongée transversalement, possède deux fouets éloignés l'un de l'autre; à sa base, le pédoncule est fourchu. Bientôt la bipartition s'achève, les cellules-filles se séparent l'une de l'autre, tout en restant juxtaposées et fixées au „manche“ du pédoncule.

3^o Nous avons observé que la cellule peut se diviser deux fois de suite. Ainsi prennent naissance ces associations en arbuscules, à pédoncule ramifié dichotomiquement, que représente notre fig. 33 et qui font songer à celles d'*Anthophysa vegetans*.

4^o *Pedinella* ne vit pas toujours fixé. Toutes les fois que nous l'avons observé, nous avons rencontré des cellules nageant librement, ce qui n'avait été signalé, jusqu'ici, que pour *Palatinella*. Les unes se sont complètement séparées de leur pédoncule et traversent le liquide en faisant battre leur fouet très rapidement. Les autres, par contre, ont séparé la base de leur pédoncule d'avec le substrat et continuent à traîner ce pédoncule, derrière elles, comme un long fouet-gouvernail.

Sous cette forme, l'organisme m'a intrigué pendant longtemps: il m'a fallu plus d'une heure d'observation attentive avant de pouvoir l'identifier, précisément à cause de ce long appendice caudal, d'autant plus que celui-ci se conduit comme une véritable fouet auxiliaire.

Nous avons observé très souvent des *Pedinella* libres, offrant leurs deux fouets. Leur translation est tellement caractéristique que nous la décrirons minutieusement (fig. 1 du texte).

Le fouet antérieur — le seul vraiment locomoteur — est secoué vivement, de sorte qu'il ondule en une série de courbes fort régulières, comme l'indique la figure 1 a. Son mouvement entraîne le Flagellate en avant, pendant que la cellule, secouée de tremblottements, se dirige au moyen de son long fouet directeur, qui joue le rôle de

gouvernail. Puis le fouet antérieur s'étend tout raide (figure b) et l'organisme, sous l'impulsion reçue, glisse en avant en ligne droite d'un mouvement uniformément retardé. Quelques secondes après, l'extrémité libre du fouet directeur s'attache au substrat (c) et, soudain, d'un mouvement brusque, le Flagellé exécute un bond en arrière (d). Ensuite il se libère et reprend sa course en avant(e).

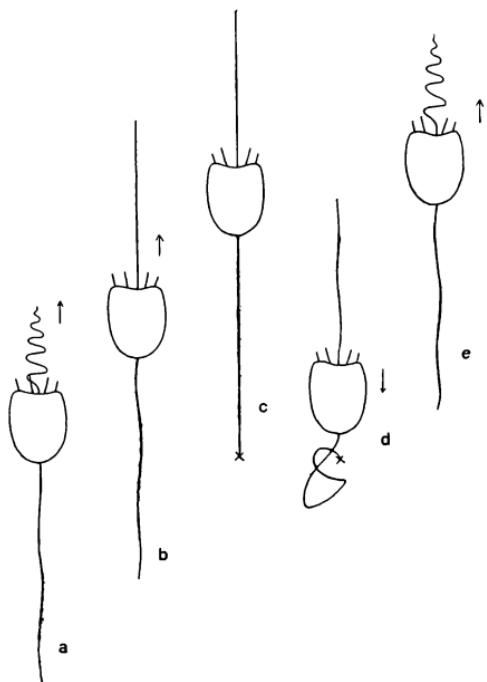


Fig. 1. *Pedinella hexacostata* Wyss.

Natation d'un individu qui s'est détaché et se sert du pédoncule comme d'un fouet auxiliaire. a, natation en avant, le fouet antérieur secoué fortement; b, celui-ci s'étend tout raids, l'organisme continuant à avancer à cause de l'impulsion reçue précédemment; c, l'organisme s'attache avec son fouet auxiliaire; d, il bondit brusquement en arrière; e, la cellule se détache et s'élanse en avant.

gouge et en disposition déterminées, devenus de véritables tentacules préhensiles, et offrant une structure aussi compliquée que les axopodes des Héliozoaires.

Chez la forme la plus primitive, *Pedinella* Wyssotzki, les pseudopodes (nous l'avons vu) sont divergents, très courts et peu nombreux. Le fouet est fort long.

Chez *Cyrtophora* PASCHER (Süßwasserflora, p. 31, fig. 49), les

Les Cyrtophorées constituent un petit groupe très homogène, étonnamment perfectionné. La cellule, de contour triangulaire (*Cyrtophora*) ou arrondi (*Pedinella*, *Palatinella*), présente une particularité remarquable: sur le pourtour de la partie apicale, toujours aplatie ou même concave (nous l'appellerons disque), naissent des pseudopodes filiformes, alors que le fouet s'insère au milieu du disque.

L'existence de pseudopodes, seule, n'offre rien d'étonnant, évidemment. Toutes les Chrysomonadines, en principe, peuvent en émettre; et nous connaissons actuellement toute une série de Chrysomonadines devenues complètement amiboides. Ce qui est autrement intéressant chez les Cyrtophorées, c'est d'y rencontrer des pseudopodes, de longueur et en disposition déterminées, devenus de véritables tentacules préhensiles, et offrant une structure aussi compliquée que les axopodes des Héliozoaires.

pseudopodes sont peu nombreux également, mais 2 à 3 fois plus longs que la cellule et bien plus robustes. Le fouet a subi une certaine régression: il est devenu plus petit que les pseudopodes. Ceux-ci convergent au dessus du disque et constituent un dôme à clairevoie, une nasse, entourant le fouet.

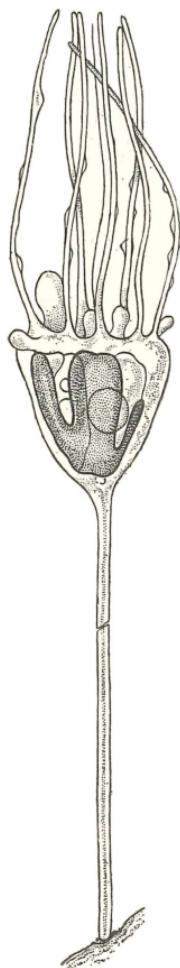


Fig. 2.

Fig. 3.

Cyrtophora pedicellata PASCHER (d'après PASCHER).

Fig. 3.

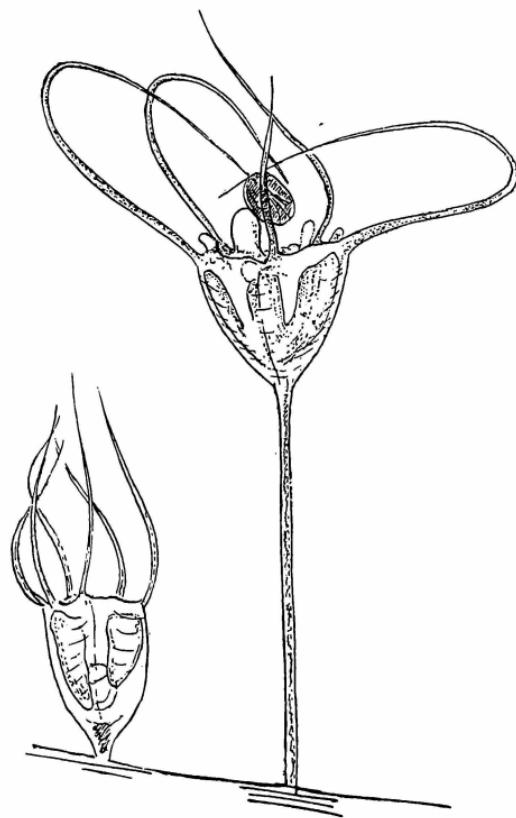


Fig. 4.

Palatinella LAUTERBORN (Eine neue Chrysomonadinengattung, etc., Zool. Anz., Bd. 30, Nos. 13/14, p. 423, figg. 1—3) enfin, n'est pas fixé par un pédoncule basal, comme les formes précédentes. La cellule s'abrite dans l'ouverture d'un long cornet formant une loge fixée aux algues. Le développement des pseudopodes, d'une part, la régression du fouet, d'autre part, sont étonnantes.

Les premiers sont fort nombreux, 2 à 3 fois aussi longs que la cellule; ils convergent en une spacieuse nasse apicale, délimitant un espace considérable. Le fouet est extraordinairement réduit; il ne dépasse pas le tiers de la longueur de la cellule ni le $\frac{1}{6}$ de celle des pseudopodes.

Rappelons que *Pedinella* peut nager librement en se servant de son pédoncule comme d'un fouet très contractile.

L'alimentation vacuo-laire a pris ici une grande importance, mais elle est développée à des degrés différents, comme PASCHER l'a déjà fait remarquer (*Flagellat. u. Rhizopoden*, etc. — *Arch. f. Protistenk.*, Bd. 38, H. 1, pp. 1—88).

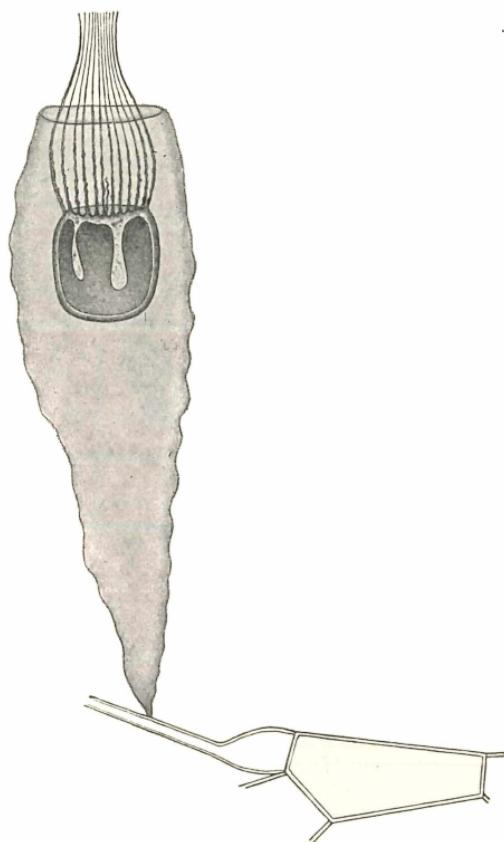


Fig. 5.



Fig. 6.

Palatinella cyrtophora LAUTERB. (d'après LAUTERBORN, copié dans PASCHER).

Pedinella capture des microorganismes au moyen de ses pseudopodes, et les incorpore à son protoplasme, où ils sont digérés. Les déchets sont rejetés en tous les points du corps.

Chez *Cyrtophora*, le processus est beaucoup plus parfait. Les pseudopodes constituent ici de véritables tentacules. Lorsqu'ils ont englué une petite proie, ils s'incurvent et la mettent en contact avec le disque où se fait la digestion proprement dite, et où peuvent naître de petits pseudopodes obtus très mobiles. Nous assistons

donc, chez *Cyrtophora*, à une différenciation des pseudopodes en 1^o tentacules longs, préhensiles, très sensibles au contact, parcourus de courants protoplasmiques et dont l'ensemble constitue presque un piège; et 2^o en pseudopodes courts, de forme variable, naissant sur le disque, et exclusivement digestifs.

Réduction du fouet, d'une part; développement du système tentaculaire, d'autre part, caractérisent la série évolutive *Pedinella - Cyrtophora-Palatinella*. Un pas de plus, et nous assisterons à la complète disparition du fouet (cf. PASCHER, l. c. p. 17).

PASCHER (Studien über die rhizopodialen Entwicklung der Flagellaten; Arch. f. Protistenk. Bd. 36 1915 pp. 81—136) a étudié une Chrysomonadine très curieuse, *Rhizaster cri-noides* (figg. 1—7, et pl. 7), qui fait songer aux Cyrtophoracées, mais qui a perdu complètement l'allure d'un Flagellate (fig. 7 du texte).

La cellule vit à l'intérieur d'une loge très mince, cellulosique, en forme de calice fixé au bout d'un pédoncule. Le protoplasme remplit complètement cette loge dont il épouse la forme; sa surface apicale, à nu, est très métabolique et continuellement en mouvement: il s'y forme des pseudopodes courts et gros qui peuvent s'effiler rapidement et qui contiennent des vacuoles alimentaires bourrées de bactéries. Ces caractères rapprochent *Rhizaster* des Cyrtophorées. Mais ces

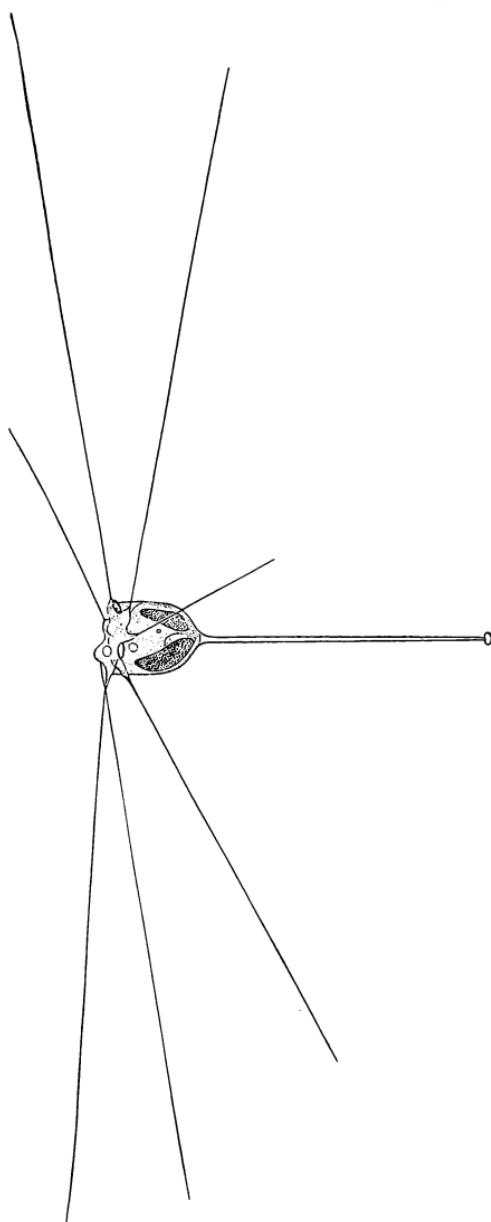


Fig. 7. *Rhizaster crinoides* PASCHER (d'après PASCHER).

dernières sont nues, alors que *Rhizaster* vit dans une loge. Il y a des différences plus importantes encore. Chez les Cyrtophorées, les tentacules sont toujours dirigés vers l'avant et, sauf chez *Pedinella*, constituent un piège en forme de cage conique ou de tiare. Ici, les pseudopodes, peu nombreux mais extrêmement longs et ténus, rayonnent autour du disque apical (fig. 7 du texte). Leur structure est beaucoup moins compliquée que chez les Cyrtophorées; ils n'offrent point une si haute différenciation protoplasmique

et ne sont pas parcourus par des courants aussi nets. Ils sont très élastiques et modifient leur longueur avec une facilité et une rapidité remarquables. Ils exécutent même des mouvements pendulaires dans un plan perpendiculaire à la direction du pédoncule. L'ensemble de ces filaments rayonnants et oscillants constitue également un piège, et ce piège couvre une surface énorme par rapport à celle de la cellule. Mais il est fort différent de celui des Cyrtophorées.

Le piège semble doué de géotropisme (PASCHER, l. c., p. 99, figg. 4—7); il reste toujours horizontal, quelle que soit l'inclinaison du pédoncule et de la cellule¹⁾.

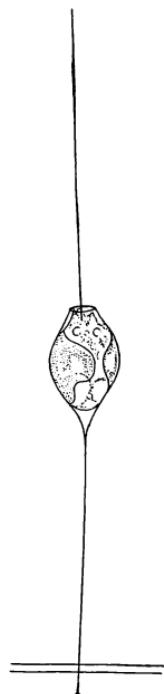


Fig. 8.

Stylococcus aureus CHOD.
(d'après PASCHER).

Un mot de la reproduction. La division longitudinale de la cellule nageant librement a été observée chez *Cyrtophora*; elle existe probablement chez les autres genres également. *Pedinella* se divise à l'état fixé, ce qui peut donner lieu à des associations peu nombreuses (temporaires?) fixées sur un pédoncule ramifié dichotomiquement. Chez *Palatinella* enfin, qui est la forme la plus parfaite, LAUTERBORN (l. c.) n'a observé que la multiplication par bourgeonnement (fig. 6 du texte). Les bourgeons naissent sur le disque, à l'intérieur de la nasse. Ce mode de propagation est très rare chez les Chrysomonadines.

Rhizaster, lui, a complètement perdu ses allures de Flagellate. Il offre la division longitudinale; l'une des cellules-filles quitte la

¹⁾ Le pédoncule de *Pedinella* n'a rien de commun avec celui de *Rhizaster*; il appartient au protoplasme cellulaire et peut d'ailleurs, nous l'avons dit, faire office de fouet.

loge maternelle non sous la forme d'une zoospore, mais d'une amibe à deux chromatophores, sans fouet et capable d'émettre des pseudopodes gros et courts.

Rhizaster se rapproche beaucoup plus de *Stylococcus* (fig. 8) (CHODAT, Bull. Herb. Boissier, t. VI, p. 473) que des Cyrtophoréées. Mais c'est un *Stylococcus* ayant troqué le filopode apical flagelliforme contre un système de filopodes rayonnants et „pécheurs“, et qui se déplace librement sous l'aspect d'une chromoamibe.

16. *Mallomonas litomesa* STOKES.

(Planche 8, figg. 34, 35.)

Journ. of the Trenton Nat. Hist. Soc. 1888, p. 92; pl. I, fig. 32.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 434; fig. 11, p. 419.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 36; fig. 54.

Cellules fusiformes, 4 à 5 fois aussi longues que larges. La loge est formée de paillettes très fragiles, siliceuses, elliptiques, disposées en spires peu inclinées sur l'axe antéropostérieur de la cellule. A l'avant, quelques soies siliceuses assez courtes, plus ou moins horizontales. A l'extrémité postérieure, d'autres soies, un peu plus longues, dirigées vers l'arrière. L'espace compris entre les deux extrémités est tout à fait dépourvu d'aiguillons.

Deux chromatophores pariétaux, très longs, très étroits, brunâtres. Leucosine basale et gouttelettes d'huile. Pas de stigma.

Longueur: 30 à 40 μ ; largeur: 8—11 μ .

Les cystes de cette espèce étaient inconnues jusqu'à ce jour. Nous en avons observé deux, à l'intérieur de la membrane fortement distendue de la cellule-mère (fig. 35). Ces cystes sont elliptiques, à paroi mince mais rehaussée de mamelons arrondis et saillants.

Rencontré un petit nombre de fois dans le trou d'obus No. 6 (1920) parmi *Prymnesium*, *Amphidinium*, *Chromulina*, etc.

17. *Mallomonas mirabilis* CONRAD.

Arch. f. Protistenk., Bd. 36, 1914, pp. 79—94; pl. 4, figg. 1—7.

Parmi les *Mallomonas litomesa* de la station 6, j'ai rencontré un nombre considérable d'individus appartenant à l'espèce *M. mirabilis*, que j'ai décrite ici même il y a douze ans. Ce matériel provenait alors du Vieil Escaut, à Bornhem; il était excessivement abondant. Il nous avait permis, entre autres, d'assister à la formation de stades amiboides et de palmelles (CONRAD, l. c., pp. 85 et 87).

Corps ovoïde, allongé et parfois légèrement pyriforme. L'extrémité antérieure est arrondie, tandis que la postérieure est parfois atténuee, ou même étirée en une queue assez longue. La cuirasse est formée de paillettes circulaires silicifiées, s'imbriquant comme les tuiles d'un toit et disposées en bandes transversales parallèles. Le diamètre de ces paillettes est de 5μ ; il est très constant; les écailles se voient admirablement sur du matériel observé à sec sur la lame ou sur les carapaces vides colorées par la safranine, le violet de gentiane ou le rouge de magdala.

L'organisme porte des aiguilles silicifiées très nombreuses et très longues. Elles sont insérées plus ou moins régulièrement sur la carapace. Elles présentent une disposition radiaire, mais, dans la moitié postérieure du corps, elles ont une certaine tendance à se diriger vers l'arrière du corps; les épines basales sont plus longues que les autres. Elles mesurent 40 à 55μ de longueur; elles sont droites, raides, minces et absolument lisses, c. à d. ni dentées ni fourchues à leur extrémité, ce dont on se rend aisément compte en les étudiant à sec ou après l'emploi des réactifs susnommés.

Le fouet unique, dont l'insertion n'est point entourée d'une couronne d'épines (comme chez *M. elegans* LEMM. et *M. coronata* BOLOCHONZ.), mesure à peu près la longueur du corps. Il ondule lentement.

Deux chromatophores latéraux, jaune verdâtre, bien développés, tapissent presque tout l'intérieur de la cellule. Leurs bords sont généralement très rapprochés. Vers l'arrière, ils enveloppent une volumineuse masse de leucosine. Vacuoles pulsatiles basales; leur nombre varie de 4 à 6. Noyau volumineux, antérieur, avec gros nucléole. Pas de stigma.

Longueur: 45 à 65μ ; largeur: 22— 33μ .

Division, stades amiboides, palmelles et cystes étudiés sur le matériel de Bornhem (1914); nous ne les avons pas réobservés dans la récolte de Nieuport (1920). Zoospores non encore rencontrées.

Les espèces du genre *Mallomonas* sont très caractéristiques du plancton d'eau douce. La trouvaille de *M. litomesa* et *mirabilis* montre qu'elles peuvent s'adapter aux eaux légèrement saumâtres.

18. *Conradiella Pascheri* n. sp.

(Planche 8, figg. 36—38.)

En 1900, MASSART a trouvé, dans une tourbière à Hockay, un curieux *Mallomonas* qui se distingue de toutes les autres espèces de

ce genre par une loge formée non d'écailles imbriquées, mais d'anneaux transversaux, se recouvrant un peu les uns les autres par leurs bords. La diagnose n'en a jamais été publiée par MASSART.

En 1913, lors d'un séjour à la Station Biologique de Plön, j'ai retrouvé moi-même cette espèce dans une pêche faite le 11. VI. dans le Unterer-Ausgrabensee. J'en ai publié alors une description, sous le nom de *Mallomonas calva*, dans l'Arch. f. Protistenk. (t. 54, 1914, p. 90; pl. 4, fig. 8). Je reproduis la figure ici même (fig. 9, p. 190).

Quelques mois plus tard, j'ai étudié, au laboratoire de feu mon Maître, à Coxyde, une Chrysomonadine très voisine de celle de Hockay et de Plön. Elle était assez commune à cette époque dans le fossé à *Ruppia* ($D = 1024$). Dans mes notes manuscrites, elle se trouve renseignée sous le nom de *Mallomonas annulata* n. sp.

Lors de la révision et de la mise au point de mes observations, en vue de la publication des présentes Recherches, j'ai été amené à considérer les Chrysomonadines de Hockay, de Plön et de Nieuport, formes très voisines les unes des autres, comme étant suffisamment différentes du genre *Mallomonas* pour constituer un genre à part.

A ce moment, je reçois les „Neue oder wenig bekannte Flagellaten“, XVI (Arch. f. Protistenk., 1925, t. LII, p. 565—584) et remarque que PASCHER y a précisément réalisé la séparation des „*Mallomonas*“ à anneaux des *Mallomonas* proprement dits (c. à. d. à paillettes), séparation que je m'étais proposé de réaliser moi-même.

PASCHER a créé le genre *Conradiella*, avec *C. calva* (CONRAD) PASCHER (= *Mallomonas calva* MASSART-CONRAD) et une espèce nouvelle, *C. circulata* PASCHER (l. c., p. 570, fig. B₂)¹⁾. C'est donc sous le nom de *Conradiella* que je décrirai aujourd'hui le „*Mallomonas annulata*“ [nom. nud.] de mes notes non publiées; je dédie cette espèce nouvelle à PASCHER.

Les cellules sont allongées, subcylindriques (pl. 8, fig. 36) et offrent un certain aplatissement dorsoventral, ce dont on se rend facilement compte en les observant par l'un de leurs pôles (fig. 37). L'extrémité antérieure est largement arrondie en calotte peu élevée; l'arrière est plus pointu.

La longueur est de 33 à 37 μ ; la largeur, de 13 à 15 μ ; l'épaisseur, de 7 à 10 μ . Le corps est donc environ 2 à 3 fois plus long que large, et la largeur équivaut à $1\frac{1}{2}$ à 2 fois l'épaisseur.

Le corps est entouré d'une cuirasse formée de larges anneaux fortement silicifiés, hyalines ou légèrement imprégnées de fer. Ils

¹⁾ Je reproduis cette figure ici même (fig. 10, p. 190).

résistent aux acides HCl, HNO³, H²SO⁴ et CH³.COOH et à la calcination. Ces anneaux, au nombre de 6 à 8, sont parallèles entre eux et disposés perpendiculairement à l'axe longitudinal de la cellule. Ils se recouvrent légèrement par leurs bords. Les deux extrémités de la cellule sont protégées par une calotte silicifiée de même teinte que les anneaux. La calotte basale, ainsi que le bord postérieur des deux derniers anneaux, offrent des aiguillons assez courts, pas fort droits. Ceux de la calotte sont beaucoup plus grands que ceux portés par les anneaux.

Sous la calotte apicale, on remarque un appareil vacuolaire complexe, formé, m'a-t-il semblé, de 3 petites vacuoles qu'accompagne un petit stigma. Le fouet n'atteint pas tout à fait la longueur de la cellule. Deux chromatophores bruns, pariétaux, amples. A l'arrière, une volumineuse masse de leucosine. Des gouttelettes d'huile un peu partout dans le protoplasme.



Fig. 9.

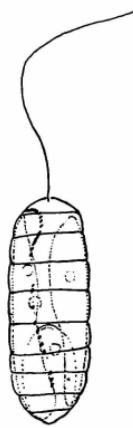
Conradiella calva.

Fig. 10.

C. circulata

(d'après CONRAD et PASCHER).

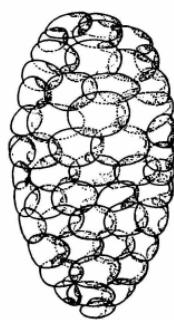


Fig. 11.

Mallomonas sp.

Les cystes ont été observés par nous (fig. 38). Ils sont sphériques, de 17 à 20 μ de diamètre, et distendent fort la cuirasse annelée de la cellule-mère. Leur membrane est lisse, brun terne, et offre un pore (sans épaissement) et un bouchon très nets. Ils sont bourrés d'huile et de leucosine.

Conradiella Pascheri est plus voisine de *C. circulata* que de *C. calva*. Les deux premières espèces ont en partage les caractères suivants: anneaux larges et peu nombreux (6—10); corps allongé, subcylindrique, „en saucisson“, alors que *C. calva* est ovoïde et

entouré d'anneaux étroits et nombreux (± 20). Mais *C. Pascheri* se distingue de *C. circulata* par son aplatissement.

En outre, si nous établissons la série *C. calva* — *C. Pascheri* — *C. circulata*, nous remarquons une curieuse régression des aiguillons (si puissamment développés chez la plupart des *Mallomonas*). Chez le premier, la calotte apicale est grande et nue (d'où le nom de *C. calva*), l'autre est petite; mais les anneaux portent tous des aiguillons très nombreux quoique très courts (Fig. 9 du texte).

Chez le second, les deux calottes sont bien développées et les aiguillons n'existent qu'à l'arrière du corps, avec tendance à se localiser sur la calotte basale (Pl. 8, fig. 36).

Le troisième, enfin, a perdu complètement ses soies silicifiées; la cuirasse est lisse est nue (Fig. 10 du texte).

Les relations de parenté entre *Conradiella* et *Mallomonas* sont évidentes. Comme l'a déjà dit PASCHER dans sa note (l. c., p. 569), les anneaux du genre qu'il a créé résultent vraisemblablement de la fusion des rangées transversales d'écailles de *Mallomonas*, d'autant plus que ce fait s'observe déjà chez certains *Mallomonas*, non pas partout, mais au pôle apical, ce qui donne lieu précisément à une calotte, conique ou arrondie, toute d'une venue, et trouée pour livrer passage au fouet.

Chez certaines Coccolithophoracées, rappelle l'auteur (p. 570), les coccolithes peuvent également se souder et former une cuirasse calcaire incomplètement ou complètement close, n'offrant alors de solution de continuité que pour le passage du fouet.

2. Isochrysidiacées PASCHER.

19. *Wyssotzkia biciliata* LEMM.¹⁾

(Planche 8, figg. 39—44.)

Forschungsber. d. Biol. Stat. Plön, 7^{ter} Teil, p. 105.

Ochromonas biciliata Wyssotzky. Arb. d. naturf. Ges. Kharkoff, t. 21 (1887), p. 5; pl. I, figg. 12—14.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 437; figg. 20, 21, p. 419.

Les cellules sont nues, elliptiques ou longuement cylindriques, très métaboliques, parfois même amiboides, nettement échancrées à l'avant.

Deux chromatophores latéraux, jaune brun. Pas de stigma. Deux vacuoles apicales. Deux fouets égaux de la longueur de la cellule.

¹⁾ *Wyssotzkia* est considéré par PASCHER (Braune Flagell. mit seitl. Geißeln. — Zeitschr. f. wiss. Zool., t. C, 2; 1912; p. 184) comme une Cryptomonadine.

L'alimentation est holophytique et vacuolaire. On rencontre souvent des spécimens offrant, à l'arrière, une ou plusieurs vacuoles alimentaires.

La cellule se divise après avoir perdu ses fouets et après s'être arrondie. Palmelles, à paroi gélatineuse très peu épaisse, flottant à la surface de l'eau.

Wissotzky n'avait été signalé jusqu'ici qu'en Russie, dans l'eau saumâtre. Nous l'avons rencontré dans le slikke aux environs de Nieuport. Nous avons assisté à la transformation du flagellate en amibe (sans fouet), et à l'absorption de petites Diatomées.

20. *Derepyxis amphora* STOKES.

Amer. Journ. of Sc., 1885; Journ. of the Trenton Nat. Hist. Soc., 1888, p. 116, pl. II,
fig. 22.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 440; fig. 31, p. 419.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 46, fig. 71.

Cellules elliptiques, largement arrondies à l'arrière, présentant à l'avant une proéminence sur laquelle s'insèrent les deux fouets égaux et dont la longueur équivaut à $1\frac{1}{2}$ fois celle du corps.

Deux chromatophores latéraux, en calotte, variant du jaune verdâtre au jaune brun. Pas de stigma.

La cellule habite une coque hyaline, mince, en forme d'urne ou d'amphore elliptique ou subovoïde, fixée par un court pédoncule aux Algues filamenteuses. Cette urne se prolonge en un col cylindrique, large mais court, tronqué perpendiculairement à l'axe longitudinal.

Longueur de la cellule: 13—18 μ ; largeur: 9—12 μ .

Longueur de la coque: 25—34 μ ; largeur 12—23 μ .

Lors de la division, qui est longitudinale, l'une des cellules-filles quitte la loge maternelle; on ne connaît pas le sort de cette zoospore. Cyste à membrane épaisse, mamelonné, formée à l'intérieur de la coque, qu'il déforme souvent en la distendant. Contrairement à ce qui se produit généralement chez les Chrysomonadines, le cyste est plus grand que la cellule dont il dérive (PASCHER).

L'emploi du violet de gentiane a fait apparaître une particularité, non encore signalée, chez cette espèce: la cellule émet, tout autour d'elle, des filaments protoplasmiques très ténus, grâce auxquels elle a l'air d'être suspendue à l'intérieur de la coque. Cette structure est celle signalée chez une espèce voisine, *D. amphoroides*

(PASCHER, Ber. d. d. Bot. Ges., 1909; XXVII, p. 251; pl. XI, fig. 6 a, b.
— Hirschberg, l. c., p. 40, pl. II, figg. 17—19); mais, chez cette dernière, la cellule repose sur un petit disque basal que nous ne sommes pas parvenu à découvrir chez *D. amphora*.

Rencontré plusieurs fois dans la région de Nieuport, notamment dans les stations 4 et 11.

21. *Derepyxis dispar* (STOKES) LEMM.

Chrysopyxis dispar STOKES, p. p. Journ. of the Trenton Nat. Hist. Soc., 1888; p. 115, pl. II, fig. 20.

SENN: Flagellata, in ENGLER-PRANTL, Nat. Pflanzenfam., I, 1 a, p. 161, fig. 2.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 441.

PASCHER: Hirschberg, p. 38, pl. II, figg. 30—38. — Süßwasserflora, p. 47, fig. 70.

Cellules sphériques ou largement ovoïdes, légèrement métaboliques, émettant des filaments protoplasmiques rayonnants, très ténus. Membrane mince, finement granuleuse.

Deux chromatophores en calottes latérales. Noyau nettement visible. Deux vacuoles pulsatiles. Fouet atteignant $1\frac{1}{2}$ fois la longueur de la cellule.

Coque ovoïde ou plutôt en forme de toupie, progressivement rétrécie à la base, très large à l'avant où elle donne brusquement naissance à un col étroit et droit. Pas de pédoncule. En dessous de la moitié de la loge, on remarque un diaphragme transversal sur lequel repose la cellule.

Derepyxis dispar vit fixé aux algues; il se rencontre assez rarement. Nous l'avons trouvé dans la station 9 ($D_0 = 1009$). Il n'avait pas encore été signalé dans l'eau saumâtre.

Longueur de la cellule: 7—12 μ .

Longueur de la coque (sans le col): 18—22 μ ; largeur: 10—15 μ .

Comme je n'ai rien observé du cycle évolutif, je me bornerai à rappeler les observations de PASCHER (Hirschberg, l. c.), qui a bien étudié cette espèce:

La division est longitudinale. Elle débute à l'avant de la cellule. Dans la suite, le plan de séparation des deux cellules-filles se modifie, s'incline et devient oblique. La cellule supérieure s'échappe bientôt, en se déformant considérablement et en dilatant ou déchirant le col de la loge; celui-ci est donc assez élastique. Les mouvements exécutés par la cellule, en train de quitter sa sœur, provoquent parfois l'arrachement de la loge, du substrat.

La cellule mise en liberté nage lentement en tournant autour de son axe. Elle finit par s'immobiliser et se fixer par sa base.

Parfois les produits de la division sont de taille inégale: il y aurait là un phénomène de bourgeonnement.

Cystes sphériques, rehaussés de verrues.

22. *Hymenomonas roseola* STEIN.

Organ., III, 1, pl. XIV, Abt. II.

KLEBS: Flagellatenstudien, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. LV, p. 415; pl. XVIII, figg. 11, a—f.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 438; figg. 6, 7, p. 424.

PASCHER: Großteich bei Hirschberg, p. 41; pl. II, figg. 10—16.

—: Süßwasserflora, p. 49, fig. 77.

CONRAD: Contributions à l'Etude des Flagellates, III.: La Morphologie et la Nature des Enveloppes chez *H. roseola* et *H. cocolithophora*; et les *Coccolithophoridae*. Ann. Biol. lac., t. VII, 1914—1915; pp. 155—163; figg. 3—6.

PASCHER: Rapport sur le travail précédent. Arch. f. Protistenk., t. 38, Heft 2, 1918; p. 274.

Les cellules sont allongées ($1\frac{1}{2}$ à 2 fois plus longues que larges) ou même subglobuleuses, parfois échancrées à l'avant.

Deux grands chromatophores pariétaux, bruns. A l'avant se remarque un appareil vacuolaire compliqué: une grande poche collectrice dans laquelle se déversent plusieurs vacuoles pulsatiles. Deux fouets égaux, de la longueur du corps. Pas de stigma. Grande masse de leucosine, basale.

La membrane est épaisse, mais souple, ce qui permet à la cellule de se déformer un peu. Elle est parsemée de disques calcaires, qui sont (CONRAD, l. c.) de véritables coccolithes, et qui donnent à l'ensemble un aspect grisâtre, peu transparent.

Longueur: 18—50 μ ; largeur: 10—24 μ .

Cystes sphériques, à membrane offrant des granulations; 25—30 μ (PASCHER).

Hymenomonas n'est pas propre aux eaux douces. M^{me} SCHOUTEDEN-WÉRY l'a signalé dans le Fossé aux *Ruppia* ($D = 1020—1025$) et sur le schorre, à Nieuport ($D = 1025—1030$). Nous l'avons rencontré dans les mêmes stations, en 1913, ainsi que dans le trou 10 ($D_0 = 1012$).

Nage lentement sans rotation.

Nous pouvons confirmer aujourd'hui les observations faites anté-

rieurement (sur du matériel d'eau douce) et qui ont été consignées dans les Ann. Biol. lac. (l. c.)¹.

Comme *Hymenomonas* est encore insuffisamment connu à divers points de vue, je relaterai en détail ce que nous savons actuellement de son enveloppe.

La plupart des auteurs qui ont décrit ce curieux flagellate ont observé que son enveloppe externe est sculpturée et porte des corpuscules arrondis. KLEBS (l. c.) signale des corpuscules annulaires à la périphérie de l'enveloppe. Il établit également une variété „glabra“ dont la surface ne serait couverte que de petites granulations.

PASCHER (Hirschb. Großteich, l. c.) a étudié de plus près la structure de ces corps périphériques, et les représente sous la forme d'anneaux circulaires qui, chez l'un des individus observés, présentaient des zones concentriques en même temps qu'une fine striation radiaire.

Je n'ai pas réussi à observer cette dernière structure, malgré le nombre relativement grand d'individus étudiés dans l'eau, à sec, ou après l'action de divers réactifs.

Comme le montre notre figure 12a, l'enveloppe d'*Hymenomonas roseola* porte, à sa périphérie, un très grand nombre d'anneaux parfaitement sphériques; ce sont des disques troués en leur centre, écrivis-je précédemment; j'ai plutôt l'impression, actuellement, que ce sont des disques non perforés, biconcaves, à bords renflés, c. à d. de véritables discolithes (fig. 16a du texte).

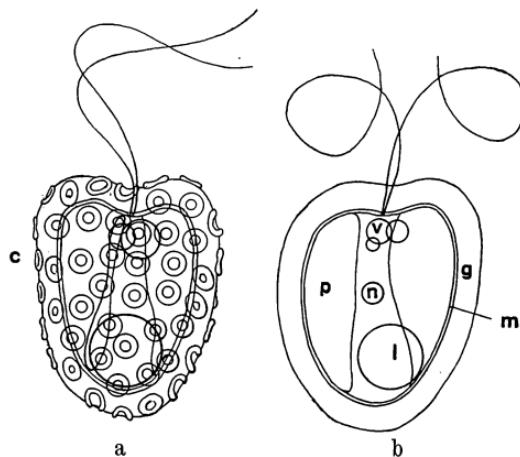


Fig. 12. *Hymenomonas roseola*:
a) vivant; b) après l'action par l'acide picroacétique qui a dissous les coccolithes et fait bien apparaître les enveloppes. Les fouets dans la position haptotaxique.

La nature chimique de ces anneaux n'avait jamais été étudiée. C'est à peine si, dans son grand travail sur les *Coccolithophoridæ*², LOHMANN nous apprend qu'ils sont solubles dans l'acide acétique.

¹⁾ Depuis lors, A. KORSCHIKOV a pu confirmer mes résultats (lettre du 1.10.26).

²⁾ Die Coccolithophoridæ, etc. Arch. f. Protistenk., 1902; tome I, fasc. I; pp. 88—165; pl. 4, 5, 6.

Nous avons refait les réactions microchimiques exposées dans notre note précédente sur *Hymenomonas* (l. c., p. 157); non seulement la morphologie des enveloppes, mais également la nature des anneaux périphériques ont ainsi été tirées au clair:

1^o Si l'on fait agir, sur *Hymenomonas*, un fixateur renfermant un acide (acide picroacétique de BOVERI, mélange de PFEIFFER VON WELLHEIM, acide chromoacétique, liqueur de BOUIN, etc.), les anneaux disparaissent instantanément. Pendant quelques secondes encore on observe, autour de la cellule, une couche gélatineuse, laquelle disparaît également quelques instants après. Le reste de la cellule demeure très bien fixé.

2^o Lorsqu'on fait agir sur *Hymenomonas* une goutte d'acide acétique à 0,5 %, les anneaux disparaissent après quelques secondes; en même temps on voit se dégager des bulles gazeuses (CO_2).

3^o Les discolithes ne sont pas attaqués par l'hydrate de chloral (aqueux concentré), mais simplement éclairent; le protoplasme disparaît comme par explosion.

4^o Par l'action du bleu de méthylène, on distingue nettement une cuticule mince entourant immédiatement la cellule. Elle se colore en un bleu brillant, relativement foncé. Autour de la membrane propre de la cellule se voit ensuite une couche plus claire, colorée en un bleu nettement violacé. C'est une couche périphérique de gelée. C'est elle qui porte les anneaux à sa périphérie.

5^o Si, après l'action du bleu de méthylène, on ajoute, sous la lamelle, une goutte d'acide acétique à 0,5—1 %, on voit apparaître, autour de la cellule d'*Hymenomonas*, un nuage bleu résultant de la dissolution de la double enveloppe (formée, nous venons de le voir, d'une couche gélatineuse et des cocolithes, tous deux solubles dans l'acide).

6^o Nous avons fait agir sur l'organisme une ou deux gouttes d'eau saturée de CO_2 (eau minérale): les anneaux se dissolvent très rapidement. Après leur disparition, l'enveloppe de gelée apparaît avec netteté.

De ces réactions se dégagent quelques faits intéressants: la cellule d'*Hymenomonas* est entourée d'une triple enveloppe (fig. 12 b):

1^o La cuticule propre de la cellule. Elle est très bien conservée après l'action des fixateurs; elle se colore en un beau bleu pur par le bleu de méthylène. Elle est désignée par *m* dans la figure.

2^o Une enveloppe de gelée (*g*), limitée vers l'extérieur par

une cuticule excessivement mince. La couche de gelée est relativement épaisse; elle peut mesurer 5 à 8 μ d'épaisseur. Elle se colore en bleu violet par le bleu de méthylène et se dissout dans les acides concentrés et dilués.

3^o Une couche externe périphérique formée d'un très grand nombre de disques en carbonate de calcium, cocolithes caractérisques.

L'ensemble constitué par la couche de gelée et les cocolithes qui y sont appliqués offre une très grande résistance à la destruction mécanique. Nous avons écrasé plusieurs cellules d'*Hymenomonas* et avons constaté que grâce à l'extrême élasticité de l'enveloppe gélatineuse, il y a une tendance très marquée à la reconstitution de la forme primitive de la cellule. Il faut un effort réellement grand pour rompre définitivement les enveloppes de l'organisme.

Nous connaissons, grâce aux travaux de LOHmann (l. c.) et de SCHILLER (Die plankont. Veget. des Adriat. Meeres.—A: Die Coccolithophoriden-Veget., etc. Arch. f. Protistenk., 1925, t. 51, p. 50. — Über Fortpflanzung der Coccolithophoraceen. Arch. f. Protistenk., 1925, t. 53, p. 326) des Chrysomonadines marines, les Coccolithophoracées, dont la structure cellulaire et la nature des enveloppes présentent une similitude parfaite avec celles que nous venons d'observer chez *Hymenomonas*.

Les Coccolithophoracées forment un groupe d'apparence très homogène; elles sont presque exclusivement pélagiques; les *Hymenomonas* (*H. roseola*, *H. coccolithophora*), et d'autres¹⁾, par contre, se rencontrent dans l'eau douce ou saumâtre.

Pour montrer la similitude parfaite entre la structure des *Hymenomonas* et celle des Coccolithophoracées, nous avons reproduit, ici même, plusieurs figures du travail de LOHmann. Ces dernières (figg. 13, 14) montrent la cuticule cellulaire *m*, la couche (parfois épaisse) de gelée *s*, et les cocolithes *co*, de forme et de dimension extraordinairement variées chez les différentes espèces décrites (cf. fig. 16 du texte).

En présence d'une structure identique de la cellule et des enveloppes chez *Hymenomonas* et chez les Coccolithophoracées, nous devons considérer *Hymenomonas* comme une Coccolithophoracée caractéristique.

¹⁾ Depuis la parution de mon travail sur *Hymenomonas*, CHODAT et ROSILLO ont également décrit une Coccolithophoracée d'eau douce, *Pontosphaera stagnicola* (C.-R. des séances de la Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. Genève; vol. 42; No. 1; 1925; p. 51).

D'autres caractères — secondaires ceux-ci — sont communs aux *Hymenomonas* et aux organismes de LOHmann, p. ex. la résistance et l'élasticité extraordinaires des enveloppes cellulaires, le processus de la division, la constitution de chaînes de deux cellules, après la division, l'haptotaxisme par les fouets qui forment une boucle, à la façon des *Chlamydomonas* (fig. 12 b du texte), etc.

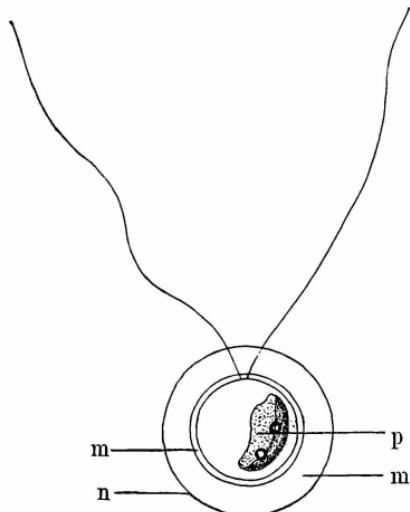


Fig. 13.

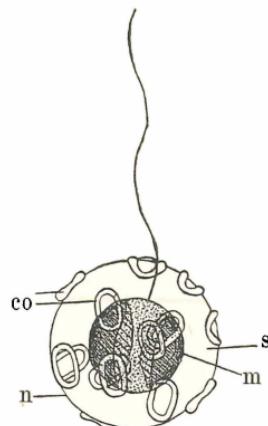


Fig. 14.

Figg. 13—14. *Coccolithophoracées* (d'après LOHMANN).

Fig. 13. *Syracosphaera mediterranea* LOHM., après dissolution des coccolithes par un acide.

Fig. 14. *Pontosphaera huxleyi* LOHM.: m, membrane propre de la cellule; s, couche de gelée; n, cuticule de l'enveloppe de gelée; co, coccolithes; p, plastide.

23. *Hymenomonas coccolithophora* (MASS. et CONR.).

CONRAD: Contrib. à l'Etude des Flagell., III: La Morphol. et la Nat. des enveloppes chez *Hymen. roseola* St. et *H. coccolithophora* MASS. et CONR., etc. Ann. Biol. lac., t. VII, 1914—1915, pp. 156—164; fig. 3 b.

PASCHER: Rapport sur le travail précédent. Arch. f. Protistenk., 1918, t. 38, Heft 2, p. 274.

MASSART a découvert, en 1901 (?), dans le Fossé à *Ruppia*, des quantités extraordinaires d'un *Hymenomonas* nouveau. Une douzaine d'années plus tard, j'ai retrouvé cette espèce dans l'un des étangs de Rouge - Cloître (Auderghem près Bruxelles) et en ai donné une description rapide dans les Ann. Biol. lac. (l. c.). Chaque goutte d'une pêche faite dernièrement par M. J. LEDRUT, étudiant, dans une panne aux environs de Nieuport (D?) en contenait plusieurs spécimens. Je suis à même de fournir aujourd'hui une description plus complète (fig. 15 du texte).

Hymenomonas coccolithophora se distingue immédiatement d'*H. ro-seola* par sa forme parfaitement sphérique (ne présentant jamais d'échancrure apicale), l'épaisseur considérable de son enveloppe de gelée et la forme de ses coccolithes.

Ceux-ci, au lieu d'être circulaires, sont tous allongés, à bords parallèles et recouvrent, en une disposition très serrée, toute la périphérie du corps. Ces discolithes sont imperforés, amincis au milieu et épaisssis sur leur bord. Ils donnent un aspect gris noirâtre à la cellule et rendent celle-ci peu transparente. Elle ne s'étudie bien qu'après l'action des acides chromoacétique ou acétique dilués, qui dissolvent immédiatement les discolithes. Ceux-ci offrent une taille très constante.

Deux larges chromatophores latéraux. Pas de stigma. Leucosine et huile.

Natation très lente mais fébrile. Haptotaxisme prononcé. Reproduction non observée.

Diamètre: 18—27 μ .

Hymenomonas coccolithophora se rencontre, répétons-le, dans l'eau douce et dans l'eau saumâtre (Fossé aux *Ruppia*, 1901[?] et 1926).

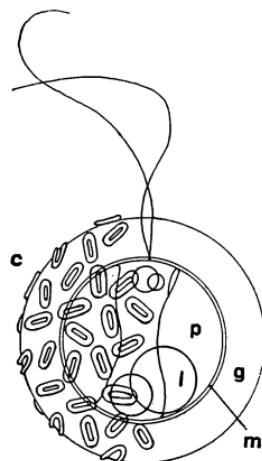


Fig. 15.

Hymenomonas coccolithophora.

Les discolithes n'ont été représentés que dans l'une des moitiés de la cellule; *c*) discolithes; *p*) plastides; *l*) leucosine; *m*) membrane propre de la cellule; *g*) couche de gelée sur laquelle sont appliqués les discolithes.
(schématisé.)

24. *Coccochrysis subsalsa* n. gen., n. spec.

(Planche 8, figg. 45, 46.)

Cette Coccolithophoracée était représentée par deux spécimens vivants dans une pêche effectuée en 1913, dans l'Yser, à Nieuport.

L'organisme est elliptique, largement arrondi aux deux extrémités et recouvert de coccolithes juxtaposés, rapprochés ou se touchant par leurs bords. Ils manquent au pôle apical, ce qui y crée une zone nue par où s'échappent les fouets.

Les particules calcaires sont des discolithes, c. à d. des coccolithes discoïdes imperforés, à bord renflé, à centre aminci (cf. fig. 16 a du texte). Au milieu prend naissance une pointe longue et large, se renflant légèrement en massue près de son extrémité libre.

La longueur de cette pointe équivaut au grand diamètre du cocolithe. Celui-ci ressemble fort à une „punaise“ à dessin.

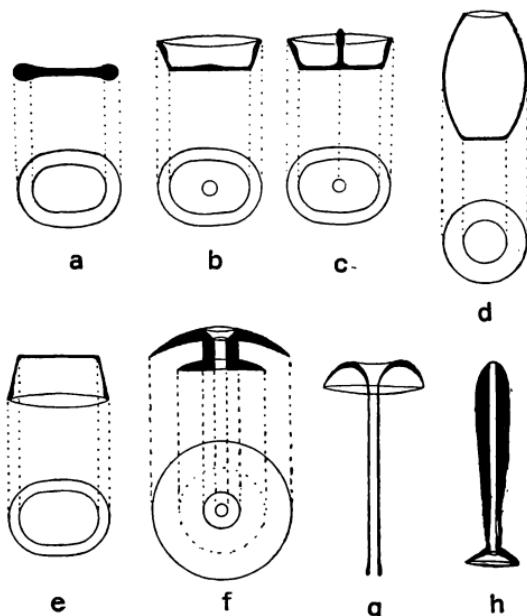


Fig. 16.

Coccolithes (en coupe et en projection).
Coccolithes imperforés: *a*, discolithe; *b*, lopadolithe (en écuelle); *c*, id., avec pointe centrale; *d*, en tonnelet; *e*, calyptrolithe (cupule renversée). — Coccolithes perforés: *f*, placolith; *g*, *h*, rhabdolithes. (Combiné d'après LOHMANN.)

Les deux spécimens observés mesuraient respectivement $\frac{28}{20} \mu$ et $\frac{18}{14} \mu$ (avec la couche de gelée).

Les fouets ondulent avec lenteur. L'observation prolongée est impossible; l'organisme se fixe bientôt par ses deux fouets et meurt.

L'un des spécimens, entouré en partie seulement d'une couche de gelée en train de se désorganiser et de perdre ses discolithes, se présentait sous la forme d'un cyste sphérique, lisse, légèrement teinté de brun; il se prolonge en un col très court s'évasant brusquement et fortement en pavillon de trompette. La „bonde“ du cyste est obturée au moyen d'un bouchon conique.

C'est la première fois qu'on observe les cystes chez les Coccolithophoracées.

La cellule est subglobuleuse ou faiblement allongée, entourée d'une membrane propre très mince; le vert de méthyle acétique la met en évidence, après dissolution complète des coccolithes. Les enveloppes ont la structure caractéristique des Coccolithophoracées.

L'avant porte deux longs fouets égaux; ils atteignent environ deux fois la longueur de la cellule. Deux vacuoles pulsatiles apicales. Deux larges chromatophores en calottes latérales, jaune brun. A la base, une grosse masse de leucosine, nettement reconnaissable même à travers le revêtement grisâtre des discolithes.

Les deux spécimens

$\frac{28}{20} \mu$ et $\frac{18}{14} \mu$ (avec la couche

LOHMANN a élaboré, pour les Coccolithophoracées, un Système des plus artificiels, basé uniquement sur la conformation des cocco-

lithes et ne tenant aucun compte des caractères aussi importants que ceux fournis par les fouets. Ainsi il a établi des genres contenant des espèces à un seul fouet (*Syracosphaera pulchra*), d'autres espèces à deux fouets égaux (*S. mediterranea*), d'autres enfin possédant un ou bien deux fouets (*S. dentata*).

Les Coccoolithophoracées ont été étudiées tout récemment, de main de maître, par J. SCHILLER (1925, 1926; l. c.). Il est parvenu à faire des cultures et à assister ainsi aux diverses phases du cycle évolutif.

Grâce à lui, nous savons actuellement que ces Chrysomonadines peuvent se présenter sous deux aspects différents. Certaines sont toujours dépourvues de fouets (*Rhabdosphaera*, *Discosphaera*, *Chorosphaera*) et constituent le type protococcoïde (l. c., p. 337). Les autres sont flagellées et offrent alors toujours deux fouets égaux. (Ces fouets se perdent facilement, ce qui a induit en erreur LOHMANN.)

Nous savons actuellement aussi, grâce encore à SCHILLER (1926, l. c.), que la reproduction peut se faire de trois manières:

- 1^o *Formation de deux zoospores identiques.* Elles sont mises en liberté et la thèque se détruit (SCHILLER, l. c., figg. 1, 2).
- 2^o *Formation de deux zoospores inégales.* La plus grande reste dans la thèque maternelle, qu'elle finit par remplir. La plus petite s'échappe (son développement ultérieur n'a pas été observé) (SCHILLER, l. c., fig. 3).
- 3^o *Formation de 16 zoospores (gamètes).* Par analogie avec ce qu'il a observé chez *Dinobryon sertularia*, SCHILLER suppose que les zoospores, nées par divisions répétées de la cellule-mère, pourraient bien constituer des isogamètes. Mais il n'a pas assisté à la conjugaison (l. c., figg. 4, 5).

Les Coccoolithophoracées, d'après SCHILLER, seraient les seules Chrysomonadines dans le cycle évolutif desquelles ne s'intercale pas de cyste. Cette hypothèse doit, à présent, être considérée comme inexacte, du moins pour notre *Coccochrysis*.

25. *Syracosphaera pulchra* LOHM.

Die Coccoolithophoridae. Arch. f. Protistenk., t. 1, 1902, p. 134; pl. IV, figg. 33, 36, 37.

J. SCHILLER: Die plankt. Vegetat. des Adr. Meeres. — A: Die Coccoolithoph.-Veget. etc. Arch. f. Protistenk., t. 51, 1925, p. 50.
—: Über Fortpflanz., geißellose Gatt. u. die Nomenkl. der Cocco-lith., etc. Arch. f. Protistenk., t. 53, 1926, p. 326; fig. 2.

Cette Coccoolithophoracée a été trouvée, il y a quelques années, par MASSART, dans une pêche faite dans le Canal de Plasschendaele. Nous ne l'avons jamais rencontrée.

D'après SCHILLER (1926, l. c., pp. 330 et 334) il y aurait formation de deux zoospores égales ou de 16 gamètes.

26. *Synura uvella* EHRBG.

Infus., p. 60, pl. XIII, fig. 9.

STEIN: Organismus, III, 1; pl. XIII, figg. 24—28; pl. XIV, figg. 1—7.

KLEBS: Zeitschr. f. wiss. Zool., LV, p. 418, pl. XVIII, fig. 8 a, b.

SCHERFFEL: Ber. d. d. Bot. Ges., 1904, p. 483.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 442; figg. 25, 26, p. 424.

PASCHER: Hirschberger Großteich, p. 43; pl. II, figg. 24—29.

—: Über Rhizopoden- u. Flagellatenstadien bei Flagellaten, etc. Arch. f. Protistenk., 1912, t. XXV, fasc. 2, pp. 153—200; pl. 9.

—: Süßwasserflora, p. 50; figg. 7—8 a, c, d.

CONRAD: Contrib. à l'Etude des Chrysom. ¹⁾). Bull. Ac. Roy. Belg.; Cl. des Sc.; pp. 167—180. — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, 1921, t. X.

Synura uvella EHRBG. est une des Chrysomonadines les plus jolies et les plus communes. Le filet à plancton en ramène souvent et il n'est pas rare de la rencontrer en si grande quantité dans les fossés, les abreuvoirs et les mares que l'eau en est colorée en brun foncé; nous l'avons même rencontré, mais rarement, dans l'eau saumâtre des stations 7 et 9 (D_0 resp. 1003 et 1009).

Description de la cellule. — La cellule est ovoïde ou pyriforme. L'extrémité antérieure est largement arrondie, tandis

que la postérieure s'atténue ou s'étire en une „queue“ plus ou moins développée (fig. 17 a). Notre figure 17 b représente des cellules d'une forme que les naturalistes semblent n'avoir pas encore observée: elles sont régulièrement elliptiques (et non en forme d'œuf) et très allongées.

Le corps atteint une longueur de 20 à 40 μ et une largeur de 8 à 18 μ .

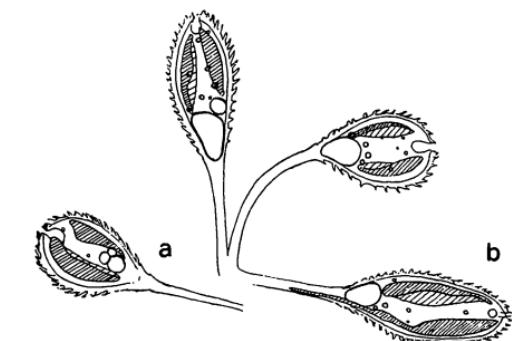


Fig. 17. *Synura uvella* EHR.

a, cellule de forme typique; b, cellule particulièrement allongée.

Il présente deux grandes plastides pariétales, en forme de calottes ou de verres de montre. Elles sont nettes. Leur couleur varie du jaune verdâtre pâle au jaune d'or et au brun foncé. Cette

¹⁾ Nous reproduisons ici, en partie, ce travail, après l'avoir complété et mis au point. Nous avons voulu faire une étude synthétique de nos connaissances actuelles sur *Synura*.

variabilité dans la nuance semble caractéristique des Chrysomonades. Elle a déjà été signalée chez plusieurs formes, notamment chez *Chromulina*, *Chrysococcus*, *Mallomonas* et surtout chez *Dinobryon*. Dans les eaux riches en substances organiques, les plastides sont franchement verdâtres. Il en est de même chez les *Synura* que nous avons recoltés dans le Fossé à *Zannichellia* (station 7; $d_0 = 1003$).

A la partie antérieure de la cellule (le plus souvent largement arrondie), s'insèrent deux fouets égaux et assez robustes qui mesurent une à deux fois la longueur de l'individu. Ils se voient nettement sur le matériel vivant; ils battent avec lenteur.

Les fouets de *Synura* ont fait l'objet d'un travail de JOHNS. BOYE PETERSEN (Om *Synura uvella* og nogle andre Chrysomonadiner [Vidensk. Medd. fra Dansk naturhist. Foren, t. 69; pp. 345—357; pl. V]).

Je transcris une partie du Résumé français joint à la note. „Les fouets de *Synura* apparaissent, dans les préparations à mordançage (méthode LOEFFLER modifiée par A. FISCHER) comme étant de deux sortes bien distinctes. L'un est en forme de fil; l'autre, en forme de plume: il montre deux séries opposées de petits cils secondaires (l. c., pl. V, figg. 4—6).

„Le fouet cylindrique possède une espèce de manche constitué par la partie basilaire épaisse assez longue et qui s'amincit assez brusquement en un long filament. Le fouet penné offre, par contre, partout une égale épaisseur“.

Les données de PETERSEN sont fort intéressantes. Elles montrent — même si l'on suppose que l'action des réactifs préconisés, par leur brutalité, modifient plus ou moins profondément la structure réelle des fouets — que *Synura* possède deux fouets différenciés tant au point de vue morphologique, qu'au point de vue fonctionnel. Il est réellement possible que l'un soit penné, l'autre filiforme. Par contre, à moins d'infirmer les dires de PETERSEN, il est certain que les deux fouets ont une structure différente, puisque un même réactif — quelle qu'en soit sa valenr absolue — les fait apparaître très dissemblables. D'ailleurs toute l'étude détaillée des fouets est à peine ébauchée. L'observation aux rayons U. V. et à l'ultramicroscope jettera peut-être quelque lumière sur cette question, de même que l'étude des coupes pratiquées sur du matériel convenablement enrobé (celà exige, évidemment, un matériel fort abondant). Quoi qu'il en soit, je ne possède aucun renseignement personnel concernant les fouets de *Synura*.

Un autre caractère morphologique distingue les deux fouets de

ce Flagellate, si j'en juge d'après la figure 4 de PETERSEN. Le fouet filamenteux est plus court que le fouet penné; le premier est au second dans le rapport 37:47 ou environ 3:4. Cela me paraît étrange. Il est vrai que SCHERFFEL (l. c.) a signalé un „*Mallomonas*“ à deux fouets inégaux, qui, comme PASCHER l'a déjà soupçonné (Hirschberg, p. 45) pourrait bien n'être qu'un *Synura* vivant isolé. Mais ni PASCHER (l. c.) ni moi-même, n'avons jamais observé de différence de longueur entre les deux flagels.

PETERSEN a bien voulu me traduire un passage (p. 351) de son travail. „Les deux fouets, y est-il dit, ont à peu près la même longueur, mais le fouet penné est apparemment un peu plus long.“ L'auteur ajoute à ce sujet dans sa lettre: „Je n'ai vu probablement que la partie épaissie du fouet filiforme.“

La question, on le voit, est à réétudier.

Une troisième différence entre les deux fouets est d'ordre fonctionnel. Leurs mouvements, leurs rôles, ne sont pas semblables. „Dans une colonie vivante, les cils pennés s'étendent dans la direction radiaire, tandis que les autres oscillent par la tangente ou bien vers l'intérieur de la colonie. Le mouvement du fouet penné a pour effet de tirer la cellule dans la direction où il s'est étendu; le fouet filamenteux, de son côté, tend à exercer une pression sur son point d'insertion“ (l. c. p. 356; pl. V, fig. 7).

Cette différenciation physiologique me paraît probable, étant donnée la différenciation morphologique. Chez son „*Mallomonas*“, SCHERFFEL (l. c.) a également insisté sur le fait que l'un des fouets bat beaucoup plus lentement que l'autre.

A la base de la cellule se trouvent 2 ou 3 vacuoles pulsatiles contigues, dont le fonctionnement est difficile à observer. Sont-elles réunies, comme chez *Mallomonas*, en un véritable système pulsatile? C'est probable, mais ce système est des plus simples; il n'existe pas de vacuole collectrice. A l'avant du corps s'observe parfois une vacuole supplémentaire.

La cellule n'offre jamais de vrai stigma. Par contre, à l'avant du corps, se remarquent souvent des grains rouges en nombre extrêmement variable. Tantôt on en compte deux ou trois, tantôt une douzaine. (AWERINZEW a même créé une var. *punctata* pour des *Synura* portant un petit nombre de ces corpuscules; MASSART, *in manuscr.*, a créé une var. *coeca* [nom. nud.], pour des formes dépourvues de ces grains rouges.)

Ceux-ci — différents auteurs les ont considérés comme des

stigmas — ne se réunissent jamais en un tout d'aspect homogène; ils ne sont jamais supportés par une trame protoplasmique différenciée. Je pense, avec PASCHER et d'autres naturalistes, qu'on ne peut pas les considérer comme des taches oculaires ou comme en faisant partie.

Ces grains rouges présentent les réactions suivantes. Ils se colorent en bleu vert foncé par I et $\text{Fe}^{\circ}\text{Cl}^6$; ils se dissolvent facilement dans C^6H^6 , CHCl^3 , S^2C , mais difficilement dans $\text{C}^2\text{H}^5\text{-O-C}^2\text{H}^5$ et dans l'éther de pétrole. Enfin H^2SO^4 conc. les colore en bleu profond. Il s'agit donc là d'une carotide semblable ou analogue à l'hématochrome d'*Haematococcus*, d'*Euglena sanguinea*, etc.

Parfois nous avons rencontré quelques gouttelettes très réfringentes éparpillées dans le protoplasme. Elles sont formées d'huile, car les vapeurs de OsO^4 les colorent en noirâtre et le Soudan III en rouge brillant.

L'arrière du corps offre un ou plusieurs globules volumineux de leucosine. Ils peuvent remplir tout le fond de la cellule. Ils se présentent sous l'aspect d'une masse très réfringente, à reflet bleuâtre et gras. Leur nature, hélas, demeure toujours inconnue; extrêmement fugace, la leucosine disparaît après la mort de l'organisme et ne résiste à aucun réactif.

Le noyau est central. Il est sphérique et mesure 2 à 3 μ de diamètre. La structure intime est peu connue. PETERSEN a obtenu de belles préparations par l'hématoxyline ferrique de HEIDENHAIN, après fixation par le FLEMMING. „Au centre de la cellule se distingue un noyau clair et transparent (l. c., pp. 356—357; pl. V, figg. 8, 9) renfermant un gros corpuscule fortement coloré (nucléole?). La membrane nucléaire est peu distincte. A l'extrémité supérieure de la cellule on aperçoit une fibrille, filet protoplasmique de couleur sombre, qui s'étend dans le cytoplasme granuleux, vers le noyau, sans toutefois que j'aie pu constater s'il se relie à ce dernier. Les fouets se fixent à l'autre bout de la fibrille. Ce filet protoplasmique est probablement un rhizoplaste.“

Pendant la plus grande partie de leur existence, les cellules de *Synura* sont incluses dans une loge étroitement appliquée sur le protoplasme. La cellule épouse la forme de cette thèque. Elle s'atténue plus ou moins brusquement en un prolongement hyalin, une sorte de „queue“, et l'ensemble est alors pyriforme. Souvent aussi (CONRAD, l. c.), la loge s'atténue graduellement en un pédon-

cule qui peut être très développé, et il en résulte une sorte de massue à manche très allongé (fig. 17 du texte).

La nature de cette enveloppe si caractéristique des *Synura* est incomplètement connue.

Ici elle est très mince, là elle s'épaissit notablement et se colore en brunâtre, comme les thèques de *Chrysococcus*, par accumulation d'oxyde de fer.

L'enveloppe des *Synura* se colore en brunâtre par l'iode ioduré aqueux. Mais l'iode sulfurique, le chlorure de zinc iodé, l'acide phosphorique iodé ne produisent pas la réaction de la cellulose. Par contre, le bleu de naphtylène (R, crist.), le rouge de ruthénium, le rouge de magdala ont fourni les réactions des matières pectiques de MANGIN. Ces données ont été confirmées par PETERSEN.

La safranine et le violet de gentiane, si précieux dans l'étude des gelées ou des membranes gélifiables (voir plus loin), donnent de belles préparations.

En tous les cas, la membrane de *Synura* est plus ou moins imprégnée de silice, qui résiste à la calcination (lettre de PETERSEN et observation personnelle).

En employant la méthode de LOEFFLER-FISCHER, PETERSEN (l. c. p. 356) a pu démontrer que la coque se compose de petites écailles disposées en spirales comme celles d'une pomme de sapin. Cette structure permet à la membrane de changer de forme (pl. V, fig. 3). LEMMERMANN (Forschungsber. Plön, Teil 7, 1899, p. 110), avait déjà décrit une structure analogue chez son *S. Klebsiana*.

La loge est rarement lisse. Généralement elle est rehaussée d'ornements variés représentés le plus souvent par des aiguillons dirigés vers l'avant.

Chez *S. reticulata* LEMM. et sa variété *minor* CHODAT, ces soies sont très courtes et ressemblent plutôt à des mamelons plus ou moins pointus reliés entre eux par de fines côtes.

S. verrucosa PASCHER (= *S. reticulata* LEMM., var. *verrucosa* PASCHER, olim), offre une enveloppe nue ou bien ornée de mamelons réunis par des côtes très nettes.

PLAYFAIR (Freshwater Algae of the Lismore District, etc. [Proceed. of the Linn. Soc. of new South Wales, 1915, vol. XL, part 2]) a décrit (p. 314; pl. XLV, fig. 3) une *Synura granulosa* à coque granuleuse, sans soies; elle semble ne pas offrir de réseau réunissant ces granulations.

Nous sommes convaincu qu'il ne s'agit pas là d'espèces distinctes, car ces ornements sont soumis, de l'aveu même des auteurs, à d'importantes fluctuations. Dans une même pêche, nous avons rencontré tous les stades de transition entre les loges nues (*S. verrucosa*), les loges à mamelons réunis par des côtes difficiles à distinguer (*S. reticulata*), celles à mamelons réunis par des côtes nettes (*S. verrucosa*) et celles, enfin, avec des soies caractéristiques qui, elles aussi, étaient tantôt très peu, tantôt très fort développées — comme le dit PASCHER (11, p. 51), la forme générale de ces trois espèces est identique, sauf, et il insiste sur ce point, que *S. reticulata* (découvert une seule fois en Suède et retrouvé par nous en abondance, dans la mare à *Ceratium*, à Hoboken), a toujours des cellules plus elliptiques — AWERINZEW¹⁾ (p. 7, fig. 1) a observé à sec des *Synura uvella* typiques: il y a découvert la même mosaïque que dans *S. reticulata* et *verrucosa*; les soies naissent au point de contact des facettes. Nous décrirons plus loin des formes identiques, ainsi que d'autres, non encore signalées ailleurs, qui, par leurs soies, sont des *S. uvella* typiques; l'étude attentive et poursuivie de la structure cellulaire nous dévoilera un jour s'il s'agit là réellement de plusieurs espèces distinctes. Entretemps nous sommes convaincu qu'une seule forme, *S. uvella* EHRBG., a été observée, mais qu'elle est fort sujette à varier au point de vue du contour général et, surtout, des enveloppes.

PETERSEN prétend (l. c., p. 356; pl. V, fig. 3) que les piquants, dont la coque paraît hérissée, ne sont en réalité que les pointes libres des écailles. Ce fait devient très difficile à admettre chez *S. Adamsii*, qui n'a que quelques piquants à l'avant du corps, et chez *S. granulosa*, qui n'en possède point du tout.

Division de la cellule. — La division chez les Chrysomonadines semble être toujours longitudinale. Jusqu'à présent elle a été observée chez une vingtaine d'espèces que nous avons énumérées ailleurs (Arch. f. Protistenk., t. XXXIV, 1914).

Nous avons rencontré beaucoup de cellules qui, en coupe transversale, offraient l'aspect d'une ellipse, d'un biscuit, même d'une haltère, ce qui pose comme certaine la division longitudinale (fig. 18 b); d'autant plus que dans des cas très isolés, l'action des colorants nous a fait découvrir des cellules portant deux noyaux situés l'un à côté de l'autre.

¹⁾ Beitr. z. Kenntn. der Protoz. II. — Arch. f. Protistenk., t. XXV, Heft 1, 1912, pp. 1—8.

Mais nous n'avons aucune indication sur la part prise à la division par les chromatophores, les fouets, les vacuoles, la loge extérieure.

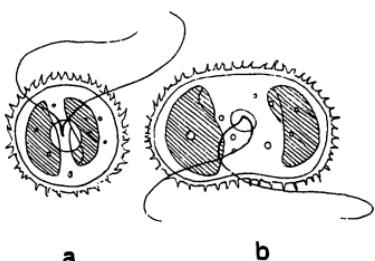


Fig. 18. *Synura uvella*, vu par le pôle flagellé; *a*, Cellule normale; *b*, Cellule en division.

d'une colonie dont la forme, loin d'être aussi immuable que tous les auteurs l'ont admis jusqu'à présent, peut présenter des aspects assez différents résultant du manque absolu de rapports intimes, morphologiques ou physiologiques, entre les constituants.

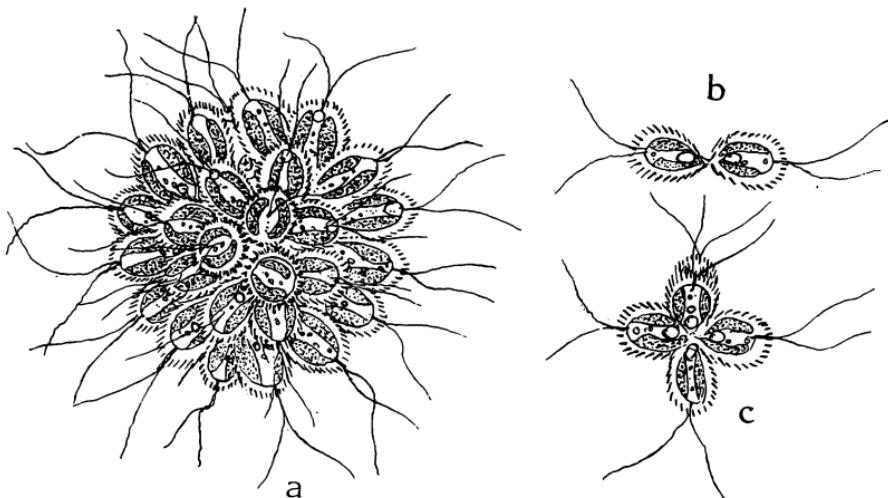


Fig. 19. *Synura uvella* EHR. *a*, colonie sphérique; *b*, colonie à deux individus; *c*, colonie à quatre individus.

Nous avons observé, à plusieurs reprises, des colonies réduites à leur plus simple expression, c'est à dire formées de deux cellules seulement, donc la partie basale se touchait par l'intermédiaire d'un pédoncule plus ou moins développé (fig. 19 b). Ces très jeunes colonies se meuvent d'une façon caractéristique qui est probablement en rapport avec la différenciation physiologique de leurs fouets, trouvée

Tout ce que nous savons, c'est que la division est longitudinale et que l'une des cellules-filles ne quitte pas nécessairement la loge maternelle à l'état de zoospore nue. Chez *Synura*, les cellules-filles, chacune entourée de sa loge, restent réunies par leur pédoncule, ce qui donne lieu à la constitution de colonies.

La Colonie. — La division cellulaire est donc le point de départ loin d'être aussi immuable que tous

par PETERSEN: l'axe longitudinal unique, commun aux deux individus, est toujours à peu près perpendiculaire à la direction suivie et décrit un cône de révolution de part et d'autre de l'axe de direction.

Le nombre des constituants d'une colonie dépend principalement de son âge. On rencontre des associations formées d'un petit nombre de cellules, d'autres, qui en comportent une vingtaine. Des divisions répétées amènent la constitution de colonies sphériques (fig. 19 a), comptant souvent beaucoup plus de 50 individus; ces colonies seules ont été décrites et figurées jusqu'ici. On y voit des cellules ovoïdes insérées autour d'un point central par l'intermédiaire de leur pédoncule; la partie apicale, les fouets, les soies sont tournés vers le dehors. C'est sous cette forme classique que *Synura* se rencontre le plus souvent dans les pêches; elle est parfois tellement abondante que l'eau en est colorée en brun foncé. Les colonies roulent dans le liquide d'un mouvement plus ou moins désordonné; jamais la rotation ne se fait autour d'un axe déterminé, comme cela a lieu chez les colonies sphériques des Volvocacées supérieures (CONRAD, Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. IX, 1913, p. 321).

La colonie sphérique subit fréquemment la division. On la voit s'allonger et les cellules constitutantes se grouper autour de deux centres distincts (fig. 20). Pendant un temps, les deux colonies filles adhèrent encore l'une à l'autre et se déplacent côte à côte; bientôt la séparation se fait et les deux masses sphériques poursuivent chacune leur chemin.

Ce n'est pourtant pas toujours sous la forme sphérique que se présentent les colonies.

Nous avons décrit (Bull. Soc. Roy. de Botan. de Belg., t. 49) des colonies filamentueuses du même Flagellate, colonies qui font songer au bizarre *Chlorodesmus* de PHILIPPS.

Tous les individus (l. c., p. 127, fig. 1) sont fixés, en disposition très serrée, non autour d'un point central, mais autour d'un filament gélatineux, sur toute son étendue, et constituent un ensemble pouvant atteindre 300 μ de longueur. Le nombre des cellules, dans ce cordon, est considérable: il dépasse généralement la centaine. Cette

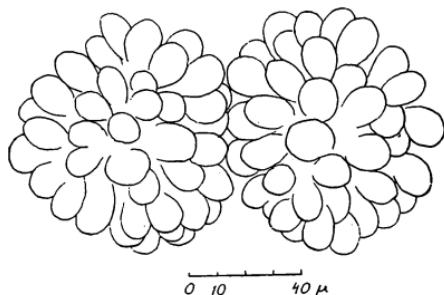


Fig. 20. *Synura uvella* EHR.
Colonne sphérique en division.

forme nouvelle n'est pas à confondre avec l'amas plus ou moins allongé que représente, à certains moments, la colonie ronde en division. Ici les cellules sont insérées autour de deux centres distincts appartenant aux deux nouvelles colonies; dans la forme filamenteuse, par contre, elles sont disposées perpendiculairement à toute la longueur du fil de gelée¹⁾.

Le filament de gelée qui réunit les divers individus se distingue nettement, d'autant plus qu'il offre parfois la même teinte brunâtre que l'enveloppe de la cellule. Il se colore bien par le rouge congo et la vésuvine. Comme nous le disions dans le travail précipité (l. c., p. 4), ce filament n'est pas une matière gélatineuse étrangère aux *Synura*. Il offre la même transparence granuleuse, la même réfringence, la même électivité pour certains réactifs que le pédoncule de l'enveloppe. L'extrémité de celui-ci se gélifie facilement dans l'eau, ce qui maintient réunies les cellules-filles. Cette gélification peut être si forte — le tiraillement dû aux mouvements non coordonnés des individus aidant — que la gelée s'étire en un véritable fil. Ainsi s'explique l'origine de ces bizarres colonies boudinées. Elles ont été retrouvées depuis lors par PASCHER, et plusieurs fois par moi-même, en différents endroits de la Belgique.

Il faut généralement exercer une pression assez forte sur la lamelle pour dissocier la colonie.

Alors que les colonies sphériques n'offrent aucune polarité, nous avons pu remarquer que les filamenteuses se déplacent en tournant autour de leur axe longitudinal.

Nous avons décrit ailleurs (*Contributions*, l. c., p. 176) des colonies gélatineuses de *Synura uvella*.

Ces associations sont arrondies et entourées d'une couche de gelée périphérique épaisse de 5 à 10 μ , dans laquelle les cellules, associées comme dans les colonies sphériques typiques, mais moins régulièrement, sont complètement noyées (fig. 22 du texte). Chaque cellule garde sa coque individuelle et ses fouets.

Le bleu de méthylène, en solution aqueuse faible, donne de très belles préparations: les loges individuelles se colorent en un beau

¹⁾ Dans les pêches faites à Vieux-Dieu, du 10 février au 28 mars 1912, nous en avons remarqué la présence d'une façon constante, à côté des colonies typiques. Une pêche (5 mars) contenait 42 colonies filamenteuses sur 156 colonies sphériques, soit environ 27%; une autre (9 mars) comptait 39 colonies filamenteuses sur 162 sphériques, soit environ 24%.

bleu intense, alors que la gelée prend une teinte plus pâle, mais franchement violacée.

Ces colonies sphériques ont été rencontrées souvent; elles offrent une certaine résistance à l'écrasement et à la dissociation; elles doivent résulter, croyons-nous, de la gélification des loges et surtout de la partie basale de celles-ci. Elles ressemblent, à première vue, aux colonies sphériques de *Tessella PLAYFAIR* (*Freshwater Algae*, etc. — Proc. of the Linn. Soc. of New South Wales, 1915, vol. XL, part 2; p. 319, pl. XLV, figg. 6, 7), d'*Uroglenopsis* ou d'*Uroglena*. L'observation attentive les distingue pourtant sans difficulté. *Uroglena* et *Uroglenopsis* possèdent deux fouets très inégaux et sont dépourvus de loge. En outre les cellules sont irrégulièrement distribuées dans la gelée chez *Uroglenopsis*, et portées par des filaments gélatineux ramifiés dichotomiquement chez *Uroglena*, tous caractères qui manquent absolument à *Synura*. Par contre, la ressemblance avec *Syncrypta volvox* EHRBG. et *Tessella* est plus marquée: même couche périphérique de gelée, mais les cellules sont dépourvues de loge. En outre *Syncrypta* est construit sur le type *Pandorina* (les cellules sont centrales), tandis que *Tessella* rappelle *Eudorina* par la disposition périphérique des cellules.

Une des questions les plus intéressantes que se pose l'étude des organismes inférieurs, c'est l'origine et la constitution des colonies. Nous l'envisagerons plus loin, à propos du curieux *Chrysobotrys spondylomorum*. Bornons-nous, en ce moment, à déclarer que les colonies de *Synura* sont des associations bien peu évoluées. Plusieurs caractères le montrent, notamment le fait que les cellules de cette Chrysomonadines peuvent très bien vivre isolées.

Dans les récoltes faites à Hoboken, en janvier et février 1914, nous avons rencontré un grand nombre de cellules qui se distin-



Fig. 21.

Fig. 21. *Synura uvella* EHR.
Piste suivie par une colonie sphérique.

Fig. 22. *Synura uvella*.
Colonie sphérique gélatineuse.

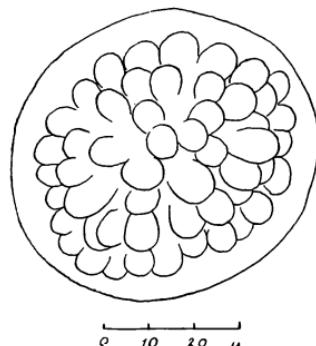


Fig. 22.

guaiient immédiatement, non seulement par leur forme très allongée et régulièrement ellipsoïde, mais encore et surtout par le développement excessif de leur pédoncule: il pouvait atteindre 30 à 40 μ , même 50 μ de longueur et mesurait 1 à 3 μ d'épaisseur (fig. 23, a, b du texte). Le chromatophore y pénétrait souvent. Il en résultait une sorte de massue très longuement emmanchée.

Ces *Synura* bizarres, que PASCHER a déjà entrevus (Arch. f. Protistenk., t. XXV, note p. 173; pl. 9, figg. 28—29), se rencontraient en abondance dans les récoltes précitées. Au lieu de se fixer

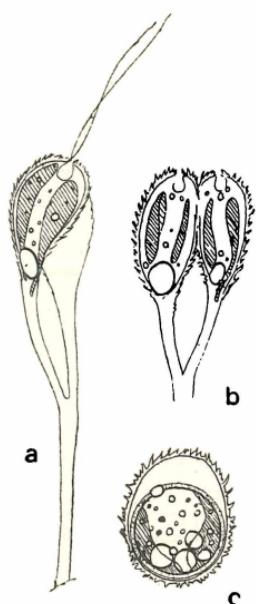
les uns aux autres, ils adhéraient à un substrat quelconque (Algues et Rotifères). Nous avons même pu observer la division des individus à long pédoncule: il en résultait un arbuscule à deux branches égales, terminées chacune par une cellule-fille (fig. 23). L'ensemble ressemblait très fort aux *Uroglena* figurés par PASCHER (Hirschberger Großeich, pl. III, figg. 10 et 11), mais s'en distinguait, évidemment, non seulement par la présence d'une loge à aiguillons, mais encore par les deux fouets égaux.

Stades amiboides et palmellaires.

— Grâce aux travaux de SCHERFFEL, LAUTERBORN et surtout PASCHER, nous savons actuellement qui les Chrysomonadines peuvent toutes, en principe, devenir amiboides ou palmellaires et que chez les uns, c'est le stade amiboïde, chez les autres, l'état palmellaire qui caractérisent l'espèce. La question a été étudiée de main de maître par PASCHER, aux travaux de qui je me contente de renvoyer (*Rhizopoden u. Palmellastadien, etc.* — *Studien über die rhizopodialen Entwicklung der Flagellaten*; Arch. f. Protistenk., XXXVI, 1915, pp. 81—136; pl. 7—9; etc.).

Fig. 23. *Synura uvella*.
a, Deux cellules fixées au moyen d'un pédoncule fourchu et extrêmement allongé; b, Id., en division longitudinale; c, Un cyste.

J'ajouterais seulement que MASSART, avant PASCHER, a observé des stades amiboides ou palmellaires chez quelques Chrysomonadines; mais ses observations (je l'ai dit) n'ont jamais été publiées.



27. *Synura Adamsii* S. M. SMITH.

(Planche 8, figg. 47—49.)

Ecology of the Plankton Algae in the Palisades Interstate Park, etc. Roosevelt Wild Life Bullet., II, p. 136; pl. V, figg. 4, 5.

La colonie est globuleuse et constituée par une cinquantaine de cellules seulement, rayonnant lâchement autour d'un centre commun.

Les cellules sont coniques, en forme de coin, à extrémité apicale arrondie, 4 à 6 fois aussi longues que larges. Elles portent, uniquement à l'extrémité apicale, un petit nombre de courts piquants dirigés vers l'avant. Deux vacuoles apicales. Pas de stigma.

Deux chromatophores pariétaux, longs et étroits, pouvant occuper toute la longueur de la cellule. Les fouets sont égaux et ne dépassent jamais la demi-longueur de la cellule.

Longueur: 40—45 μ ; largeur: 6—10 μ .

L'organisme nage en roulant à travers le liquide d'un mouvement irrégulier. Il est fort aéro- et phototaxique.

Cette espèce n'avait jamais été observée en Europe. Nous avons pu étudier une dizaine de colonies provenant de la station 1 (1923). Nous n'avons observé ni la zoosporulation, ni la formation de stades amiboides ou palmellaires. Par contre, nous avons rencontré quelques individus isolés, fixés au bout d'un très long pédoncule. Celui-ci est parfois fourchu, comme chez *S. uvella*. Il s'agit là de zoospores qui, après s'être fixées, ont développé leur pédoncule d'une façon inusitée; plus tard, la cellule peut se diviser (longitudinalement), comme le montre notre figure 49.

La forme des cellules n'offre pas de variations. Tout au plus les colonies observées à Nieuport sont-elles plus serrées et le nombre des piquants un peu plus élevé que dans les formes décrites et figurées par SMITH. Nous sommes convaincu que *S. Adamsii* est une „bonne espèce“. Je ne la considère pas, comme le fait PASCHER (*Neue oder wenig bekannte Protisten; Arch. f. Protistenk.* t. LII, 1925, pp. 365—384) comme identique à *S. australiensis* PLAY-FAIR (*Freshwater-Algae of the Lismore district. Proceed. Linn. Soc. N.-S. Wales*, t. XL, p. 315; pl. XLV, figg. 4, 5), qui est une espèce à part. Ici les cellules sont nettement fusiformes et présentent un apex brusquement tronqué; en outre, les vacuoles sont localisées vers le milieu du corps et la membrane est mince et dépourvue de mamelons et d'épines (longueur: 45 μ ; largeur: 3—8 μ).

3. Ochromonadacées PASCHER.

28. *Ochromonas crenata* KLEBS.

(Planche 8, figg. 50—52.)

Zeitschr. f. wiss. Zool., t. LV, p. 411; pl. XVIII, fig. 4 a—c.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 448.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 14; fig. 83.

DOFLEIN: Unters. über Chrysom. III, etc. Arch. f. Protistenk., t. 46, Heft 3, 1923; pp. 267—327, pl. 15—21.

Les cellules sont globuleuses, nettement aplatis ou même échancrées à l'avant. Elles sont capables de se déformer assez considérablement et de devenir 2, même 3 fois plus longues que larges. L'ectoplasme offre une curieuse différenciation; il est spumeux et la cuticule, qui est très mince, est soulevé par des vacuoles arrondies, d'assez grandes dimensions; leur nombre est très variable. Ces boursouflures ne constituent point, comme on l'a souvent écrit, des granulations ou des mamelons de la membrane, mais bien des vacuoles qui peuvent disparaître et se reformer rapidement, comme PASCHER et DOFLEIN l'avaient déjà supposé. DOFLEIN croit qu'elles sont partiellement remplies de graisse: les réactions microchimiques que j'ai faites plaident contre cette hypothèse. (SCHERFFEL a décrit la même structure chez un *Chromulina* et a pu assister de près aux modifications offertes par ces vacuoles [Arch. f. Protistenk., t. XXII, p. 339].)

Un seul chromatophore rubané, recourbé ou replié sur lui-même. Stigma petit. Gros noyau central avec nucléole.

Le plus grand des deux fouets atteint deux fois la longueur de la cellule.

Alimentation vacuolaire très développée. Il est rare d'observer des *O. crenata* qui n'offrent pas de vacuoles bourrées de petites proies. KLEBS (l. c.) a assisté à la formation et au développement de ces poches alimentaires.

Diamètre: 12—20 μ .

DOFLEIN (l. c.) a étudié, avec une grande minutie, la formation et le développement des cystes, caractérisés par un pore très compliqué, une membrane épineuse et par une quantité de graisse telle qu'elle s'échappe au dehors. Les cystes sont entourés d'une couche de gelée (p. 292 et seq.) que le violet de gentiane met en évidence et dans laquelle le Giemsa révèle parfois des stries rayonnantes.

Ochromonas crenata n'avait pas encore été signalé dans l'eau saumâtre. Nous l'avons rencontré dans le fossé à *Zannichellia*.

Il nage paisiblement sans rotation et se fixe de temps en temps pour attraper des proies.

Ochromonas crenata possède des trichocystes, ce qui est très rare chez les Chrysomonadines. DOLFLEIN (l. c.) ne les a pas observés: je pense que, par l'absence de trichocystes et de stigma, et par sa taille plus petite, l'organisme étudié par lui n'est pas l'*O. crenata* de KLEBS. Celui-ci a assisté au bolisme des „Gallertfäden“ mais ne les a pas étudiés de près. Comme je ne disposais que d'un matériel très peu abondant, il ne m'a été possible que de faire deux ou trois observations. Les trichocystes se voient très difficilement, *in vivo*, sous la forme de bâtonnets réfringents périphériques. Les vapeurs d' OsO_4 ne provoquent pas le bolisme. Par contre il se produit immédiatement par le bleu de méthylène dilué: on voit sortir, beaucoup plus lentement que chez *Reckertia* (Sur un Flagellé nouveau à trichocystes. Bull. Acad. Roy. Belg., Cl. Sc., 6 nov. 1920) des filaments cylindriques qui s'allongent, gonflent démesurément et se colorent immédiatement en un beau violet alors que la cellule se teint en bleu pur. Ils sont plus ou moins courbés, parfois même ramifiés; leur bord et leur extrémité sont plus fortement colorés, et tout me porte à croire qu'il s'agit de véritables tubes, souvent juxtaposés même, absolument identiques à ceux que SCHERFFEL a décrits chez son *Pleuromastix bacillifera* (l. c., p. 111) (qui est une Cryptomonadine et non une Chrysomonadine).

Quoi qu'il en soit, nos connaissances sur les trichocystes demeurent encore bien incomplètes. Chez *Ochromonas crenata*, ils représentent sûrement des „organes“ spéciaux, non des produits d'excrétion de vacuoles, comme c'est le cas chez notre *Reckertia* (l. c.). En outre, les trichocystes de cette Chrysomonadine sont certainement différents de ceux lancés par les Cryptomonadines: ces derniers s'absorbent point le bleu de méthylène.

29. *Ochromonas mutabilis* KLEBS.

(Planche 8, figg. 53—55.)

Zeitschr. f. wiss. Zool., p. 411; pl. XVIII, figg. 2, 3 a, b.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 447; figg. 16—18, p. 444.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 55, fig. 84.

Cellules elliptiques, ovoïdes, pyriformes, très métaboliques; l'arrière s'étire parfois en une queue plus ou moins allongée; l'avant est nettement tronqué et échancré.

Deux chromatophores latéraux, en calottes. Ils sont parfois

très pâles¹⁾. Stigma. Deux vacuoles apicales de dimensions différentes.

Fouet principal presque 2 fois aussi long que le corps. L'autre fouet ne dépasse pas la demi-longueur du corps.

Longueur: 16—27 μ ; largeur: 8—20 μ .

Division pendant le natation et à l'état de palmelles. Cystes inconnus.

L'organisme nage très lentement, en tournant régulièrement autour de son axe; il se fixe de temps à autre.

Rencontré plusieurs fois, mais en petit nombre, dans le trou 9 (1922).

30. *Ochromonas triangulata* WYSZOTZKI.

Arb. d. naturf. Ges. zu Kharkoff, t. XXI (1887), p. 2; pl. I, figg. 1—11.

LEMMERMANN: Kryptogamenflora, p. 448.

PASCHER: Süßwasserflora, p. 57.

Cet organisme n'avait été rencontré que dans les eaux salées, en Russie.

Il est renseigné dans le manuscrit de MASSART comme provenant du fossé à *Ruppia*.

31. *Chrysobotrys spondylomorum* n. gen., n. spec.

(Planche 9, figg. 56—60.)

Cette belle Chrysomonadine coloniaire a été récoltée, en hiver 1913, dans l'eau fort saumâtre de la station 2. Elle a été retrouvée, mais en un très petit nombre d'exemplaires seulement, dans les stations 1 et 2, en 1922.

Elle constitue d'étranges colonies en grappe, formées par la réunion lâche d'une douzaine de cellules. L'ensemble fait songer immédiatement à une colonie de *Spondylomorum*, mais l'association — disons-le de suite — est infiniment moins parfaite.

La colonie adulte mesure 36 à 50 μ de long et 20 à 40 μ de large. Elle est constituée par un petit nombre de cellules qui varie entre 4 et 16.

Les cellules s'appuient les unes contre les autres, un peu obliquement, l'extrémité postérieure du corps étant dirigée en dehors. Les cellules n'offrent point une disposition aussi régulière, en étages,

¹⁾ Cette observation confirme l'hypothèse de la réduction des plastides, émise par PASCHER et DOFLEIN. Rappelons que ce dernier est parvenu à créer, en cultures, une race incolore d'*Ochromonas granularis*. (Arch. f. Protistenk., t. 46, 1923, p. 285.)

que *Spondylomorum* et *Chlamydotrys*: les cellules sont simplement contiguës et superposées, et toujours légèrement inclinées.

Elles sont plus ou moins asymétriques, elliptiques, ovoïdes ou pyriformes. L'extrémité antérieure est arrondie, un peu tronquée obliquement et légèrement échancrée. Elle porte deux fouets très inégaux, dont l'un atteint $1\frac{1}{2}$ fois la longueur du corps, l'autre ne dépassant pas la demi-longueur du corps. L'arrière est généralement atténue en un prolongement hyalin.

A l'avant du corps, on observe un stigma brillant ainsi que deux vacuoles pulsatiles. Deux larges chromatophores jaune brun, à bords plus ou moins découpés, tapisse l'intérieur de la membrane. A l'arrière, une volumineuse masse de leucosine. De nombreuses gouttelettes d'huile sont réparties dans le protoplasme.

Les cellules mesurent 18 à 25 μ de longueur et 9 à 13 μ de largeur.

La colonie nage avec rapidité en tremblotant et en tournant de temps à autre autour de son axe antéropostérieur, tantôt à droite, tantôt à gauche.

La relation entre les constituants du cénobe, répétons-le, est très peu intime. Il n'y a aucune trace de gelée entourant l'ensemble. Après quelque temps d'observation, probablement à cause du manque d'air dans la préparation ou des changements de température ou de concentration, on voit quelques cellules quitter l'association et s'en aller nager au loin, isolées et libres, avec un léger balancement à droite et à gauche.¹⁾ Bientôt l'organisme ralentit ses mouvements, replie le grand fouet et se fixe à l'aide de celui-ci, qui adhère fortement à la lamelle. Le protoplasme subit alors des modifications assez profondes, devient spumeux, comme gonflé d'alvéoles (fig. 58). Ces changements préludent-ils à la formation de stades palmellaires? Nous ne le croyons pas.

La division est longitudinale et semble débuter à l'avant du corps. Nous avons rencontré plusieurs cellules-filles non encore séparées à l'arrière, et disposées en V. Il est probable que les cellules, après une ou plusieurs divisions, restent juxtaposées ou superposées, ce qui donne lieu à ces étranges colonies en grappe.

L'origine et la constitution des colonies, chez les organismes inférieurs, est une question d'un intérêt supérieur.

¹⁾ Cette dissociation n'est pas due à la pression exercée par la lamelle; elle s'observe aussi lorsqu'on étudie les colonies en goutte suspendue.

Ce point est presque parfaitement connu pour les Volvocacées, grâce aux travaux de GOEBEL, PRINGSHEIM, HIERONYMUS et d'autres. Nous l'avons réétudié chez *Eudorina* (Rec. Inst. Bot., t. IX, p. 331), chez *Gonium*, *Pandorina*, *Eudorina* et *Volvox* (je ne cite que les principales Volvocacées indigènes); ces associations n'appartiennent plus au type primitif qui doit sûrement s'être rencontré un jour dans la nature, ou s'y rencontre encore: ce sont des colonies déjà hautement évoluées.

De ces cénobes vraiment primitifs, offerts par les Flagellates proprement dits, nous ne saurions absolument rien sans le travail (*Über einige Fälle vorübergehender Koloniebildung bei Flagellaten*. Ber. d. d. Bot. Ges., t. XXVIII, 1910, pp. 339—350) de PASCHER. Les Chrysomonadines témoignent une tendance très nette à la constitution de colonies; c'est à elles que se rapporte l'observation de colonies très primitives.

1^o Chez *Chrysopsis fenestrata* (l. c., p. 1) et *Pyramidochrysis modesta* (l. c., pl. IX, figg. 1, 2), les cellules, après la division, restent incluses dans une gelée commune. Tous les fouets battent en harmonie, d'un mouvement synchrone. Ces réunions sont très fugaces et se dissocient bientôt.

Chez *Ochromonas sociata* et *Chromulina Hokeana*, il y a aussi constitution de colonies fugaces, formées par les cellules-filles résultant de deux, même de trois divisions successives. Ces réunions sont irrégulières ou rubanées.

Chez *Ochromonas botrys* (l. c., pl. IX, figg. 11, 12), les cellules sont réunies en grand nombre dans une gelée molle, non déliquecente, à l'intérieur de laquelle elles se meuvent encore librement les unes par rapport aux autres, et la dissociation peut ne pas s'effectuer. *Chromulina Pascheri* appartient à cette catégorie.

2^o Dans un type beaucoup moins simple, les cellules sont rassemblées à la périphérie d'une gelée sphérique et consistante: c'est le cas chez *Urogljenopsis*. Ailleurs elles se touchent par leur base et rayonnent autour d'un centre commun: c'est ce qui se remarque chez les *Syncrypta* et les *Synura*.

Chez ces trois derniers genres de Chrysomonadines, nous observons donc des colonies relativement parfaites, dans lesquelles les individus constituants occupent une place plus ou moins déterminée qu'ils ne quittent guère. Il en résulte une association de forme caractéristique.

3^o Ce fait s'accentue d'étrange façon chez les Volvocacées, notamment chez *Eudorina* et *Volvox*. Par deux cloisonnements en croix,

la cellule-mère se divise en quatre cellules subtriangulaires et celles-ci fonctionnent comme cellules initiales de quatre quadrants. Ainsi s'obtient, après d'autres divisions encore, une lame formée d'une seule assise de seize cellules. C'est à ce stade *plakéa* (JANET) que s'arrête la division chez *Gonium*. Chez *Eudorina*, la division continue et la colonie, d'abord tabulaire, se creuse bientôt en cupule: le contour extérieur de la *plakéa* se replie, se rétrécit, et l'ensemble constitue finalement une sphère creuse (*phialéa*, JANET) à une assise de cellules. De tout cela il ressort un fait important, c'est que, dès la première segmentation en croix de la cellule d'*Eudorina*, la place qu'occuperont les cinq anneaux de cellules qui naîtront est parfaitement et immuablement fixée. Le centre de figure de la colonie gonioïde devient le pôle antérieur dans le mouvement de rotation, tant chez *Pandorina* que chez *Eudorina*.

Rien d'aussi parfait chez les Chrysomonadines: nulle part on n'observe ce plan arrêté d'avance.

4^o *Spondylomorum* forme des colonies d'un type spécial; elles ne sont ni gélatineuses, ni sphériques. Elles appartiennent au „type *Spondylomorum*“, à cellules peu nombreuses, allongées, juxtaposées et superposées, et dont l'ensemble forme une grappe.

Chrysobotrys représente une colonie assez évoluée parmi les Chrysomonadines. Elle n'est pas très persistante, mais les cellules y affectent une disposition telle, qu'il en résulte un ensemble de forme parfaitement donnée. Le cénobe est plus perfectionné encore au point de vue de la translation: il présente une véritable polarité — fait que nous observons pour la première fois chez les Chrysomonadines — car la rotation se fait autour d'un axe déterminé.

Il n'en reste pas moins vrai que le degré de perfectionnement est bien inférieur encore à celui de *Spondylomorum*.

4. Prymnesiacées CONRAD fam. nov.

32. *Prymnesium saltans* MASS.

(Fig. 24 du texte.)

MASSART, *in manuscr.* [nom. nud.]

—, Note sur la Motilité des Flagellates. Bull. Ac. Roy. Belg.; Cl. des Sc. (séance du 10. IV. 1920); p. 19, fig. 24.

Les cellules sont allongées, elliptiques, 2 à 3 fois plus longues que larges, très légèrement déformables à l'arrière. L'avant est très faiblement tronqué obliquement. Elles portent deux chromatophores

latéraux d'un beau jaune d'or. Les fouets sont au nombre de trois, le premier est extrêmement court et dirigé raide vers l'avant; les deux autres, égaux, ont une longueur équivalant à deux fois celle de la cellule; ils offrent une intéressante différenciation physiologique, que nous envisagerons plus loin.

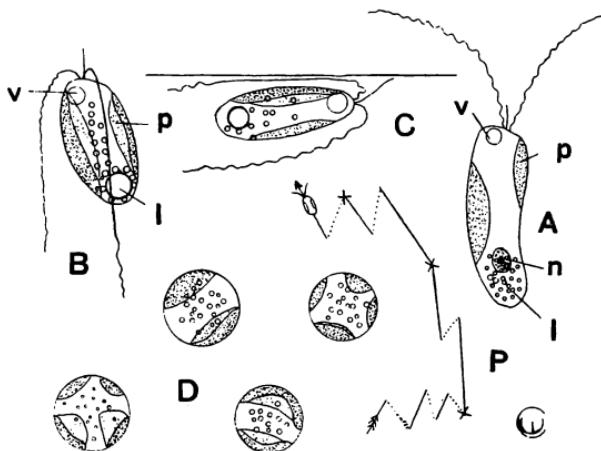


Fig. 24. *Prymnesium saltans* MASSART.

A, cellule nageant librement, avec les trois fouets dirigés en avant; *B*, cellule attachée à une corps solide, vue de face; *C*, id., vue de côté: le petit fouet fixe la cellule, l'un des deux fouets longs sert également à la fixation, par sa partie proximale, rectiligne; *D*, individus palmellaires arrêtés en vue de la division. — *v*, vacuole pulsatile; *p*, plastides; *n*, noyau; *l*, leucosine (d'après MASSART).

A l'avant, une ou deux vacuoles pulsatiles. Leucosine répandue sous la forme de petites masses arrondies, ou sous la forme d'une volumineuse masse basale. Pas de stigma. Le noyau est localisé dans la moitié postérieure.

Longueur: 19 à 35 μ ; largeur: 7—18 μ .

Prymnesium passe facilement à l'état de palmelles. Celles-ci sont parfaitement sphériques et incluses dans une gelée très liquide.

Ce curieux organisme a été découvert, dans le temps, par MASSART, dans le Fossé à *Ruppia*. Il y a été retrouvé, en 1906, par M^{me} SCHOUTEDEN-WÉRY (l. c., p. 160). Nous ne l'avons jamais vu.

La diagnose de *Prymnesium* n'a jamais été publiée jusqu'à ce jour, mais dans sa Note sur la Motilité, MASSART en a donné une figure et en a envisagé le bizarre mode de locomotion (pp. 19, 20):

„Parmi les Chrysomonadines, le genre *Prymnesium* mérite une mention toute spéciale: il possède un fouet uniquement dévolu à la fixation.

„Son allure est particulièrement sautillante: il se lance en avant de quelques longueurs en tournoyant, puis se rejette brusquement en arrière, pour nager ensuite de nouveau en avant; cette suite de gambades est interrompue de temps à autre par un arrêt plus ou moins long.

„La cellule possède deux longs fouets égaux et un fouet court, raide, qui n'intervient pas dans la natation et sert uniquement d'amarre. Quand la cellule s'arrête, elle s'attache en outre par l'un des fouets longs; celui-ci continue à battre à ses extrémités proximale et distale, tandis que la partie moyenne, fixée, reste raide et immobile.“

Par la possession de trois fouets et par leur différenciation poussée très loin, *Prymnesium* représente le type d'une famille nouvelle, les Prymnésiacées.

B. *Chrysocapsales.*

33. *Pascherella Yserensis* n. gen., n. spec.

(Planche 9, figg. 61—65.)

Colonies gélatineuses déliquescentes, irrégulièrement globuleuses ou allongées en saucisson, parfois un peu ramifiées, dont la longueur varie de 2 millimètres à 20 millimètres, trouvées fixées à la base de *Statice limonium* et de *Salicornia herbacea*. Nous en avons récolté un abondant matériel, dans la slikke de l'Yser, en 1920. Ces masses gélatineuses attirent l'attention par leur reflet mordoré.

Les colonies sont constituées de très nombreuses cellules sphériques, fort séparées les unes des autres et lâchement réunies dans une gelée commune. Les cellules ne mesurent que 13 à 25 μ de diamètre. Elles sont entourées d'une gelée disposée en couches concentriques; elle se liquéfie facilement et sa consistance diminue très vite du dedans au dehors. Le violet de gentiane, la thionine et le bleu de Nil nous ont donné de belles préparations.

Le chromatophore est du type chrysapsidacé. C'est un ruban assez étroit, offrant de larges mailles, à bord peu régulier, et disposé dans le plan équatorial. Il est d'un beau jaune d'or foncé. Stigma en forme de tache ou de virgule. Quelques gouttes d'huile. Leucosine basale, plus ou moins volumineuse.

La division est très active à l'état palmellaire. Dans un cristallisoir laissé au repos devant une fenêtre, nous avons vu se former,

du côté éclairé, un mince liseré doré, brillant, que le moindre mouvement imprimé au liquide fait disparaître. Il est constitué d'une quantité innombrable de zoospores, qu'on prélève facilement en appliquant une lamelle contre la surface du liquide.

Ces zoospores sont ovoïdes, à base largement arrondie et attirent l'attention par leur fouet extrêmement long. Il mesure 5 fois environ la longueur de la cellule. Les cellules flagellées nagent avec lenteur et se fixent très fréquemment par l'extrémité libre de leur fouet. Elles repassent rapidement au stade palmelle. Nous ne les avons jamais vu se diviser. Cystes inconnus.

Pascherella, que je dédie à mon ami A. PASCHER, est un Chrysomonadine très intéressante. C'est une Chrysapsidacée qui a abandonné presque définitivement le stade flagellé pour le stade palmella gélatineux: celui-ci domine et caractérise l'espèce. C'est la première Chrysocapsale à chromatophore très primitif, non homogène, mais constituant un simple réseau plastidien.

C. *Chrysosphaerales*.

34. *Echinochrysis Chodati* n. gen., n. spec.

(Planche 9, figg. 66—69.)

Une pêche effectuée dans le trou No. 10, en août 1922, contenait quelques petits flocons brun pâle, de 1 à 2 mm, se dissociant facilement. Prélevés prudemment à l'aide d'une pipette pas trop fine et observés au microscope, ils se montrèrent constitués par un grand nombre de cellules sphériques, hérissées d'épines enchevêtrées les unes dans les autres, ce qui donnait naissance à ces associations floconneuses et lâches (adaptation au plancton?).

Les cellules mesurent 16 à 26 μ de diamètre. La membrane est rigide, indéformable, et peut atteindre 1 à 1,5 μ d'épaisseur. Elle est transparente, réfringente et porte 6 à 10 épines rayonnantes, brillantes, droites ou incurvées, se terminant en pointe ou, le plus souvent, fourchues à l'extrémité. Ces aiguilles qui hérissent la surface de la membrane se voient bien à sec, après évaporation du liquide contenant les *Echinochrysis*.

Particularité plus curieuse encore: toutes les cellules offrent un pore très net, arrondi, à bord légèrement renflé et de 2,5 à 5 μ de diamètre. Cet orifice est entouré d'une couronne d'aiguilles courtes, pointues, recourbées en dedans; il est, en outre, fermé par un bouchon brillant, ovoïde, s'enfonçant un peu dans la cellule.

Celle-ci offre deux grands chromatophores jaune brun, parfois teinté d'olivâtre, verdissant après la mort; ils sont en forme de verre de montre profond. On remarque encore plusieurs gouttelettes d'huile, noircissant par OsO_4 , et d'autres masses arrondies, plus volumineuses, qui disparaissent dans tous les réactifs et qui sont vraisemblablement de la leucosine.

Pas de stigma. Noyau central, bien mis en évidence par le bleu de méthylène. Il est relativement petit et montre un nucléole central.

La membrane avec ses aiguillons ne se colore pas par les réactifs habituels. Les acides sulfurique, chlorhydrique, nitrique n'ont aucune action sur elle, même à chaud. Il en est de même du mélange $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}_7$. Chauffée, elle se fragmente souvent sans se désorganiser; alors les aiguillons se brisent ou se détachent. Observée à sec dans une goutte de C^6H^6 , elle apparaît rougeâtre. Toutes ces réactions montrent que la membrane et les aiguillons sont de nature siliceuse; la couronne de crochets et le bouchon ont la même composition.

Echinochrysis est sûrement une Chrysomonadine. Mais c'est une Chrysomonadine très particulière, appartenant au groupe des Chrysostomatacées établi par CHODAT (Bull. Soc. Bot. Genève, II^e série, vol. 13 (1921). — Ibid., vol. 17 (1925).

Cette famille, d'après CHODAT, est représentée par des Chrysomonadines qui, pendant la plus grande partie de leur existence, ne se rencontrent qu'à l'état de cystes. Ici, les cystes caractérisent l'espèce, et celle-ci est habituellement immobile et dépourvue de fouets.

Comme PASCHER l'a déjà fait ressortir (p. 546, Die braune Algenreihe der Chrysophyceen; Arch. f. Protistenk., t. LII, 1925), un fait analogue existe ailleurs, notamment chez les Péridiniens. Nous connaissons des *Cystodinium* qui se rencontrent aussi bien à l'état de cystes cornus qu'à l'état flagellé (*C. cornifax* KLEBS et *C. Steinii* KLEBS); d'autres, chez lesquels l'état encysté prédomine nettement et dont le stade flagellé (peut-être inexistant?) n'a jamais été observé. Enfin, *Hypnodinium* KLEBS ne se rencontre qu'à l'état de cyste sphérique; les deux zoospores qui y prennent naissance ont la structure caractéristique des Péridiniens. Mais après leur libération, elles se retrouvent immédiatement en cystes. Le stade flagellé a reculé devant le stade cyste.

Il en serait de même chez les Chrysostomatacées. Malheureusement, si CHODAT décrit plusieurs formes, il n'a pu observer les zoo-

spores et c'est pourquoi, nous devons encore considérer les Chrysostomatacées comme un groupe assez problématique ou en tous cas, provisoire. Partout le cycle évolutif complet est inconnu. Comme CHODAT lui même l'avait prévu, le groupe commence déjà à se réduire (1925, l. c., p. 35): „le *Chrysostomum simplex* correspond à des cystes de diverses Chrysomonadines et le *Chr. paradoxum* ressemble aux cystes décrits par DOFLEIN pour des *Ochromonas*“ (cf. DOFLEIN, Arch. f. Protistenk., 1913).

Je suis à même d'ajouter un renseignement intéressant: il m'a été possible d'assister à la mise en liberté de zoospores ochromonoïdes.

Elles sont nues et se déforment considérablement en passant au travers du pore du cyste (fig. 68). Une fois libérées, elles prennent une forme qui ne variera plus guère dans la suite.

La cellule (fig. 69) est ovoïde, plus large à l'avant qu'à l'arrière. On remarque une échancrure apicale où prennent naissance deux fouets très inégaux. L'un atteint la longueur du corps ou même la dépasse légèrement; l'autre n'atteint pas la demi-longueur de la cellule. Pas de stigma. Deux chromatophores latéraux, jaune brun.

L'organisme nage en tremblotant, suivant une trajectoire zigzagguée; il ne tourne pas, m'a-t-il semble, autour de son axe.

Il eut été particulièrement intéressant de connaître le sort de ces zoospores. Mais la rareté du stade flagellé — nous ne l'avous vu que trois fois — nous a empêché de recueillir le moindre renseignement à ce sujet.

Le stade flagellé ne fait donc pas défaut chez les Chrysostomatacées; pourtant c'est le cyste qui marque l'état habituel, normal.

D. *Chrysotrichales.*

35. *Nematochrysis sessilis* PASCHER.

Chrysotrix sessilis PASCHER.

Die braune Algenreihe der Chrysophyceen. Arch. f. Protistenk. t. LII, 1925, p. 511, figg. R, S, T; pl. 15, figg. 2, 3.

Les Chrysotrichales PASCHER sont aux Chrysophycées, ce que les Ulotrichales sont aux Algues vertes proprement dites.

Elles représentent des Chrysophycées, ramifiées ou non, parfois parenchymateuses, mettant en liberté des zoospores et produisant fréquemment des palmelles et des cystes caractéristiques.

Nous en connaissons, à l'heure actuelle, 4 ou 5 genres, pouvant se répartir dans trois groupes fort naturels :

<i>Nematochrysis</i> PASCHER (marin et saumâtre; zoospores ochromonoïdes)	} de la fam. des Nématochrysisidacées PASCHER, caractérisée par ses filaments non ramifiés, ulothrichoides.
<i>Phaeothamnion</i> LAGERH. (eau douce; zoospores ochromonoïdes)	
<i>Chrysoclonium</i> PASCHER (eau douce; zoospores chromulinoïdes?)	
<i>Thallochrysis</i> CONRAD (eau saumâtre; zoospores chromulinoïdes)	
<i>Phaeodermatium</i> PASCHER (eau douce; zoospores chromulinoïdes)	de la fam. des Phéotamnionacées PASCHER, caractérisée par ses filaments ramifiés.
	de la fam. des Thallochrysisidacées CONRAD, caractérisée par sa structure parenchymateuse.

Nematochrysis sessilis ressemble à *Ulothrix* et à *Tribonema*. Il constitue des filaments fixés à des Algues vertes et d'autres corps au moyen d'une cellule basale aplatie, à membrane épaisse et à protoplasme plus ou moins dégénéré, suivant l'âge (PASCHER, l. c., p. 512, fig. R). Il n'y a pas de pôle apical différencié. Les cellules du filament proprement dit sont identiques; elles sont cylindriques et leur longueur atteint 1 à $1\frac{1}{2}$ fois la largeur. Parfois elles sont très légèrement renflées en tonnelet.

Chaque cellule offre deux grandes plastides pariétales, à contour assez irrégulier. Leucosine et huile.

PASCHER (l. c., p. 511) décrit la transformation des cellules en tonnelet en palmelles sphériques, et la formation de cystes à paroi relativement mince dont la germination est encore inconnue. Par contre, il a vu chaque cellule du filament donner naissance à une zoospore ochromonoïde.

Nous avons également assisté à la naissance de ces zoospores. Elles sont identiques à celles que PASCHER représente dans sa fig. R (p. 512). Elles sont elliptiques ou biconiques, très métaboliques, tronquées un peu obliquement à l'avant (où s'observe un stigma) et y portant deux fouets très inégaux: l'un est 4 à 6 fois plus petit que l'autre. L'extrémité postérieure du corps est très déformable et peut s'étirer considérablement.

Nous n'avons pas vu le développement de ces zoospores. PASCHER (p. 513) déclare qu'elles se fixent et se transforment en une cellule hémisphérique dont la partie basilaire s'épaissit rapidement, avec perte du stigma. La première division est oblique. Le plan de séparation des deux cellules-filles se modifie, devient parallèle à la

base de sorte que les deux cellules-filles sont maintenant l'une au dessus de l'autre. Les membranes individuelles s'épaissent, les divisions se succèdent et bientôt il se constitue un filament complet.

Les cellules ont 8 à 11 μ de diamètre et atteignent 10 à 17 μ de longueur.

Nematochrysis sessilis avait été découvert dans la mer, à Trieste. Nous l'avons retrouvé récemment dans une pêche faite par M. J. LEDRUT, dans le fossé à *Ruppia* (D.?).

36. *Thallochrysis Pascheri* CONRAD.

(figg. 25—28 du texte.)

Contributions à l'Etude des Chrysomonadines. Bull. Ac. Roy. Belg.

(Classe des Sc.). — Rec. Inst. Bot. Léo Errera, t. X, 1923, pp. 345—350.

PASCHER: Die braune Algenreihe der Chrysophyceen. Arch. f. Protistenk., t. LII, 1925; p. 515, figg. U, V.

Vers la fin de décembre 1913, nous avons rencontré, dans le fossé aux *Ruppia*, une Chrysomonadine nouvelle très intéressante. Elle s'est maintenue dans la même station, car, en 1922, nous en avons récolté à nouveau plusieurs spécimens.

Rappelons la description que nous en avons donnée ailleurs.

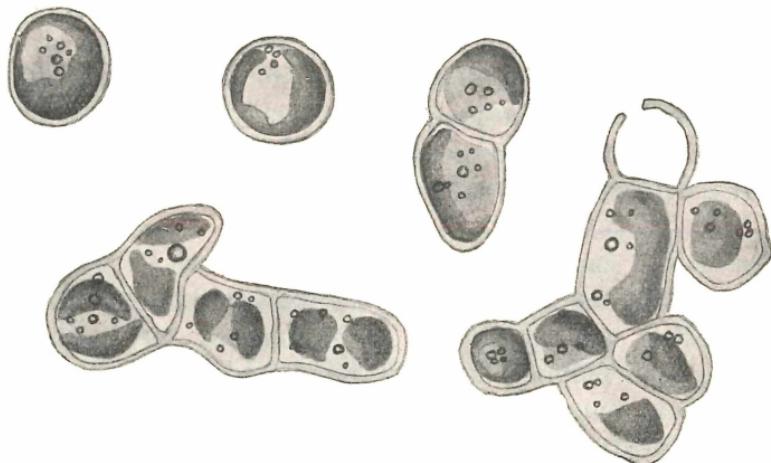


Fig. 25. *Thallochrysis Pascheri* CONR.

Cellules isolées et agrégats pluricellulaires; l'une des cellules s'est vidée pour donner naissance à une zoospore.

L'organisme forme de petites masses floconneuses, pouvant atteindre un millimètre. Elles flottent le plus souvent parmi les

touffes d'algues et les plantes aquatiques; parfois elles adhèrent à celles-ci.

Au microscope, elles se montrent constituées par des agrégats thalloïdes irrégulièrement découpés et ramifiés, ou bien développés selon les trois dimensions de l'espace.

Les cellules ont une forme variable; elles sont généralement rectangulaires ou polygonales, parfois plus ou moins arrondies. La longueur varie de 10 à 18 μ ; le largeur, de 7 à 15 μ . Chaque cellule est entourée d'une membrane propre, très distinctement visible à cause de son épaisseur relativement grande et de son contour bien net et très défini. Les cellules se cloisonnent continuellement et constituent ainsi de vrais thalles plurisériés, représentés dans nos figures 25 et 26.

La membrane se colore fortement par le bleu de méthylène; le chlorure de zinc iodé et le chlorure d'étain iodé ne donnent pas toujours une réaction bien nette; aussi n'oserions-nous affirmer que les enveloppes cellulaires soient de nature cellulosique.

Chaque cellule porte un chromatophore d'un beau brun diatoméen. Cette teinte passe au vert franc dans les cellules mortes depuis peu de temps. Les cellules renfermant deux plastides sont celles en voie de division. Le chromatophore est bien développé et tapisse plus ou moins régulièrement la cellule; il constitue soit une plaque à bords souvent repliés en dedans, soit une cloche ou cupule, revêtant alors presque tout l'intérieur de la membrane cellulaire; à travers l'orifice de la cloche plastidienne, on remarque un assez grand nombre de gouttelettes réfringentes constituées par de l'huile et par de la leucosine.

L'organisme se développe par segmentation de ses cellules dans les trois sens de l'espace. Très souvent quelques cellules se séparent de l'ensemble, se divisent et constituent les agrégats pleurococcoïdes représentés par la figure 26 du texte.

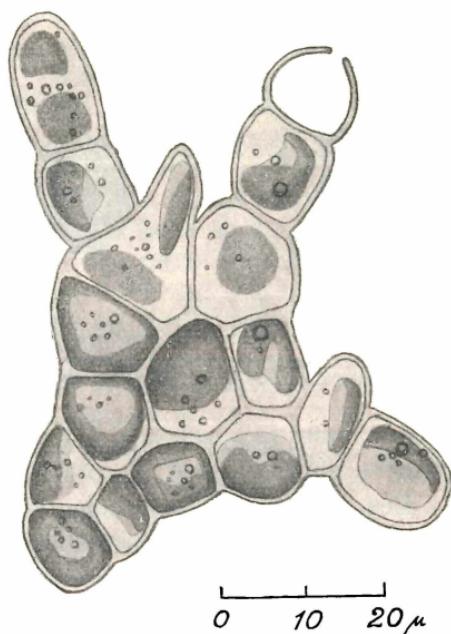


Fig. 26. *Thallochrysis Pascheri* CONR.
Agrégat pleurococcoïde. (Une des cellules
a zoosporulé.)

Des observations suivies, journalières nous ont permis d'étudier la plus grande partie du développement de cette curieuse Chrysomonadine thalloïde.

Nous avons vu naître des cellules du thalle, par rupture de la membrane cellulaire, les zoospores chromulinoïdes de la figure 27.

Ces zoospores forment des cellules régulières, elliptiques, à cuticule extrêmement mince, et portent un beau chromatophore brun

qui occupe une grande partie de la cellule. A l'avant de celle-ci se remarquent un stigma brillant et un fouet apical unique, dont la longueur vaut deux à trois fois celle de la cellule.

La mise en liberté des zoospores a pu être observée deux

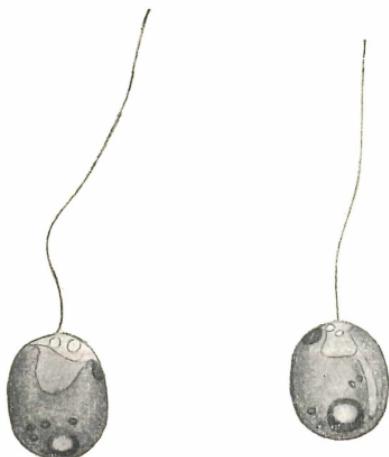


Fig. 27.

Thallochrysis Pascheri CONR.

Fig. 27. Zoospores chromulinoïdes. — Fig. 28. Cyste.



Fig. 28.

ou trois fois : la zoosporulation se produisait dans les cellules terminales ou périphériques du thalle.

Ces zoospores, à un moment donné, s'immobilisent, perdent leur fouet, s'arrondissent et s'entourent de gelée. Nous avons observé ce fait plusieurs fois et avons trouvé souvent des amas de ces palmelles inclus dans une gelée commune. A l'état palmelloïde, les cellules conservent leur stigma. Il a été observé, en outre, un ou deux cas de division à l'état palmella, mais le développement ultérieur des palmelles ne nous est pas connu.

Thallochrysis a été retrouvé dans la station No. 1 en 1922. A cette occasion nous avons pu observer des cystes. Ceux-ci sont globuleux, lisses et offrent un volumineux bouchon (fig. 28 du texte).

Notre organisme constitue le type de la famille des *Thallochrysidacées* CONRAD et appartient au groupe des *Chrysotrichales* PASCHER.

Légende des Planches.

Planche 7.

- Fig. 1. *Chrysapsis Yserensis*, vu de face; }
 Fig. 2. " " vu par la base; } on remarque le réseau plastidien.
- Figg. 3—5. *Chromulina spectabilis*, vu de face. Chromatophores en calotte allongée.
- Fig. 6. " " vu par le pôle apical. Chromatophores en calotte allongée.
- Fig. 7. " " vu de face. Chromatophores étroits, rubanés.
- Fig. 8. " " division longitudinale, débutant à l'arrière; les fouets se sont déjà dédoublés.
- Figg. 9, 10. " " deux étapes dans la résorption du fouet.
- Fig. 11. " " palmelle très jeune; on voit encore le restant de la papille apicale.
- Fig. 12. " *Pascheri*, nageant librement; remarquer le „rostre“ apical.
- Fig. 13. " " rampant sur place; remarquer les vacuoles alimentaires.
- Fig. 14. " " palmelle dont la surface porte des grains de sable, etc.
- Fig. 15. " " cyste contenant 2 cellules-filles.
- Fig. 16. *Sphaleromantis ochracea*, individu triangulaire, de face.
- Fig. 17. " " individu cordiforme, de face, après la perte du fouet.
- Fig. 18. " " vu par le pôle apical; remarquer l'aplatissement du corps.
- Fig. 19. " *subsalsa*, de face; remarquer la gouttière longitudinale.
- Fig. 20. " " vu par le pôle apical; remarquer l'aplatissement du corps et le contour sigmoïde de sa coupe transversale.
- Fig. 21. " *alata*, de face.
- Fig. 22. " " de côté. } Remarquer les deux
- Fig. 23. " vu par le pôle apical. } crêtes longitudinales.
- Fig. 24. *Chrysococcus dokidophorus*.
- Fig. 25. " *radians*.
- Fig. 26. " *bisetus*; une zoospore chromulinoïde quitte la thèque.
- Fig. 27. *Chrysopyxis conica*, de face }
 Fig. 28. " " de côté } à cheval sur un filament d'algue.
- Fig. 29. " " vue apicale.

- Fig. 30. *Pedinella hexacostata*; remarquer la couronne de tentacules, les mouvements du fouet, etc.
- Fig. 31. " " absorption de petites proies par les tentacules et expulsion de déchets par une grosse vacuole latérale.
- Fig. 32. " " remarquer le disque concave avec la couronne de tentacules.
- Fig. 33. " " colonie de 4 individus; la dichotomie du pédoncule.

Planche 8.

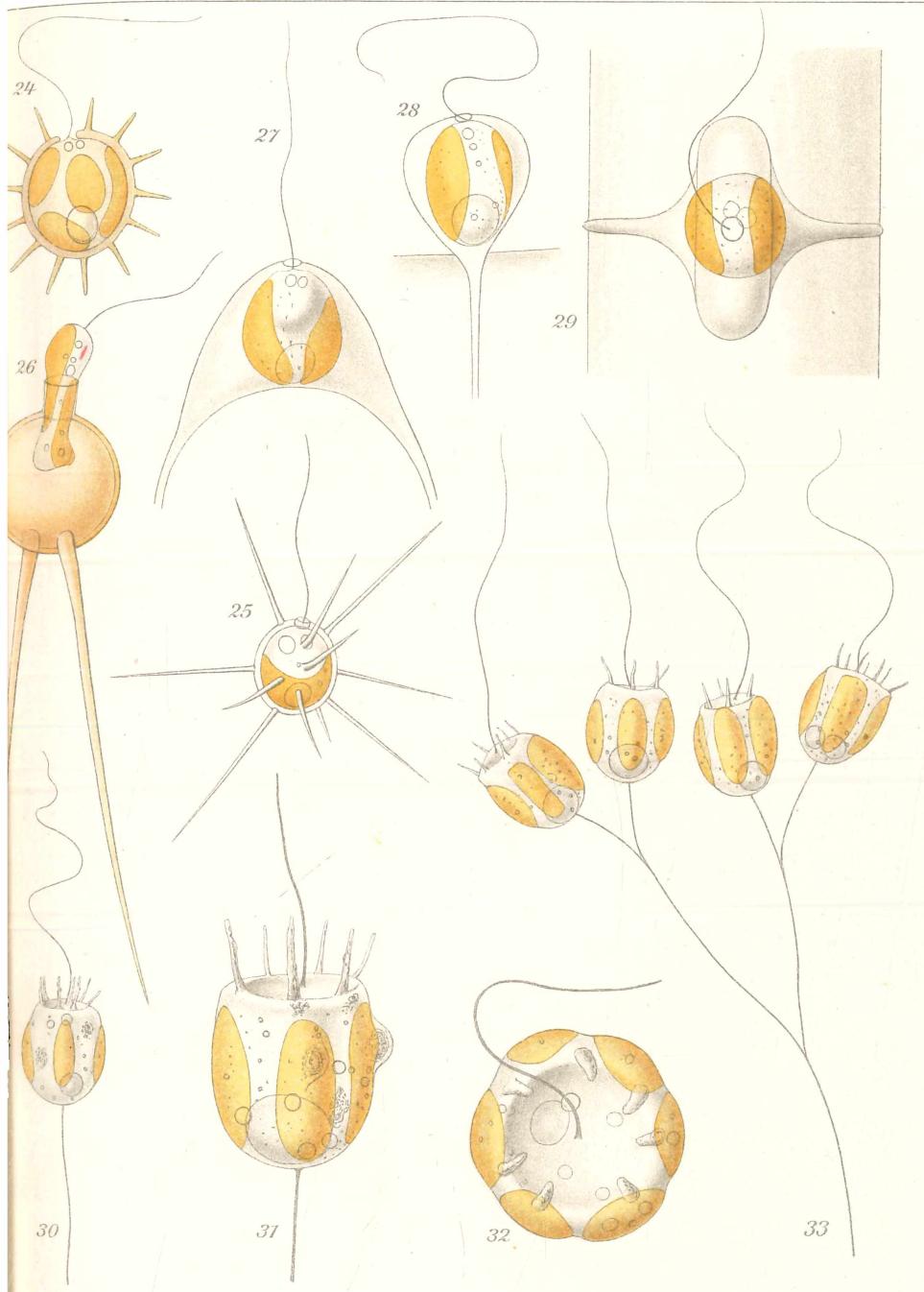
- Fig. 34. *Mallomonas litomesa*; remarquer la forme allongée et la disposition des soies.
- Fig. 35. " " cyste distendant la membrane de la cellule-mère.
- Fig. 36. *Conradiella Pascheri*; de face } remarquer les anneaux siliceux.
- Fig. 37. " " vue apicale }
- Fig. 38. " " cyste encore inclus dans la membrane-mère.
- Figg. 39, 40. *Wyssotzkia biciliata*; nageant librement.
- Figg. 41, 42. " " métabolie prononcée.
- Fig. 43. " " forme amiboïde, après perte des fouets; vacuoles alimentaires.
- Fig. 44. " " palmelle à enveloppe gélatineuse mince.
- Fig. 45. *Coccochrysis subsalsa*; remarquer l'épaisse couche de gelée et les discolithes périphériques.
- Fig. 46. " " cyste mis en liberté par la désorganisation de l'enveloppe gélatineuse.
- Fig. 47. *Synura Adamsii*; colonie.
- Fig. 48. " " individu isolé.
- Fig. 49. " " individus fixés au bout d'un long pédoncule fourchu; l'un vient de subir la division.
- Figg. 50, 51. *Ochromonas crenata*; remarquer les vacuoles périphériques.
- Fig. 52. " " cellule traitée par le bleu de méthylène. Les vacuoles ont disparu après le bolisme des trichocystes; ceux-ci sont des cylindres creux et se colorent en violet, non en bleu. Noyau et nucléole.
- Fig. 53. *Ochromonas mutabilis*; nageant librement.
- Fig. 54, 55. " " métabolie.

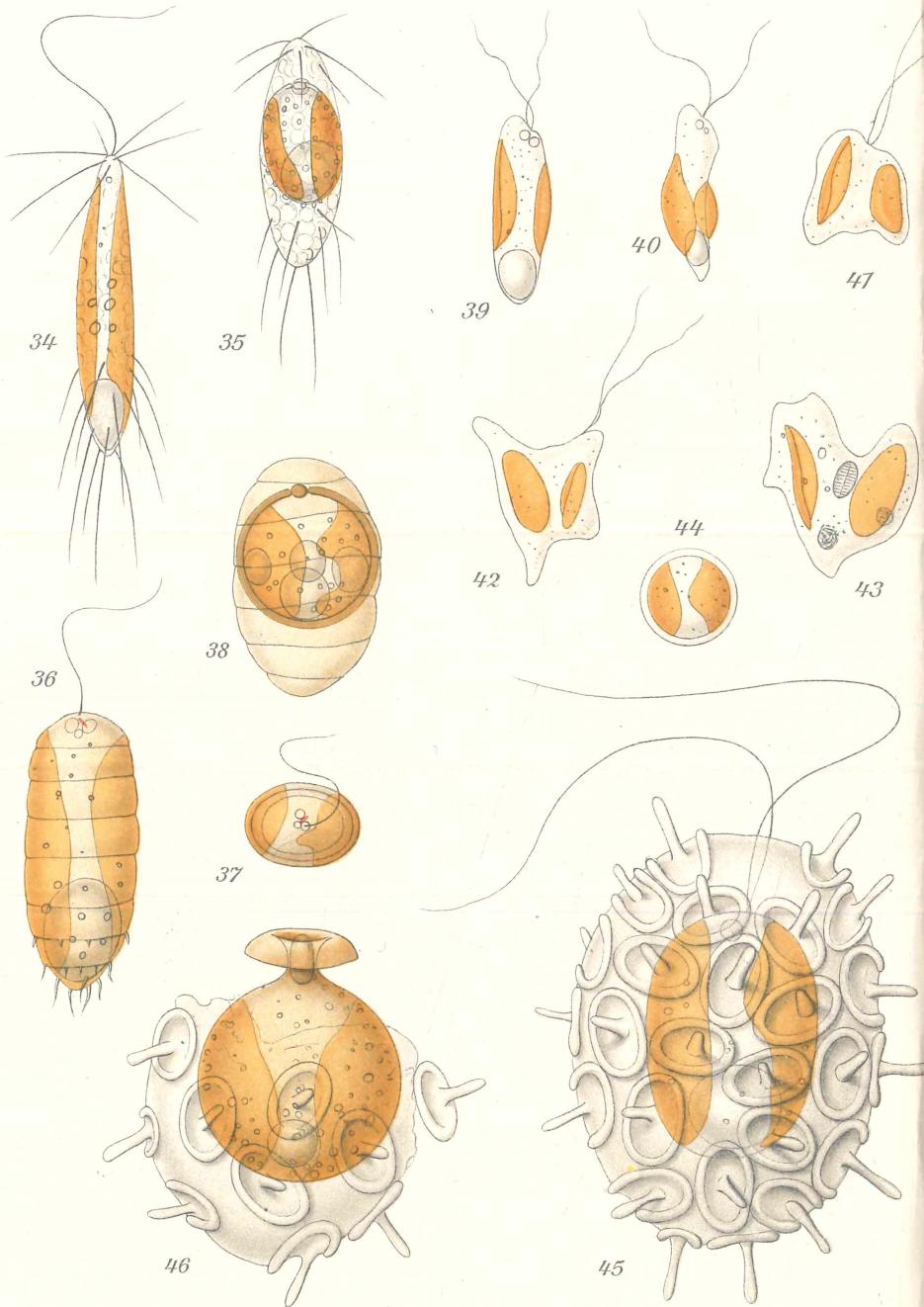
Planche 9.

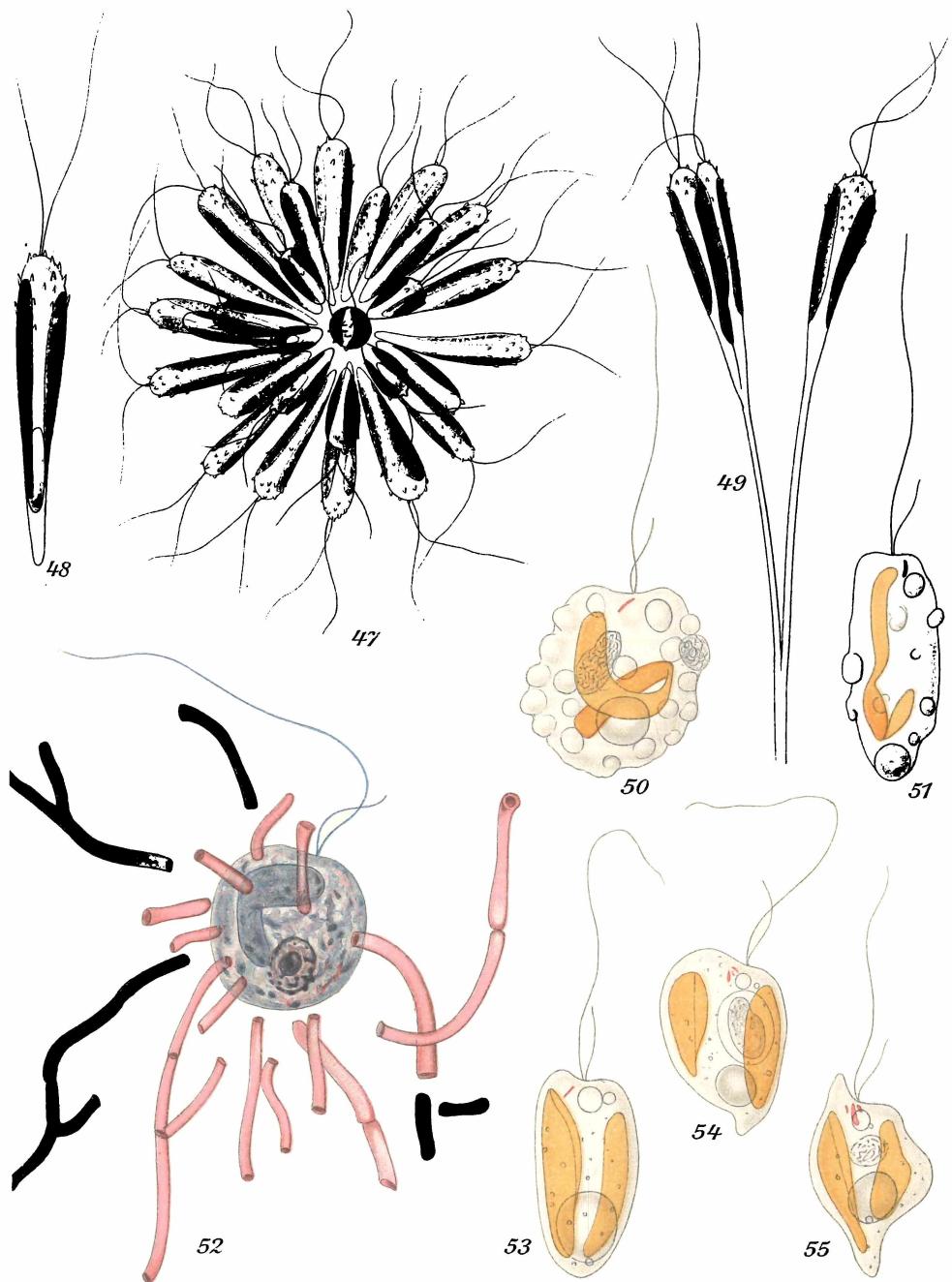
- Fig. 56. *Chrysobothrys spondylomorum*; colonie adulte de huit individus.
- Fig. 57. " " cellule isolée nageant librement.
- Fig. 58. " " cellule fixée par le fouet long et se déformant sur place. Remarquer la légère métabolie du corps, l'aspect spumeux de l'ectoplasme, etc.

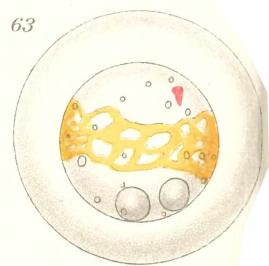
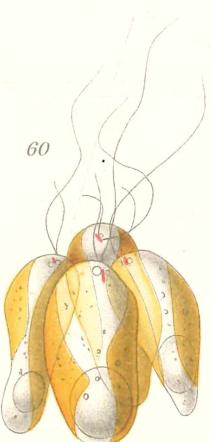
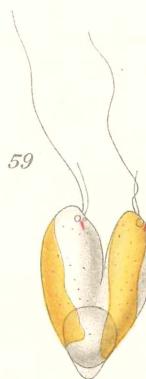
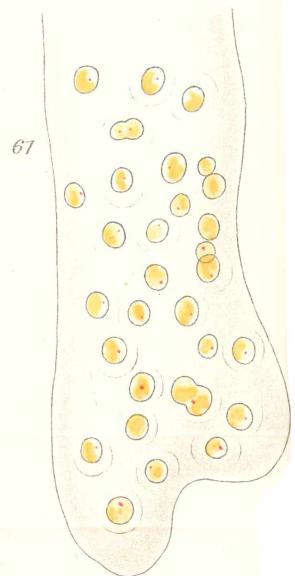
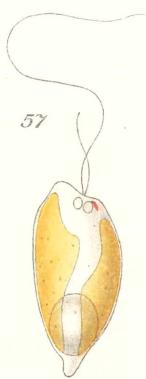
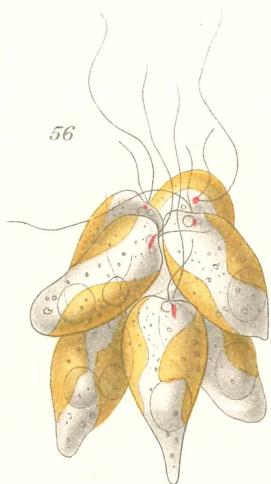
- Fig. 59. *Chrysobotrys spondylomorum*; division longitudinale.
Fig. 60. " " jeune colonie de 4 individus.
Fig. 61. *Pascherella Yserensis*; fragment d'une colonie (faible grossissement).
Figg. 62, 63. " " un individu isolé } remarquer le
Fig. 64. " " division à l'état palmelle } réseau plastidien
Fig. 65. " " zoospore } équatorial.
Fig. 66. *Echinochrysis Chodati*; groupe de 4 cystes enchevêtrés par leurs
dards fourchus.
Fig. 67. " " cyste isolé.
Fig. 68. " " mise en liberté d'une zoospore ochromonoïde.
Fig. 69. " " zoospore nageant librement.
-

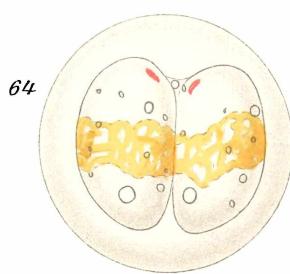




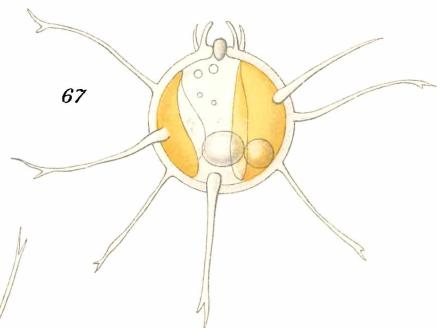




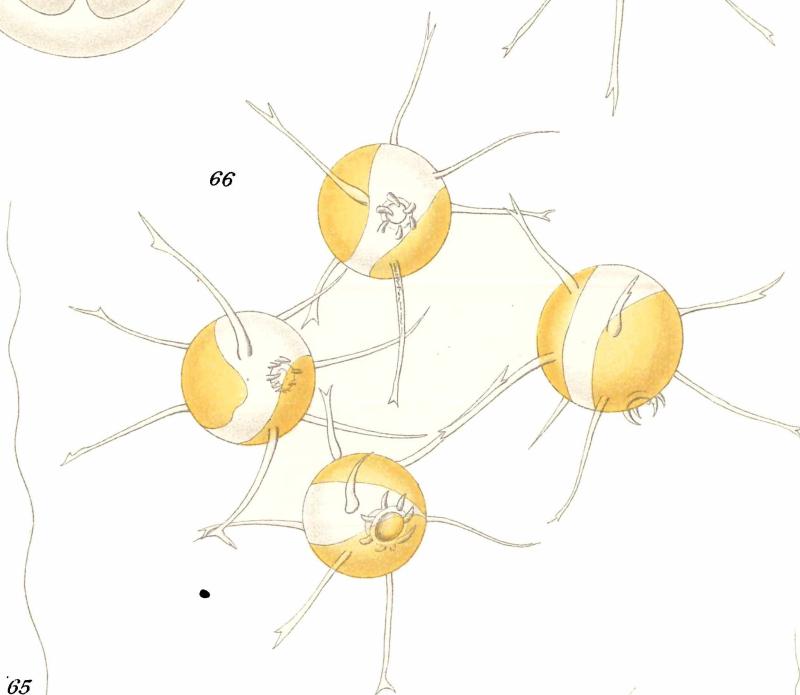




64



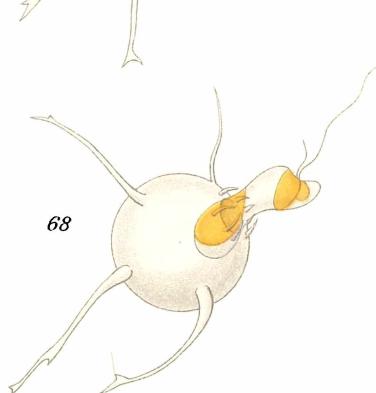
67



66



65



68



69