

REVUE ALGOLOGIQUE

Directeurs :

P. ALLORGE et Rob. LAMI

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| E. BACHRACH et N. LUCCIARDI. — Influence de la concentration en ions hydrogène (pH) sur la multiplication de quelques Diatomées marines | 251 |
| O.-P. IYENGAR. — Studies on Indian Zygnemales..... | 263 |
| F. MIRANDA. — Remarques sur quelques algues marines des côtes de la Manche | 275 |
| L. KOLDERUP ROSENVINGE. — Note sur <i>Monostroma obscurum</i> (Kütz.) J. Agardh..... | 297 |
| VIOLET M. GRUBB. — A Collection of Marine Algae from Misaki, Japan | 301 |
| M. LEFÈVRE. — Recherches sur la biologie et la systématique de quelques algues obtenues en cultures..... | 313 |
| B.-T. PALM. — On parasitic and epiphyllous Algae. I. A <i>Chlorochytrium</i> on <i>Polygonum</i> | 337 |
| M. et M ^{me} MARCEL AVEL. — Sur l'existence dans le Massif Central de la Chrysomonadine <i>Hydrurus fætidus</i> Kirchner..... | 347 |

NOTES

| | |
|---|-----|
| B.-T. PALM. — <i>Rhodochytrium</i> en Amérique Centrale..... | 351 |
| ROB. LAMI. — Récolte de <i>Dilophus Fasciola</i> (Roth.) Howe dans la région de Saint-Malo..... | 353 |
| ROB. LAMI. — Quelques algues du Grand Lac Amer (Basse-Egypte) récoltées par M. le Professeur Gruvel, en avril 1932..... | 355 |
| ROB. LAMI. — Sur la salinité de l'eau contenue dans les <i>Codium Bursa</i> | 356 |
| JEAN FELDMANN. — Sur la biologie des <i>Trichodesmium</i> Ehrenberg.. | 357 |
| JEAN FELDMANN. — Qu'est-ce que le <i>Sporochnus dichotomus</i> Zanardini ?..... | 358 |

NÉCROLOGIE

| | |
|--|-----|
| G. SAUVAGEAU. — M ^{11e} M. DOUBLET (1866-1932)..... | 361 |
|--|-----|

BIBLIOGRAPHIE

Cyanophycées, p. 363; Flagellés, p. 364; Péridiniens, p. 365; Chlorophycées, p. 365; Conjuguées, p. 366; Characées, p. 366; Diatomées, p. 366; Phéophycées, p. 368; Floridées, p. 368; Algues fossiles, p. 370; Répartition, écologie, p. 370; Parasites, symbiose, p. 374; Plancton, p. 375; Biologie générale, p. 375; Physiologie, chimie, p. 376; Cytologie, p. 378; Varia, p. 379.

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Table des Matières du Volume VI..... | 381 |
|--------------------------------------|-----|

Influence de la Concentration en ions hydrogène (pH) sur la multiplication de quelques Diatomées Marines

par E. BACHRACH et N. LUCCIARDI

Il n'y a jusqu'à présent qu'un nombre restreint de travaux relatifs aux cultures de diatomées.

Aussi, croyons-nous utile d'apporter ici quelques précisions au sujet de l'influence qu'exerce la réaction du milieu sur la multiplication de quelques diatomées.

Nous avons déterminé entre quelles limites leur existence est possible, ainsi que la réaction qui leur est le plus favorable.

Nous avons essayé également de nous rendre compte dans quelle mesure ces algues sont susceptibles de modifier la réaction des liquides dans lesquels elles vivent.

ORIGINE DE LA SOUCHE EMPLOYÉE

Nos recherches ont porté uniquement sur des espèces marines. La souche utilisée provient d'un prélèvement effectué dans le bassin

de la Station de Biologie de Tamaris (janvier 1930). Sur le milieu : eau de mer additionnée d'urée (0,1 pour 200) des *Navicules* et des *Nitzschias* se sont sélectionnées.

TECHNIQUE

A) Milieux de culture :

Dans les recherches de cette nature, il est nécessaire d'avoir à sa disposition des milieux de culture stériles à concentration en ions H variée. Il va sans dire que la stérilisation ne saurait être effectuée après établissement des pH, car ceux-ci seraient profondément modifiés. Le liquide nutritif filtré sur bougie stérilisée est reçu dans un ballon également stérile. Une certaine quantité du milieu obtenu étant prélevée dans un récipient, on modifie le pH par introduction d'acide ou de soude. Après réalisation de la réaction désirée, la solution est répartie dans quelques tubes lavés, séchés, bouchés au coton cardé et stérilisés à sec. Cette répartition, comme toutes les opérations précédentes, doit être faite en évitant toute contamination extérieure. Plusieurs séries de tubes renfermant des milieux à pH différents sont obtenues de la même façon.

B) Ensemencement :

La culture mère doit être choisie aussi jeune que possible, afin de pouvoir être homogénéisée plus aisément. Les vieilles souches forment en effet, au fond des tubes, un dépôt important dans lequel les diatomées agglomérées sont difficilement séparables. Après agitation, on prélève à la pipette stérile un peu de la culture mère et on en introduit une goutte dans chaque tube à ensemercer. L'ensemencement pour chacune des séries au même pH est fait dans la moitié des tubes préparés, les autres servant de témoins demeurent stériles. Cultures et témoins sont enfin exposés au Nord, en pleine lumière.

C) Numérations. Déterminations des pH finaux :

L'expérience est ensuite abandonnée à elle-même jusqu'à ce qu'un dépôt brun dans le fond des tubes témoigne de la multiplication des germes introduits. On procède ensuite pour chaque culture à la numération; celle-ci est effectuée à l'hématimètre, suivant les règles habituelles.

Remarque relative aux numérations :

Elles doivent être faites sur des cultures fort jeunes, dès que les diatomées commencent à se multiplier. Nous reviendrons plus loin sur les raisons de cette obligation.

On procède en dernier lieu à la détermination des pH finaux des cultures et des tubes de milieux témoins.

*
**

Pour plus de clarté, nous avons exposé d'un bout à l'autre la technique employée. Nous signalerons maintenant les difficultés rencontrées et les améliorations que nous avons apportées à la technique.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES. — CRITIQUE DE LA TECHNIQUE. AMÉLIORATIONS APPORTÉES

1° Précipitation du milieu de culture par alcalinisation :

L'introduction de soude dans la solution: eau de mer additionnée d'urée provoque lorsqu'une certaine alcalinité est atteinte (voisine de 9,7 dans nos essais) la formation d'un précipité blanchâtre (précipitation de la magnésique, puis de la chaux). Les résultats obtenus à un pH supérieur ou égal à 9,7 devront être considérés comme une conséquence des effets simultanés de l'alcalinisation et du déficit en calcium et magnésium.

2° L'introduction d'une goutte de semence ne modifie-t-elle pas le pH initial ?

La souche utilisée étant à réaction alcaline, on peut se demander si l'ensemencement dans les milieux acides ne modifie pas le pH.

L'expérience prouve que la méthode colorimétrique n'est point suffisamment précise pour accuser une modification.

3° Modification du pH au cours de l'expérience :

Le liquide introduit dans les tubes de culture ne conserve pas sa réaction initiale; celle-ci subit assez rapidement des variations importantes, ainsi que le montrent les résultats suivants :

| pH primitifs | pH après 8 jours | pH primitifs | pH après 8 jours |
|----------------------------------|------------------|--------------|------------------|
| (Eau mer + urée 0,1 pour 200) | | | |
| 9,8 | 8,4 | 6,0 | 8,15 |
| 9,1 | 8,4 | 4,9 | 7,5 |
| 8,2 | 8,4 | 4,0 | 5,4 |
| 7,0 | 8,25 | 3,3 | 3,3 |

| pH primitifs | Après 1 jour | 2 jours | 3 jours | 4 jours | 5 jours | 6 jours |
|--------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 8,1 | 8,1 | 8,2 | 8,2 | 8,4 | 8,4 | 8,4 |
| 6,9 | 7,9 | 8,2 | 8,2 | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| 6,2 | 7,1 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,2 | 8,3 |
| 5,2 | 6,1 | 6,5 | 6,5 | 6,7 | 6,7 | 6,8 |
| 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 |

Ces variations ont pour effet de rendre aux différents milieux un pH voisin de celui qu'avait la liqueur primitive qui a servi à les obtenir. Les pH tendent, semble-t-il, en se modifiant vers une même limite. Exception doit être faite pour les milieux très acides (3,3-3,9) dont la réaction demeure constante, tout au moins durant une expérience d'une huitaine de jours. Les liquides nutritifs employés sont vraisemblablement le siège d'une équilibration avec le milieu extérieur. Les bicarbonates jouent sans doute dans le phénomène un rôle prépondérant, mais nous n'avons pu expliquer de façon satisfaisante le mécanisme de cette équilibration. Quel que soit d'ailleurs ce mécanisme, la technique précédente nous apparaît défectueuse. Il est en effet indispensable d'utiliser des milieux de culture dont les pH demeurent stationnaires au cours des expériences.

Nous avons cherché à nous rendre maîtres de la réaction des liquides expérimentés en supprimant toute possibilité d'échanges gazeux avec l'extérieur.

1° *Isolement des liquides de culture à l'aide d'une couche d'huile de paraffine stérilisée :*

Les pH, dans ce cas, sont sujets en général à de faibles variations, la modification n'est notable que pour la réaction initiale 8,2 comme le montrent les résultats suivants :

| <i>pH initial</i> | <i>pH après 5 jours</i> |
|-------------------|-------------------------|
| 5,2 | 5,5 |
| 6,0 | 6,1 |
| 6,6 | 6,8 |
| 7,0 | 7,1 |
| 7,4 | 7,2 |
| 8,2 | 7,37 |
| 8,9 | 8,4 |
| 9,7 | 9,5 |

Une seule de nos expériences a été effectuée dans ces conditions. Nous ne nous sommes pas arrêtés à cette méthode, à cause de la forte variation signalée pour 8,2 et des difficultés que présente la numération en présence d'huile de paraffine.

2° Cultures réalisées en tubes bouchés au liège et paraffinés :

Les bouchons sont introduits stérilement dans les tubes (à l'aide d'une pince flambée), enfoncés à la main, puis paraffinés.

Dans ce cas, les variations de pH sont faibles comparativement à celles que nous obtenions dans les tubes bouchés au coton cardé. Les résultats suivants permettent de le constater :

| <i>pH</i> initial | <i>pH</i> final (après 5 jours) |
|-------------------|---------------------------------|
| 9,7 | 9,3 |
| 8,7 | 8,4 |
| 8,2 | 8,0 |
| 7,4 | 7,6 |
| 6,9 | 7,2 |
| 6,6 | 6,8 |
| 6,2 | 6,6 |
| 5,7 | 6,2 |

Les conditions expérimentales sont meilleures; elles ne sont point tout à fait satisfaisantes, mais elles nous ont paru acceptables pour les premiers essais.

Les résultats obtenus avec ces diverses techniques sont résumés dans les tableaux suivants.

RÉSULTATS

I. — Expériences en tubes bouchés au coton cardé

1^{re} Expérience. — Gamme de *pH* employée :

9,8 - 9,1 - 8,2 - 7,1 - 6,0 - 4,9 - 4,0 - 3,3

L'examen macroscopique a permis de faire trois jours après l'ensemencement les constatations suivantes :

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>pH</i> initial 9,8..... | Résultat négatif. |
| 9,1..... | Dépôt à peine perceptible. |
| 8,2..... | Multiplication importante. |
| 7,1..... | Léger dépôt. |
| 6,0..... | — — |
| 4,9..... | — (pour 1 tube sur 4). |
| 4,0..... | Résultat négatif. |
| 3,3..... | — |

Résultats obtenus cinq jours après l'ensemencement, les croûts étant appréciés par une méthode opacimétrique :

TABLEAU I

| pH primitive | pH moyens de 4 cultures | pH moyens de 4 témoins | Croût Opacimétrie |
|--------------|-------------------------|------------------------|-------------------|
| 9,8 | 8,8 | 8,4 | 4,5 |
| 9,1 | 9,0 | 8,4 | 8,0 |
| 8,2 | 8,7 | 8,4 | 13,5 |
| 7,0 | 8,45 | 8,25 | 6,3 |
| 6,0 | 8,3 | 8,15 | 8,0 |
| 4,9 | 7,7 | 7,5 | 0,7 |
| 4,0 | 5,4 | 5,4 | 0 |
| 3,3 | 3,3 | 3,25 | 0 |

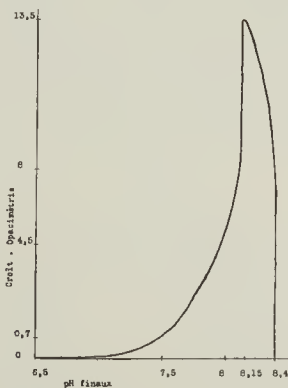


Fig. 1. — Influence du pH sur la multiplication des Diatomées. (Tableau I.) Expériences en tubes bouchés au coton.

2^e Expérience. — Gamme de pH employée :

9,7 - 9,3 - 8,2 - 7,2 - 6,6 - 5,4 - 4,6 - 3,6

Résultats au bout de cinq jours :

TABLÉAU II

| pH primitifs | pH moyens des cultures | pH moyens des témoins | Croît Nombre de Diatomées au mm ³ | Croît Opacimétrie |
|--------------|------------------------|-----------------------|--|----------------------|
| 9.7 | 8.27 | 8.27 | 32 | 1 |
| 9.3 | 8.67 | 8.4 | 143 | 4 |
| 8.2 | 8.75 | 8.37 | 171 | 5.75 |
| 7.2 | 8.45 | 8.26 | 2.5 | 8 |
| 6.6 | 8.32 | 8.25 | 86 | 2 |
| 5.4 | 8.15 | 8.3 | 162 | 3 |
| 4.6 | 7.43 | 6.68 | 11 | 0 |
| 3.6 | 3.7 | 3.7 | 0 | 0 |

II. — Expérience en tubes bouchés au liège et paraffinés

TABLÉAU III

| pH initial | pH final cultures (moyennes) | pH final témoins (moyennes) | Croît Numération par rectangle et au mm ³ | Croît Opacimétrie |
|------------|------------------------------|-----------------------------|---|----------------------|
| 9.7 | 9.17 | 9.15 | 0 (précipité) 0 | 1 |
| 8.9 | 9.16 | 8.86 | 1.16 1.16 | 2.6 |
| 8.2 | 9.16 | 8.0 | 2.11 2.11 | 4.2 |
| 7.3 | 8.8 | 7.4 | 2.01 2.01 | 3.8 |
| 6.7 | 8.35 | 7.3 | 0.68 68 | 1.4 |
| 5.8 | 6.4 | 6.4 | 0 0 | 0 |

Résultats obtenus quatre jours après l'ensemencement.

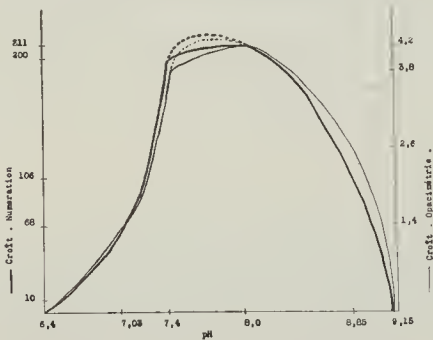


Fig. 2. — Influence du pH sur le croît. (Tableau III.) Expériences en tubes bouchés et paraffinés. (En pointillé, courbes interpolées entre les points expérimentaux correspondant aux pH 7,4 et 8,0.)

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La première méthode, bien que défectueuse, permet cependant de tirer des conclusions sur la réaction optimum et la marge de tolérance du pH.

1° *pH optimum* :

Dans la première expérience (voir tableau I), les diatomées se sont multipliées avec le maximum d'intensité dans les milieux à pH initial 8,2. Au cours de la deuxième expérience, c'est avec le pH primitif 7,2 que la multiplication a été la meilleure. La divergence qui semble exister entre les résultats n'est qu'apparente. Il est très probable, étant donné le laps de temps qui s'écoule forcément entre l'établissement des pH et l'introduction des germes que les milieux en question présentaient à ce moment des réactions très voisines. La chose n'a pas été vérifiée ; cependant, nous avons pu remarquer (page 3) que le pH d'une solution d'urée dans l'eau de mer passe en 24 heures de 6,9 à 7,9. D'autre part, pendant l'expérience 2 (tableau II) constatant deux jours après l'ensemencement une multiplication notable dans les tubes à pH primitifs 7,2 et 8,2, nous avons déterminé les pH de deux témoins. Les résultats ont été : 8,1 et 8,2.

Une critique toutefois peut être faite : s'il est bien vrai que dans de telles conditions expérimentales les pH de départ 7,2 et 8,2 diffèrent très peu, au moment de l'ensemencement, on a le droit de trouver exagérée la différence de croît constatée avec ces deux pH à l'expérience 1 (tableau I). Nous mettons cet écart sur le compte d'un ensemencement insuffisamment homogène.

Les résultats fournis par la deuxième méthode concordent pleinement avec les précédents, en ce qui concerne le pH optimum (tableau III).

Nous croyons donc pouvoir affirmer que cet *optimum pour les diatomées étudiées est voisin de 8,2.*

Ce pH est celui de leur milieu naturel, c'est aussi celui du milieu artificiel sur lequel nous les cultivions depuis près de dix mois au moment de l'expérience. *L'existence de cet optimum met donc nettement en évidence la sensibilité des diatomées à toute variation de réaction.*

Cette sensibilité est-elle extrême ? Jusqu'à quel point peut-on faire croître la concentration en ions H ou la diminuer ? C'est ce que nous avons essayé de rechercher également.

2° *Marge de tolérance* :

a) *Influence de l'acidification.* — Les résultats fournis, en mettant en œuvre la première méthode, nous permettent de constater que la multiplication possible dans les milieux à pH définitif 7,5 est cependant très faible (tableau I). Pour un pH final de 6,68, le croît existe encore, mais il est si précaire que l'observation microscopique seule peut le révéler. On ne doit pas toutefois accorder à ces résultats une valeur absolue. On se souvient, en effet, que les organismes sur lesquels nous travaillons n'ont pas été ensemencés d'emblée dans des milieux

à pH 6,6 et 7,5, et se maintenant à cette valeur. Ils ont été soumis, au moment de l'ensemencement, à l'action de liquides nutritifs beaucoup plus acides, ce qui leur a fait perdre sans doute un peu de leur vigueur.

Les résultats obtenus avec la deuxième technique (tableau III) nous montrent que les diatomées introduites saines et normales dans une solution conservant un pH peu variable (6,7 - 7,03) se multiplient avec plus d'intensité. Nous constatons, en outre, un croît important pour le pH constant 7,3 - 7,4. Ces données nouvelles modifient un peu la limite fixée par les premières expériences au sujet de la tolérance à l'acidification, et nous pouvons conclure en ces termes: *Pour une acidification abaissant le pH jusqu'à 7,00, la vie des diatomées est possible, mais elles se multiplient faiblement, à 7,4 le croît est notable et il va en augmentant jusqu'à 8,2 où il atteint son maximum.*

b) *Influence de l'alcalinisation.* — En employant l'une ou l'autre méthode, on constate que la multiplication, assez importante pour les pH primitifs 9,1 - 9,3 - 9,9, est faible ou nulle lorsqu'on part de 9,8 - 9,7. Elle est faible avec la première technique, mais elle existe dans les milieux de culture reprenant peu à peu une réaction favorable. Elle est nulle avec la deuxième, les solutions conservant leur alcalinité.

L'interprétation est difficile : au fait que les diatomées ont été soumises à un pH élevé s'ajoute celui de la précipitation de la magnésie surtout, par addition de soude. On ne saurait conclure avec certitude au sujet du rôle qui revient à la concentration en ions H des liquides employés et à la diminution de leur teneur en Mg.

Nous croyons pouvoir affirmer toutefois que l'alcalinisation en elle-même, indépendamment de toute précipitation, est préjudiciable. Nous avons constaté, en effet, une forte diminution du croît dans les solutions à pH 8,8 - 8,9 où, pourtant, aucune précipitation ne s'est produite. Ce que nous ne saurions fixer avec précision c'est la limite inférieure de la concentration en ions H qui peut être impunément atteinte.

Les figures montrent l'existence de la marge resserrée de tolérance du pH et celle d'un optimum.

Alcalinisation des milieux sous l'influence des diatomées :

Comparons les variations de pH des milieux stériles témoins et celles des cultures au cours des deux premières expériences.

Les modifications pourraient être traduites graphiquement en portant en abscisses les pH primitifs, en ordonnées les pH des témoins et des cultures. Nous constaterions alors que les courbes obtenues présentent des branches ascendantes à peu près confondues, ce qui est d'ailleurs en accord avec le fait que les diatomées ne poussent pas aux pH très bas. Les courbes se séparent ensuite et celle correspondant aux cultures demeure constamment au-dessus de celle des témoins.

Il semble que les diatomées étudiées soient capables d'alcaliniser les milieux

dans lesquels elles vivent. Si l'on s'en tient aux deux premières expériences, on peut conclure à une faible alcalinisation. Il est certain que dans ces essais, l'accroissement du pH est partiellement masqué par suite du phénomène d'équilibre dont nous avons parlé précédemment. Cette affirmation nous est permise en raison des résultats obtenus en mettant en œuvre la deuxième technique (tableau III). Dans ce cas, le pH des cultures dépasse beaucoup plus fortement le pH des témoins. Cette variation qui peut atteindre 1,4 est notable et elle nous apparaît d'autant plus importante qu'elle a été constatée dans des cultures extrêmement jeunes.

HYPOTHÈSES

Nous pouvons émettre les hypothèses suivantes :

- a) Le rejet par les diatomées dans le milieu d'une substance alcalinisante.
- b) La transformation de l'urée du milieu de culture en sels ammoniacaux sous l'influence de bactéries vivant au contact des diatomées, soit en symbiose, soit incrustées dans leur membrane, sans constituer une association véritable. (Cependant, l'alcalinisation du milieu de culture par les diatomées s'observe aussi en l'absence d'urée.)
- c) L'intervention de l'assimilation chlorophyllienne tendant constamment à faire disparaître le gaz carbonique dissous et à réaliser par conséquent, par décomposition des bicarbonates, l'alcalinisation du milieu. C'est l'hypothèse qui nous paraît la plus probable.

Conséquences de cette alcalinisation :

Les solutions (eau de mer + urée) de pH 8,2 au sein desquelles vivent les diatomées deviennent très rapidement défavorables à ces organismes et ceci par le fait même d'une multiplication intense. Au contraire, les milieux à réaction initiale 6,7 - 7,3 deviennent propices.

Si nous abandonnions trop longtemps l'expérience à elle-même, nos résultats seraient perturbés. Il y aurait bientôt un ralentissement du croît pour 8,2, une accélération au contraire pour 7,3 - 6,7. Il y a donc lieu, comme nous le disions précédemment, d'effectuer les numérations sur des cultures très jeunes.

Ce qui précède, nous apporte une explication, semble-t-il, à la grande similitude des croît dans les milieux à pH initiaux 8,2 - 7,3. Malgré le peu de durée de l'expérience, le phénomène signalé plus haut s'est produit. Nous assistons à un affaiblissement de l'intensité de la multiplication dans les solutions à réaction de départ 8,2.

Ces faits nous permettent encore une critique en révélant un point faible de la technique : Si nous avons pu soustraire dans une certaine mesure nos milieux à l'influence de l'extérieur, nous n'avons pu empêcher la variation de leur réaction sous l'influence des diatomées. Cette modification se produisant au fur et à

mesure de la reproduction entache nos résultats d'erreurs. Le croît pour des pH constants 7,4 - 7,03 se tiendrait certainement au-dessous des valeurs obtenues.

CONCLUSIONS

Les diatomées sur lesquelles ont porté nos expériences ont un croît optimum pour un pH voisin de 8,2. Elles sont extrêmement sensibles à toute modification de cette réaction qui est celle du milieu auquel elles sont accoutumées.

La marge de tolérance du pH semble très étroite; à 6,4 la vie est impossible, elle est précaire à 7,0.

On note un ralentissement sensible du croît avec l'alcalinisation. Au pH 9,15, il y a absence de toute multiplication, mais il nous est impossible de spécifier ici les rôles respectifs du pH et de la teneur en Mg et Ca.

Les diatomées ont donc une prédilection pour les milieux alcalins, mais une trop forte alcalinisation (supérieure à 8,9) leur est préjudiciable.

Ces organismes ont le pouvoir d'alcaliniser assez fortement les milieux liquides dans lesquels ils vivent. Cette alcalinisation entraîne une perturbation des résultats s'accroissant avec le vieillissement des cultures.

Etant donnés les défauts à peu près inévitables de la technique employée, notre travail ne résout le problème posé que de façon approchée.

(*Station Maritime de Biologie de Tamaris.*)



Studies on Indian Zygnemales⁽¹⁾

By M. O.-P. IYENGAR

I. — *ZYGOGONIUM TALGUPPENSE* sp. nov. (fig. 1)

This alga was growing, together with *Stigonema* and other blue-green algae, on moist ground in a plantation of *Areca*-palms at Talguppa in the Mysore Province. It formed a thin felt-like mat on the soil-surface, in which the filaments were intricately intermingled with one another. The upper parts of the filaments were broader and had denser contents than the lower parts, the transition in size being quite gradual. The cells of the upper parts of the threads were 17-20 μ broad and 30-90 μ long, while those of the lower parts were 12-16 μ broad and 30-60 μ long. Branching was frequently met with in the lower portion of the stratum (fig. 1, *I*); the branches consisting of one to four cells. Very occasionally there was branching to the second degree, the secondary branches consisting of one or two cells only (fig. 1, *L*).

The single chloroplast is axile and appears to consist of two rounded and slightly lobed portions connected by a median bridge; each half of the chloroplast contains a pyrenoid, while the nucleus is apposed to the narrow median bridge (fig. 1, *B-D*). The cell-

(1) From the Department of Botany, East London College, University of London.

wall is at first thin, but later often thickens and shows some lamellation.

FORMATION OF AZYGOSPORES. — Though the filaments were intricately intertwined, neither scalariform nor lateral conjugation was observed. Formation of azygospores was, however, taking place plentifully throughout the stratum. The cells producing them first exhibit a swelling on one side and into this most of the cell-contents, including the chloroplast and the nucleus, pass, the chloroplast often appearing arched at this time (fig. 1, *E*). A curved wall is then formed cutting off the swollen portion from the remainder as a lens-shaped cell. Only a small quantity of cytoplasm is left in the original cell. The protoplasmic contents of the lenticular cell soon becomes surrounded by a special internal membrane which, on the outside, closely follows the contour of the dilation, while on the inside it is closely apposed to the curved wall which cut off the swelling from the rest of the cell (fig. 1, *E*, *H*, *K*); especially on the inner side the two membranes are so close together that it is often difficult to recognize them as distinct structures (cf. fig. 1, *A*, *G*). Later, when the sporewall, formed from the inner envelope, becomes thicker and the wall that first cut off the swelling gelatinises to some extent, the two envelopes appear quite distinct (fig. 1, *E*). About this time the dilated outer wall of the original cell becomes mucilaginous and somewhat refractive in appearance.

These changes during the formation of azygospores agree very closely with those recorded by HODGETTS (1) in the conjugating cells of *Zygonium ericetorum*. Here most of the protoplasm of the two conjugating cells, including the chloroplasts and the nucleus, pass into the conjugation-processes and become cut off by a curved wall to form a gametangium. After the two processes have met and before their ends break down, the contents of each gametangium become surrounded by a new wall. The walls between the conjugation processes now break down and the two walled gametes later fuse by putting forth a beak-like projection. In the alga under discussion, as in *Z. ericetorum*, a curved wall cuts off a gametangium within the lateral swelling, which may be taken to correspond to a

(1) W.-J. HODGETTS. — *New Phyt.*, XVII, 1918, pp. 242-244.

conjugation-process, after most of the contents have passed into the latter. Thereupon a new envelope is secreted round the contents of the gametangium, whilst the dilated portion of the original wall gelatinises to some extent. We are therefore clearly dealing with a *Zyogonium*, although in this case conjugation does not take place and only azygospores are formed. Ripe spores were not present in the material and it is not possible to state the nature of the wall of the mature zygospore.

Owing to the greater width and denser contents of the cells in the upper parts of the filaments, the azygospores formed in them are much larger than those formed in the lower ones (cf. fig. 1, *E* and *F*). The azygospores vary in shape from ellipsoid to nearly globose and measure $17-26 \mu$ in breadth and $20-34 \mu$ in length in the upper cells and $12-14 \mu \times 13-16 \mu$ in the narrowest cells. Another point of interest is that the azygospores of adjacent cells, especially in the lower filaments of the stratum, are frequently grouped in pairs on either side of the dividing wall (fig. 1, *D*). This suggests some kind of attraction during the formation of the processes (swellings) and recalls an early stage of lateral conjugation, although no such conjugation has been observed.

So-called aplanospores were not observed. Their formation has been described by WEST and STARKEY (1) in *Zyogonium ericetorum* in the following words: « Numerous aplanospores were formed in January and February, one spore being formed in each cell. A curious fact should be here recorded, viz., that in most cases the whole contents of the cell were not used up in the formation of the spore, a small part of the protoplast being excluded (fig. 3, *D* and *E*). » At the time of writing the authors were under the impression that they were dealing with a *Zygnema*, and the significance of the whole contents of the cells not being used in the formation of the spores was therefore missed. Aplanospore-formation in *Zyogonium*, however, clearly follows in this respect the same method as the above-described azygospore- and zygospore-formation.

The single chloroplast and the mode of formation of the azygospores in the present alga recalls *Zyogonium ericetorum* as defined

(1) *New Phytologist*, XIV, 1915, p. 199.

by DE BARY (1) and subsequently confirmed by HODGETTS (2). Though no conjugation takes place, a similar process is gone through in the formation of the azygospores. Such azygospores have not hitherto been recorded for *Zygogonium*. HODGETTS reports azygospores for *Z. ericetorum* (3), but they are really cases of arrested scalariform conjugation and not comparable to the azygospore-formation shown by the alga here described.

The latter also differs from *Z. ericetorum* in the decreasing width of the lower parts of the filaments, which conditions the gradually decreasing size of the azygospores from the top downwards, in the frequent branching of the filaments, and in the usually longer cells. Its azygospores are much larger than the « azygospores » of *Z. ericetorum*, those recorded by HODGETTS (4) being 15 μ wide and 22-25 μ long. These differences are sufficient to warrant the establishment of a distinct species which may be called :

Zygogonium talguppense sp. nov. (fig. 1)

Filaments forming a thin felt on moist soil, gradually decreasing in width from above downwards, often branching in the lower parts of the stratum; cells of the upper filaments 17-20 μ broad and 30-90 μ long, those of the lower filaments 12-16 μ broad and 30-60 μ long. Azygospores developed within a gametangium formed in a lateral swelling and cut off from the parent-cell by a curved wall; azygospores ellipsoid to subglobose 12-26 μ broad and 13-34 μ long; zygospores not known.

HAB. — On moist soil in a plantation of *Areca*-palms at Talguppa in the Mysore Province.

(1) DE BARY. — *Untersuch. über die Familie der Conjugaten*. Leipzig, 1858, pp. 79, 80.

(2) *Loc. cit.*

(3) *Loc. cit.*, p. 217, fig. 2. E.

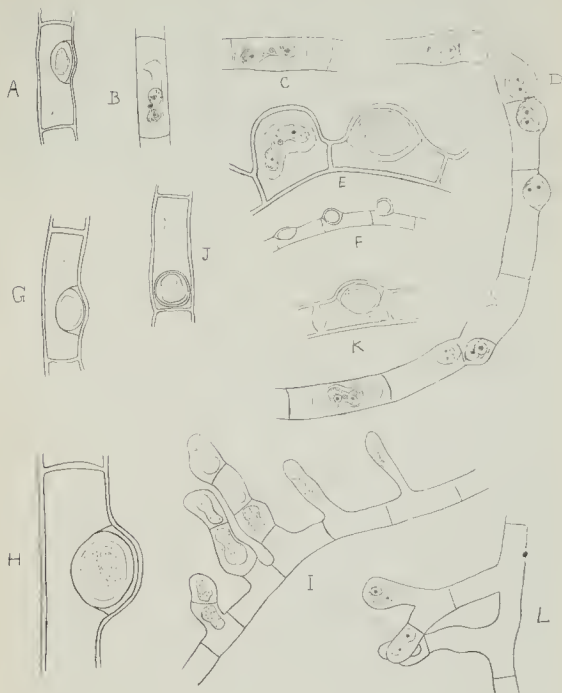


Fig. 1. — *Zygonium talguppense* sp. nov. : A, C, H, K, Azygospore-formation ; B, C, cells showing contents ; D, a filament with azygospores ; E, two cells from the upper part of a filament ; F, lower part of a filament ; I and L, branching filaments ; J, a cell with an azygospore seen from above. A-E, C, J, K $\times 980$; I, J, L $\times 650$; H $\times 1860$.

II. — *MOUGEOTIA JOGENSIS* sp. nov. (fig. 2)

In a pool in the dry rocky bed of the river Saravati, immediately above the Jog Falls in the Mysore Province, there was a growth of various Conjugatae including many filamentous desmids. Among these was a *Mougeotia* which showed a number of peculiar features.

The filaments, 22-26 μ broad with cells 5-9 times as long as broad, were provided with a mucilage sheath about 6-7 μ thick. The chloroplast was of the usual type, with 4-9 pyrenoids embedded in it (fig. 2, *E*). Both scalariform and lateral conjugation were taking place fairly commonly, the two types of conjugation often occurring in the same filaments.

SCALARIFORM CONJUGATION. — Two opposite cells put forth conjugation-tubes and a canal is formed into which most of the contents of the two cells pass. Fusion takes place in the middle of the canal. A small quantity of the protoplasm remains behind in each cell. The product of fusion becomes cut off from the conjugating cells by an annular ingrowth formed by centripetal deposition of successive layers of cell-wall material which have a somewhat refractive appearance (fig. 2, *A, D*). Within the compartment thus formed the zygote becomes surrounded by a separate envelope from which the mature membrane is formed. Soon after that, part of the wall of the compartment formed by the conjugation-canal becomes gelatinous and refractive and enlarges somewhat, so that the zygosporic is left lying loose inside (fig. 2, *C*). Surrounding this refractive gelatinous wall is a thick transparent layer of mucilage which is continuous with the gelatinous envelope of the filament and is very clearly seen when the filaments are mounted in Indian ink (fig. 2, *A*). The mature zygosporic-wall is thick and brown, the middle layer being smooth. The zygosporic is thus surrounded on either side by two empty gametangial cells.

Occasionally the contents of one of the gametangial cells passes more slowly into the canal. In such cases the separating walls are not formed simultaneously and that on the side of the slower protoplast is completed while the latter is still passing into the canal; it may have to pass through quite a narrow opening (fig. 2, *A*). The slower gamete may perhaps be regarded as female. A case of abnormal conjugation is shown in fig. 2, *D*.

LATERAL CONJUGATION. — Processes are put forth close together from adjacent cells (fig. 2, G) and, after they have come into contact with each other, the separating walls are absorbed and a canal is formed (fig. 2, F). The contents of the two cells, except for a small quantity of protoplasm, pass into the canal which becomes swollen. The product of fusion then becomes separated from the empty cells by ingrowths similar to those formed during scalariform conjugation, and the zygote develops its own membrane and, as in the other method of conjugation, ultimately lies loose in the compartment thus formed (fig. 2, J, K). The mature zygospores are globose or ellipsoidal and measure 47-52 μ in diameter.

During lateral conjugation the two processes sometimes appear to arise at some distance from each other and it looks as though they grew towards each other and fused (fig. 2, I, L). It is, however, possible that the two processes have become separated subsequently by elongation of the part of the filament lying between them.

Occasional formation of azygospores was observed. A lateral protuberance (fig. 2, B) appears in the middle of a cell into which most of the cell-contents enter forming a rounded swelling, which is soon cut off from the cell by a thick annular refractive septum. The contents of the swelling surround themselves with a separate membrane inside the original wall and finally lie loose within it (fig. 2, H).

In the possession of a gelatinous sheath around the vegetative filaments and around the zygospore this alga resembles such species as *Mougeotia gelatinosa* Wittrock (1), *M. maltæ* Skuja (2), and *M. cyanea* Transeau (3). The conjugation-canal does not, however, completely gelatinise as in the species just named, but remains fairly firm and slightly refractive with a broad transparent layer of mucilage round it. The present form further differs, from all the three species named, in the fact that the zygospores lie loosely in the canal, in the mode of separation of the empty gametangial cell by annular ingrowths of refractive cell-wall material, and in the frequent lateral conjugation. Its filaments are very much broader. The zygospores of *M. gelatinosa*

(1) WITTRÖCK & NORDSTEDT. Alg. Exsicc, fasc. 21, n° 957, Bot. Notiser, 1889, p. 163.

(2) Act. Hort. Bot. Univ. Latviensis, 1, 1926, p. 106.

(3) Ohio Journ. Science, XXVI, 1926, p. 321.

and *M. cyanea* are compressed-ovoid, whereas they are globoid or ellipsoidal in the present alga; they are much larger than those of *M. maltæ*. The Indian alga is therefore best regarded as a new species:

Mougeotia jogensis sp. nov. (fig. 2)

Vegetative cells 22-26 μ broad, with a mucilaginous sheath about 6-7 μ thick. Chloroplast plate-like with 4-9 pyrenoids, occupying about one-half the length of the cell; conjugation scalariform and lateral; the zygote becomes cut off from the conjugation cells by annular stratified ingrowths; mature zygospore brown, globose or ellipsoidal, lying loosely inside the enlarged conjugation-canal which is slightly refractive and is surrounded by a transparent mucilaginous sheath, continuous with that surrounding the vegetative filaments; middle layer of zygospore-wall smooth; zygospore 47-52 μ in diameter.

HAB. — In a pool in the rocky bed of the river Saravati above Jog Falls, Mysore Province. (M. A. Sampathkumaran.)

III. — *MOUGEOTIA ADNATA* sp. nov. (fig. 3)

This alga was growing on rocks over which water was slowly trickling among gelatinous blue-green algae, on the slope of a hill at Periyar in S. India. It was attached to the substratum by means of rhizoid-like outgrowths from the cells.

The filaments 15-17 μ broad are enveloped in a thick gelatinous sheath 6-8 μ thick and a similar dense layer of mucilage covers the zygospores. The cells are 12-16 times as long as broad, and contain the usual plate-shaped chloroplasts with 4-10 pyrenoids (fig. 3, *D*). The threads are attached to the substratum by rhizoids (cf. p. 10).

SEXUAL REPRODUCTION. — Both lateral and scalariform conjugation were frequent, but the former was the commoner. During lateral conjugation two processes are put out close to one another from adjacent cells of the filament (fig. 3, *E*) and these appear to fuse (fig. 3, *F*). The contents of the conjugating cells fuse and form

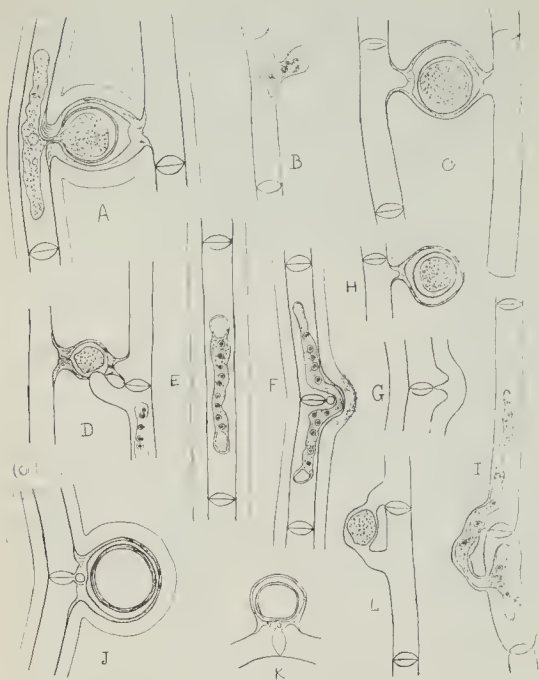


Fig. 2. — *Mougeotia jogensis* sp. nov.: A, C, scalariform conjugation; conjugation not yet complete in A; B, H, azygospore-formation; D, a case of abnormal scalariform conjugation where three cells have attempted conjugation; E, single cell showing chloroplast and gelatinous sheath; F, G, J, K, various stages in lateral conjugation; I, L, lateral conjugation, where the processes are well removed from each other. (All $\times 650$.)

a zygospore in the middle of the canal (fig. 3, G, H, J, K). A thin delicate membrane is formed round the contents of the zygospore inside the conjugation-tube, the wall of which gradually gelatinises except for the portions immediately adjoining the conjugating cells. These persisting strips of the wall of the conjugation-canal can be seen as thin projecting pieces at the base of the zygospores (fig. 3, A, C, G). During the maturation of the zygospore the adjoining empty cells are cut off by a thick wall which is somewhat refractive (fig. 3, C). Very commonly, after the two gametes have fused, the middle lamella of the septum separating the two gametangia breaks down and the two cells are held together only by their connection with the zygospore (fig. 3, G, I). The ripe zygospore has a thick dark brown wall, with a smooth middle layer. In shape it is ellipsoidal or sometimes reniform (fig. 3, H, K); its dimensions are $26-32 \times 30-38 \mu$. A peculiar case of scalariform conjugation in which the processes are remarkably long, is seen in fig. 3, L. Here adjacent cells in two neighbouring filaments have put out long processes, growing side by side, as though to carry out lateral conjugation and then one of each pair have fused and formed a normal zygospore, whilst the other member of each pair remained unused.

It is not necessary to describe the process of scalariform conjugation in detail, since it resembles that of *M. jogensis* (cf. pp. 5 and 6). Two empty cells adjoin the zygospore which, as in lateral conjugation, becomes envelopped in a dense layer of mucilage. The zygospores formed in scalariform conjugation are commonly globose and slightly beaked at the two ends (fig. 3, A, N), although they are often simply globose or with only one end beaked; they measure $31-33 \mu \times 35-37 \mu$.

RHIZOIDS. — Blunt rhizoidal outgrowths often arise from the sides of the cells, the rest of the cell curving in the opposite direction (fig. 3, B), so that the two adjacent parts of the filament grow upwards. Very often the rhizoids are branched. As other workers have pointed out, there is much resemblance between such rhizoids and the ordinary conjugation-processes. Both are no doubt usually formed as a result of a contact stimulus and possibly this would explain the peculiar cases shown in fig. 3, L and M.

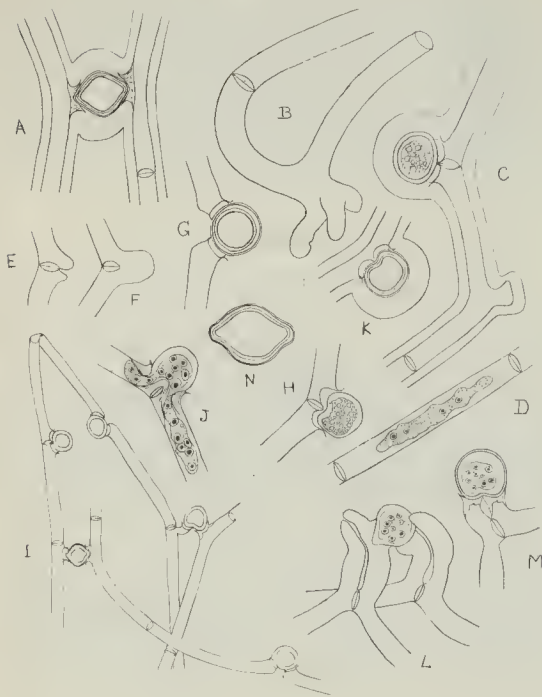


Fig. 3. — *Mougeotia adnata* sp. nov. : A, Scalariform conjugation; B, cell with rhizoids ; C, a filament showing lateral conjugation and a commencing rhizoid; D, a cell showing chloroplast; E, F, H, J, K, lateral conjugation; I, filament showing both lateral and scalariform conjugation; L, M, abnormal conjugation (cf. p. 9 and 10); G, cells in which the septum has broken down and which are held together only by the zygospore (see also I); N, a zygospore formed during scalariform conjugation. I \times 360; N \times 980; the rest \times 740.

This species of *Mougeotia* appears well adapted to its terrestrial habitat in possessing thick gelatinous sheaths around filaments and zygospores which will serve as a protection against rapid desiccation. The tendency for profuse lateral conjugation is probably also to be ascribed to the habitat. The Indian Alga resembles *M. gelatinosa* Wittrock in some respects, but its zygospores have not got the compressed-ovoid shape typical of those of the latter species, nor has lateral conjugation been recorded in *M. gelatinosa*. The habitat is also peculiar. The differences warrant the establishment of a new species which may be called :

Mougeotia adnata sp. nov. (fig. 3)

Filaments attached to the substratum by branched or unbranched rhizoids and provided with a dense envelope of mucilage; filaments without the sheath 15-17 μ broad; mucilaginous sheath 6-8 μ thick. Conjugation both lateral and scalariform, the former commoner; zygospore formed in lateral conjugation elliptic-globose, sometimes reniform, that formed in scalariform conjugation globose and slightly beaked at the two ends, sometimes without the beaks or with the beak only at one end. The conjugation-canal gelatinises completely except for small strips adjacent to the conjugating cells. Zygospores with thick dark brown walls, with a smooth middle layer; dimension of zygospores, 31-33 / 35-37 μ .

HAB. — On the side of a rock-cutting over which water was trickling on the slope of a hill at Periyar, S. India.

In conclusion the author wishes to express his great indebtedness to Professor F.-E. FRITSCH, F. R. S., for his guidance and help in preparing this paper.

—:—

Remarques sur quelques algues marines des côtes de la Manche

par F. MIRANDA

STREPSITHALIA LIEBMANNIÆ Miranda, 1928, p. 457.

En août 1931, M. P. CHAUCHARD recueillit aux îles Bréhat plusieurs échantillons de *Liebmannia Leveillei*, et il eut l'amabilité de m'envoyer quelques morceaux d'un thalle ancien, où l'on voyait quelques parties d'une couleur plus foncée que la couleur ordinaire du *Liebmannia*. L'examen microscopique de ces parties montra la présence d'une endophyte. Cette endophyte avait les mêmes caractères que le *Strepsithalia* décrit par moi sur des échantillons provenant d'Antromero (près de Candas, Asturies). Elle présentait seulement des sporanges uniloculaires; elle se rapportait, par conséquent, aux échantillons trouvés à Antromero pendant le mois de septembre 1928.

COLLINS (1906 (a), p. 107) a décrit un *Strepsithalia investiens* qui ressemble — d'après lui — au *Str. curvata* Sauv.; celui-là se diffé-

Le présent travail a été effectué au Laboratoire Maritime du Muséum d'Histoire Naturelle.

L'auteur, subventionné par la « Junta para Ampliación de estudios » de Madrid, est heureux de pouvoir exprimer ici ses bien sincères remerciements à M. le Professeur L. MANGIN, Directeur du Muséum, ainsi qu'à tout le personnel du Laboratoire, des nombreuses facilités, offertes à tous moments, pour la réalisation de son travail. — F. M.

rençant bien du *Str. Liebmanniæ*, qui ressemble davantage au *Str. Liagoræ* Sauv.

BATTERS (1896 (a), p. 386) a décrit un *Streblonema Buffhamianum* aux filaments dressés claviformes, sur *Castagnea Griffithsiana* à Falmouth. Il ne met pas cette espèce dans le genre *Strepsithalia* parce que les filaments dressés « are not imbedded in a gelatinous substance ». Postérieurement (1902), BATTERS considère l'espèce qu'il a décrite comme un véritable *Strepsithalia*.

Nous devons avouer que, d'après la description de BATTERS, le *Streps. Buffhamiana*, malgré les petites dimensions de ses sporanges uniloculaires (les seuls que BATTERS a vus), ressemble beaucoup au *Streps. Liebmanniæ*. Il sera décidé par l'étude des échantillons de *Strepsithalia Buffhamiana* de Falmouth (je n'ai pu les étudier jusqu'à ce moment) si cette espèce-là doit être réunie à celle-ci.

GONIOTRICHUM ELEGANS (Chauv.) Le Jolis

La ramification du *Ganiotrichum* a été décrite par BERTHOLD (1882, p. 27) de cette manière : Pour la formation d'un rameau, une cellule s'allonge latéralement et est divisée par une cloison dirigée en sens oblique. La cellule ainsi produite forme par son accroissement ultérieur le nouveau rameau.

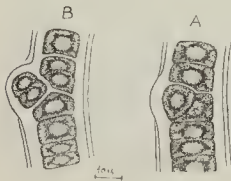


Fig. 1. — *Goniotrichum elegans*
(Chauv.) Le Jolis.

Postérieurement (1909), K. ROSENGINGE nous parle de la ressemblance de la ramification du *Ganiotrichum* à la fausse ramification des *Scytanemataceæ* (1). On retrouve cette idée dans quelques travaux plus modernes (HAMEL, 1924).

Nous joignons deux figures (fig. 1, A et B) du début de la ramification, pris dans un échantillon recueilli à Saint-Servan (La Cité) sur *Ceramium rubrum*. Comme on peut observer, le début de la ramification se

(1) « The ramification takes place in manner reminding one of the so-called false branching of the *Scytanemataceæ*. »

rapporte exactement à la description de BERTHOLD, et il est une ramification latérale caractéristique. Si la ramification peut acquérir postérieurement quelque ressemblance, dans l'aspect, de la fausse ramification d'un *Scytonema*, c'est parce que la cellule-mère d'un rameau peut se diviser intercalairement et parce que les cellules-filles se rangent en ligne avec les cellules du rameau et non pas avec les cellules de la partie supérieure du filament principal.

ACROCHÆTIUM CHYLOCLADIÆ Batt. f. HYPOGLOSSI nob.

Plusieurs échantillons d'*Hypoglossum Woodwardii*, recueillis au Grand Bey (Saint-Malo) pendant les mois d'août et de septembre 1931, étaient envahis d'un *Acrochætium* endophyte, dont les filaments courent entre les cellules de l'*Hypoglossum*, de telle façon que, généralement, ils ne se montrent pas à la surface de leurs lames. Le trajet des filaments est plus ou moins tortueux (fig. 2, A), mais quelquefois ils s'orientent dans un sens déterminé qu'ils suivent plus ou moins longtemps (fig. 2, B); c'est par là qu'ils peuvent constituer des lignes assez droites, orientées suivant les nervures, tantôt principales, tantôt secondaires, de l'*Hypoglossum*.

Les cellules ont une largeur de 6-13 μ (elles sont plus larges lorsque le cours des filaments est tortueux; et elles sont très minces lorsque les filaments sont droits, surtout chez ceux qui suivent le cours de la nervure principale (fig. 2, B) ou chez ceux qui courent à travers des « sores » de tétraspores) et ont une longueur de 25-31 μ ; elles possèdent un chromatophore pariétal profondément découpé (à celui-ci ses bras lui donnent souvent un aspect étoilé) avec un gros pyrénocyste qui fait saillie dans la vacuole centrale.

Les filaments peuvent produire des courts rameaux, perpendiculaires à la surface de l'*Hypoglossum* et dont la cellule terminale, qui dépasse un peu cette surface, se transforme parfois en un long poil (fig. 2, C) ou en monosporange.

Les monospores contiennent un chromatophore nettement étoilé avec un pyrénocyste; elles mesurent jusqu'à 12 μ de diamètre. On en trouve beaucoup en germination sur les parties récemment formées de l'*Hypoglossum*. En germant, elles produisent un filament qui pénétre perpendiculairement à la surface de l'*Hypoglossum*, à l'endroit où

se trouve la cloison qui sépare deux cellules (fig. 2, D). La spore ne se vide pas de son contenu et on peut la voir pendant quelque temps à l'endroit où elle germa; mais son chromatophore perd sa couleur et les bactéries s'entassent autour de lui.

Après l'action des réactifs colorants de la cellulose, on peut distinguer sur la membrane qui sépare les cellules de l'*Hypoglossum* une couche moyenne qui se maintient presque incolore et deux zones latérales qui se teignent plus intensément, quoique jamais très profondément; la première couche, au contraire, se colore plus intensément que les autres par l'action du rouge de Ruthénium.

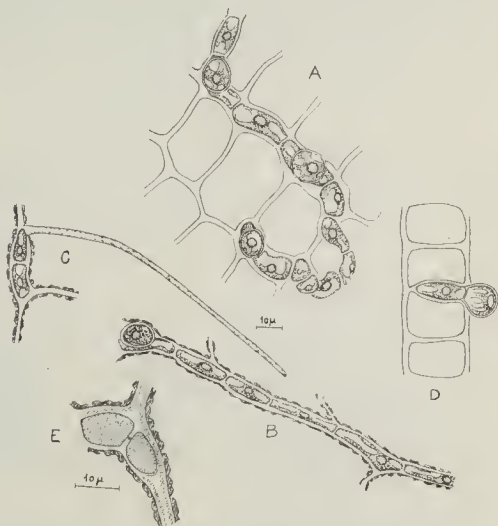


Fig. 2. — *Achrochaetium Chylocladia f. Hypoglossi*.

La fig. 2, E, montre le bout d'un filament de l'*Achrochaetium*; les membranes qui séparent les cellules de l'*Hypoglossum* furent teintées à l'azurine brillante. La cellule apicale de l'endophyte pénètre comme

un coin entre les deux zones de la membrane qui se colorent plus fortement (lesquelles se séparent lorsque celle-là passe), et elle suit très exactement la couche moyenne incolore, celle-ci étant probablement la plus riche en composés pectiques.

La forme *Hypoglossi* se distingue de la forme-type, notamment par sa façon de vivre. En effet, tandis que la forme-type vit seulement sous la cuticule de *Chylocladia ovalis* et *Ch. reflexa*, la forme *Hypoglossi* pénètre de préférence dans les cloisons qui séparent les cellules de l'*Hypoglossum*. D'ailleurs, ses cellules sont beaucoup plus larges que celles de la forme-type, selon les dimensions (2,5-3 μ) que BATTERS établit pour celle-ci; mais je dois remarquer que dans certains échantillons de cette dernière forme, recueillis à Gijón, les cellules étaient grosses de 6-8 μ , ce qui atténue assez la différence. Les chromatophores et les pyrénoides présentent, chez les deux formes les mêmes caractères, et toutes les deux possèdent aussi des poils qui percent la cuticule de l'hôte et qui sortent à l'extérieur. Le caractère généralement plus tortueux et plus vigoureux de la forme *Hypoglossi* pourrait être en relation avec sa façon de vivre, car — comme nous avons déjà dit — lorsque les filaments de cette « forme » croissent dans des endroits comme la nervure principale et les spores de tétraspoires du *Hypoglossum*, leur trajet devient rectiligne et leurs cellules beaucoup plus minces.

RHODOCHORTON PENICILLIFORME (Kjellmann) K. Rosenv.

Cette espèce a été décrite d'après des échantillons du Spitzberg (KJELLMANN, 1875, p. 30); puis elle fut trouvée dans d'autres lieux des côtes du Nord de l'Europe; mais sa distribution géographique semble être beaucoup plus ample, puisqu'elle a été aussi trouvée sur les côtes de l'Amérique (COLLINS, 1906 (b), p. 160; KYLIN, 1925, p. 45), et j'eus, moi-même, l'occasion d'en constater la présence sur la côte Nord de l'Espagne (MIRANDA, 1931, p. 60).

Le disque basal de cette espèce de *Rhodochorton*, qui constitue un des plus importants de ses caractères distinctifs, fut décrit et dessiné par K. ROSENVINGE (1893, p. 792, et 1894, p. 66); se'lon cet auteur, il forme une couche de cellules cohérente et bien limitée; cette couche est tout à fait adhérente au support; elle augmente par accroissement

marginal et les filaments de cellules qui la forment ne sont jamais libres entre eux. BÖRGESEN (1902, p. 389, fig. 60) a aussi dessiné le disque basal de cette espèce. Postérieurement (1923-24, p. 388, fig. 325, et p. 398) K. ROSENINGE remarque des fusions entre des cellules du disque, appartenant à des filaments limitrophes, ces fusions étant absolument analogues à celles qu'on a trouvées chez quelques Cryptonémiales.

Durant l'été 1931, j'ai trouvé à plusieurs reprises le *Rhodochorton penicilliforme* sur la côte de Saint-Malo, sur *Sertularia operculata*, et j'eus l'occasion d'étudier quelques jeunes disques. Ceux-ci rappelaient, par leur forme, les jeunes disques de certaines espèces de *Melobesia*. Leur croissance se vérifie, en effet, selon le type de croissance qu'on trouve dans le genre *Melobesia* et dans quelques Squamariacées. Cette forme de croissance fut décrite très exactement d'abord par NÄGELI (1847, p. 248), pour le *Peyssonuelia squamaria*, et puis par ROSANOFF (1866, p. 55), pour le genre *Melobesia*. Comme dans les espèces de ce genre, il est facile de distinguer dans les jeunes disques du *Rhodochorton* que nous étudions, un disque initial produit par la spore durant sa germination (fig. 3, A). On doit remarquer (fig. 3, A) que la spore est divisée par deux cloisons perpendiculaires entre elles et perpendiculaires aussi au substratum en quatre cellules (d'une couleur plus foncée dans la figure) et que celles-ci, par leur division, ont constitué autour d'elles-mêmes une zone de douze cellules plus petites. On trouve une pareille disposition chez les disques primitifs de quelques espèces de *Melobesia* et même chez le *Jania rubens*, dont les premières phases évolutives nous sont bien connues par les beaux dessins de RIOCREUX (THURET et BORNET, 1878, Pl. 51). De ceux-ci nous avons obtenu le schéma de la fig. 3, B, qui pourrait, peut-être, s'appliquer d'une façon générale aux premières divisions de la spore du *Rhodochorton penicilliforme*.

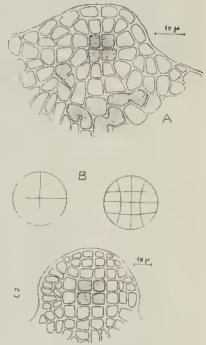


Fig. 3
Rhodochorton penicilliforme

Dans la fig. 3, A, on verra aussi quatre fusions de cellules, égales à celles que K. ROSENVINGE a signalées et semblables à celles des Squamariacées et des Corallinacées.

On a la coutume de placer le *Rhodochorton* comme un genre de position incertaine dans l'ordre des Ceramiales, famille des Ceramiacées. Nous n'avons pas de renseignements sur la constitution des organes sexuels de ces plantes, sauf des anthéridies de *Rhodoch. penicilliforme* qui furent décrits par K. ROSENVINGE et dont on ne peut pas dégager des données certaines à l'égard de leur position systématique; par conséquent, nous méconnaissions absolument la configuration de leurs organes femelles, lesquels jouent un rôle si principal dans la systématique des Floridées.

On sait déjà que la germination des spores se vérifie chez toutes les Ceramiales selon un type uniforme qu'on appelle germination en filament dressé (« aufrechte Typus », OLTMANN, 1904, p. 642 ; KYLIN, 1917, p. 2-3). Or, d'après ce que nous avons dit, les spores du *Rhodoch. penicilliforme* doivent germer selon un type tout à fait différent, celui-ci correspondant au type de germination en disque (« Haftscheibentypus »; OLTMANN et KYLIN). M. CHEMIN a eu l'amabilité de me communiquer que dans les germinations de *Rhodochorton floridulum*, observées par lui, il semble se former, d'abord, un petit disque de cellules, puis, les filaments dressés.

Il faut ajouter que, quoique incomplètes, ces observations ne confirment pas l'incorporation du genre *Rhodochorton* à l'ordre des Ceramiales, et, d'autre part, elles montrent les concordances de ce genre avec quelques familles de l'ordre des Cryptoméniales.

SPERMOTHAMNION BARBATUM (Ag.) Näg.

Nous avons recueilli cette espèce au mois d'août 1931 dans deux endroits de la côte sud du golfe normand-breton : dans une grotte assez profonde de la pointe Bénard, près de Rotheneuf, et dans la grande grotte qui se trouve à l'ouest du cap Fréhel. Dans la première grotte, elle formait un gazon assez épais, haut de 2 cm. environ, qui tapissait les parois d'une flaque située à l'intérieur de la grotte; elle était mêlée à un curieux *Antithamnion cruciatum*, à *Compsothamnion thuyoides*, *Halopteris filicina*, etc., et portait comme fructification des

tétraspores peu nombreuses. Au cap Fréhel, le *Spermothamnion barbatum* était rare et nous n'y avons seulement trouvé que des échantillons de petites dimensions à la base du *Plumaria elegans* qui tapisse le fond de la grotte, tous les deux restant hors de l'eau pendant la marée basse; le *Spermothamnion* portait des procarpes et anthéridies sur la même plante, organes que, à ma connaissance, on n'a jamais trouvés dans cette espèce.

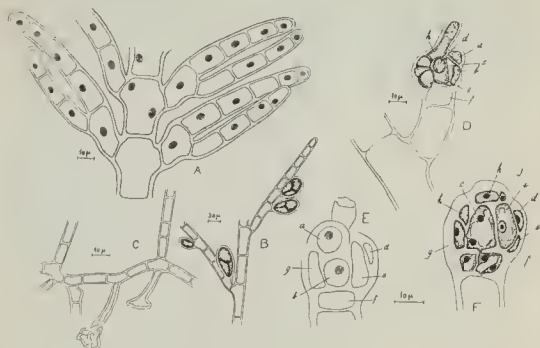


Fig. 4. — *Spermothamnion barbatum*.

La plante ressemble — comme HARVEY (1841, p. 115) le remarque — au *Ptilothamnion pluma*, surtout quand on regarde les « plumes » au microscope. Dans le *Sperm. barbatum* (on l'a déjà constaté dans Engl. Bot., t. 2889), les rameaux de croissance limitée des « plumes » sont parfois bifurqués; j'y trouve les rameaux bifurqués plus souvent (fig. 4, A) que les rameaux simples (1); de plus, la

(1) COTTON (1912, p. 139, Pl. 9) a étudié sous le nom de *Ptilothamnion lucifugum* une algue cavernicole de Clare Island qui paraît avoir un rapport très étroit avec le *Spermothamnion barbatum* (comparez les figures 1-3 de COTTON avec celles de la plaque 2889 de Engl. Bot.). Il me semble fort douteux que les organes considérés par COTTON comme anthéridies soient des organes de la même classe que les anthéridies des *Ptilothamnion* ou des *Spermothamnion*. Même s'ils étaient de véritables anthéridies, je ne vois pas nettement les raisons qui poussent COTTON à considérer son espèce comme un *Ptilothamnion* plutôt que comme un *Spermothamnion*.

bifurcation s'y vérifie presque toujours sur l'article inférieur du rameau de croissance limitée et elle semble être en rapport avec la courbure caractéristique à celui-ci. On peut aussi trouver une pareille disposition dans le *Ptilothamnion pluma*, détail mis en relief par les dessins de KYLIN (1928, p. 78, fig. 50, C).

La distribution des noyaux dans les cellules des « plumes » est différente dans le *Sperm. barbatum* et dans le *Ptiloth. pluma*. Dans le premier, les cellules des rameaux courts ont toujours un seul noyau (fig. 4, A); dans le second, les mêmes cellules en portent généralement plusieurs; par exception, les cellules apicales en possèdent parfois un seul.

La disposition latérale caractéristique des tétraspores du *Sperm. barbatum* (fig. 4, B) a inspiré NÄGELI (1861, p. 119) quant à la formation de la section Rhizophyes du *Herpothamnion*. On peut trouver, quoique rarement, des tétraspores avec une telle disposition dans le *Ptilothamnion pluma*.

La partie inférieure de la plante est constituée, comme chez d'autres espèces de *Sperm. barbatum* et chez le *Ptilothamnion*, par des filaments rampants qui produisent — opposés les uns aux autres — des filaments dressés et des rhizoïdes terminés par des disques adhérents (fig. 4, C). Les cellules de ces parties inférieures sont fréquemment remplies de gros grains d'amidon.

Quant à l'abondance d'amidon dans les parties inférieures de certaines plantes de l'espèce que nous étudions, on doit rappeler que RALFS (in HARVEY, 1841, p. 115) considérait le *Sperm. barbatum* comme une espèce pérenne (1).

Les anthéridies sont identiques à celles du *Ptilothamnion pluma*.

Son procarpe correspond à celui d'autres espèces du genre *Sperm. barbatum*; il correspond très bien à la description et aux dessins faits par KYLIN (1923, p. 53, fig. 36) pour le procarpe du *Sperm. roseolum*. Toutes les cellules péricentrales, la cellule apicale (fig. 4, D et E, a), et la petite cellule stérile (fig. 4, D, E et F, d), formée par la péricentrale (cellule porteuse, « Tragzelle »; fig. 4, D, E et F, e) qui porte le rameau carpogonique, ont un seul noyau; la cellule

(1) « If I am right, it is a perennial plant, but in winter it loses the small, opposite ramuli. »

centrale (fig. 4, *F*, *c*) et la cellule (*f*) qui est sous celle-ci en possèdent, au contraire, plusieurs. J'ai observé une phase de l'évolution du procarpe après la fécondation où le carpogone fécondé (zygote) formait une petite cellule sporogène (fig. 4, *F*, *j*) vers le côté de la cellule porteuse, laquelle, pour sa part, était divisée en deux cellules : la cellule supérieure représente une cellule auxiliaire (fig. 4, *F*, *i*) ; la cellule péricentrale opposée produit une petite cellule maigre qui paraît représenter l'autre cellule auxiliaire atrophiée (fig. 4, *F*, *k*) ; c'est pour cela que le carpogone ne forme pas, vers ce côté, la cellule sporogène correspondante. L'article qui est sous la cellule centrale paraît avoir commencé un processus de division (fig. 4, *F*, *f*). Je n'ai pas vu des phases postérieures de l'évolution du procarpe.

Par conséquent, le *Spermothamnion barbatum* est aussi, quant à la constitution du procarpe, un véritable *Spermothamnion*.

SEIROSPORA GRIFFITHSIANA Harv.

Cette espèce est assez fréquente le long de la Rance, entre Saint-Servan et La Briantais. Elle n'émerge qu'aux marées basses de très vives eaux. J'en ai trouvé des échantillons avec seirospores pendant les mois d'août, septembre et octobre ; d'autres avec tétraspoires et d'autres avec cystocarpes. Je ne pus trouver aucune plante de cette espèce avec anthéridies, alors même que je vis des spermaties adhérentes aux trichogynes des plantes.

Son procarpe a comme chez les *Callithamnion* deux cellules-mères des deux cellules auxiliaires (fig. 5, *A*, *a*, *b*) ; une des cellules-mères (*b*) porte le rameau carpogonique, formé lui-même par quatre cellules ; la cloison (*c*) qui sépare les deux premières cellules du rameau carpogonique, de même que celle (*e*) qui se trouve entre la deuxième et les deux dernières, est parallèle à la direction du rameau fertile ; par contre, la cloison (*d*) qui sépare la dernière cellule, c'est-à-dire le carpogone de l'avant-dernière, est perpendiculaire à cette direction-là. Le carpogone possède dans sa maturité un long trichogyne. Quelques auteurs (FALKENBERG, 1878, p. 253 ; BUFFHAM, 1891, p. 292) frappés par la rareté de procarpes avec trichogyne ont songé à un développement parthénogénétique du carpogone de cette plante, idée déjà combattue par SCHMITZ (1893, p. 280 ; voir aussi BÖRGESEN, 1917,

p. 224) qui explique ce fait-là par la rapide caducité du trichogyne de cette espèce. J'y ai observé — voir ci-dessus — des procarpes avec des trichogynes très longs, où nombre de spermaties se trouvaient adhérentes.

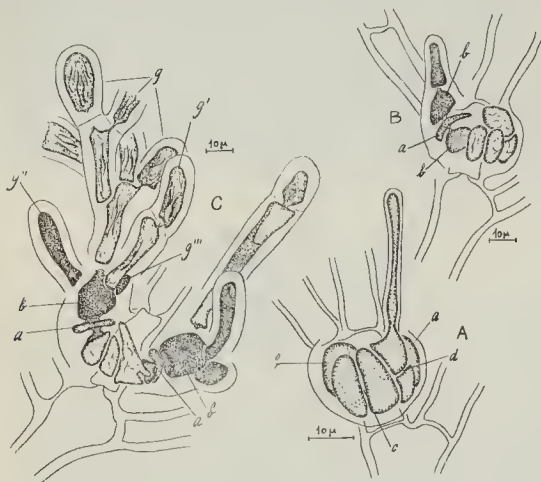


Fig. 5. — *Seirospora Griffithsiana*.

Les procarpes, après la fécondation, produisent les cellules auxiliaires et les cellules sporogènes comme chez les *Callithamnion*. Chaque auxiliaire se divise après sa fusion avec la cellule sporogène correspondante, en constituant une petite cellule inférieure (« Fusszelle » de OLTMANN'S; fig. 5, B et C, a), qui reste inactive pendant la formation du gonimoblaste, et une grande cellule supérieure : la cellule-mère du gonimoblaste (fig. 5, B et C, b), laquelle, pour former celui-ci, produit successivement 4 ou 5 gonimolobes (fig. 5, C, g, g', g'', g''') qui se trouvent en différents états d'évolution les uns à l'égard des

autres, selon leur âge, circonstance déjà remarquée, très exactement, par BORNET (1876, p. 15).

Dans les travaux modernes qui s'occupent de l'anatomie du cystocarpe de *Callithamnion* ou de genres voisins on a souvent négligé — à mon avis — ce fait qu'entre la cellule porteuse du gonimoblaste (« Tragzelle ») et la première cellule de celui-ci (que nous pouvons considérer comme sa cellule-mère : « Zentralzelle », d'après la nomenclature d'OLTMANN) il y a une cellule, à la forme déprimée, qui reste inactive pendant la formation du gonimoblaste, chose simple à expliquer puisque, suivant OLTMANN (1898; 1922, p. 400), elle ne renferme chez le *Callithamnion* que des noyaux dégénérés. Cette circonstance fut confirmée par MIRANDA (1929, p. 49) pour une espèce du genre *Ceramium*.

CALLITHAMNION BYSSOIDES Arnott,

CALLITHAMNION PSEUDOBYSSOIDES Crouan

Il y a assez de confusion autour du *Callithamnion byssoides* chez les différents auteurs qui s'en sont occupés. Le jour est encore proche où, après les notes critiques dédiées à cette matière par BÖRGESSEN (1909, p. 11), K. ROSENINGE (1923-24, p. 337) écrivait : « The alga (*Callithamnion Furcellariæ*) here treated has been mentioned for a long time in my annotations under the name of *Call. byssoides*. As, however, it is doubtful whether it is warranted to refer it to the species of ARNOTT and HARVEY and as the limitation of this species in regard to related forms is uncertain, I prefer to give to the species of the Danish waters the name of *C. Furcellariæ*, because it is at all events identical with this species of Agardh. » D'autre côté, DE TONI (1924, p. 481) considère encore cette espèce, quoique avec hésitation, comme appartenant au genre *Seirospora*, tandis que pour SCHIFFNER (1931, p. 167) elle serait égale au *Seirospora lanceolata*.

Quoique la description d'ARNOTT (in HOOKER, 1833, p. 342) ne soit pas très complète, il y a des raisons pour croire qu'elle se rapporte à un *Callithamnion* et pas à un *Seirospora*. La présence de seirospores dans l'espèce d'ARNOTT est une chose à confirmer, les affirmations qu'on trouve sur cette matière ayant pu résulter de la confusion du *Call. byssoides* avec quelque espèce du genre *Seirospora*. Ce qu'on

ne peut pas discuter, c'est que l'espèce décrite par ARNOTT présente des cystocarpes lobés, de même que certaines espèces du genre *Callithamnion* et pas rameaux comme chez le *Seirospora*. En effet, HARVEY (1841, p. 107), qui a étudié les échantillons d'ARNOTT, décrit les cystocarpes de la façon suivante : « Favellæ sessile on the stems, frequently three-lobed » ; et puis (1848-51, t. 262) il les dessine, toute confusion de la plante d'ARNOTT avec un *Seirospora* devenant impossible.

Le *Call. byssoïdes* d'ARESCHOUG (1850, p. 107, t. 5, B) ne semble pas dégageable du *Call. byssoïdes* d'ARNOTT pour constituer une espèce indépendante, ainsi qu'a fait J. AGARDH (1851, p. 37), suivi par d'autres auteurs scandinaves (KYLIN, 1907, p. 167; ROSEN- VINGE, 1923-24).

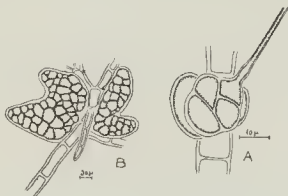


Fig. 6. — *Callithamnion byssoïdes*

Le *Callithamnion byssoïdes* peut être rencontré abondamment à Saint-Malo, entre le Fort National et le Grand-Bey, lors de marée basse de vives eaux, sur les *Gracilaria confervoides* et *Gr. compressa* qui vivent dans les endroits sablonneux. Il se rencontre aussi avec la même abondance, sur le bord de la Rance, entre le Laboratoire maritime du Muséum d'Histoire Naturelle et La Briantais, spécialement sur le *Gracilaria confervoides*, mais aussi sur les *Zostera*, *Chorda Filum* et *Codium tomentosum*, où il est mêlé aux *Seirospora Griffithsiana* et *Callithamnion corymbosum*, et alors il se présente sous la même forme que la plante à laquelle les frères CROUAN donnèrent le nom de *Callithamnion pseudobyssoïdes*.

On doit considérer cette espèce des frères CROUAN comme une variété du *Call. byssoïdes*. Elle se caractérise par ses rameaux de der-

nier ordre, plus droits et courts que dans le type, où ils sont relativement longs, et se courbent un peu du côté du rameau principal. D'ailleurs, leur substance est moins molle dans la variété *pseudobyssoïdes*; on peut l'apprécier aisément lorsqu'on prépare les plantes sur le papier. Ces caractères, malgré leur petitesse, permettent parfois de reconnaître ces plantes sans grande peine.

La ramification a été soigneusement décrite (KYLIN, 1907, p. 107; K. ROSENVINGE, 1920, p. 49 et 1923-24, p. 337) dans le *Call. Furcellariæ*; ce qu'on a dit pour celui-ci peut être assez bien appliqué à l'espèce que nous étudions.

J'y ai trouvé seulement des échantillons femelles et asexués. Le procarpe est identique à celui qu'on a décrit et dessiné plusieurs fois à propos du *Call. Furcellariæ* (KYLIN, 1923, p. 56; K. ROSENVINGE, 1923-24, p. 343); son caractère le plus saillant est l'alignement en zigzag des cellules du rameau carpogonique; il en résulte de ce fait que les deux cloisons qui séparent les trois premières cellules de ce rameau sont obliques entre elles (fig. 6, A) et non parallèles comme chez la plupart des espèces de *Callithamnion* étudiées jusqu'à maintenant. Les cystocarpes sont — on l'a déjà dit — lobés, souvent bilobés (fig. 6, B).

Toutes les cellules contiennent un seul noyau. SCHMITZ (1893) a prétendu avoir établi l'existence des cellules adultes à plusieurs noyaux comme un caractère du genre *Callithamnion*, par opposition au genre *Seirospora*. Cette idée a dû être rejetée (voir BÖRGESEN, 1909), les espèces du *Callithamnion*, où l'on a remarqué la présence d'un seul noyau dans toutes leurs cellules ayant été nombreuses. J'ai constaté que les espèces du *Callithamnion* (au moins les espèces atlantiques de l'Europe) qui ont un seul noyau dans toutes leurs cellules ont souvent des cystocarpes irréguliers, parfois lobés (*C. byssoïdes*, *C. tripinnatum*) ou coniques (*C. roseum*) et le rameau carpogonique en zigzag.

Les pseudopodes endovaculaires. — On sait que par les recherches de PHILLIPS (1898, p. 1044 et 1925, p. 14) le protoplasme de certaines cellules du *Callith. byssoïdes* présente au niveau des pores des filaments très minces qui se projettent dans l'intérieur de la grande vacuole centrale.

PHILLIPS, dans sa première étude, nous a décrit le phénomène avec ces mots : « ...Threads of protoplasm radiate from a cushion lying over the pit and end blindly on the vacuole. These threads are in incessant movement, swinging over, bending on themselves and extending or retracting. » Ce phénomène, lui-même, fut postérieurement observé par DANGEARD (1931). Je l'ai moi-même observé chez le *Callith. byssoïdes* des environs de Saint-Malo et Saint-Servan, et il me sembla généralisé, car je n'ai pas trouvé un seul échantillon de cette espèce-là où le phénomène ne se reproduisît et j'y sus voir, dans quelques cas douteux, le caractère qui m'a servi pour distinguer cette espèce de quelques échantillons du *Seirospora*. En confirmation des indications de PHILLIPS (1925, p. 17), j'ai constaté que le phénomène se présente sous une façon très caractéristique chez les cellules de la partie moyenne du thalle; chez les cellules inférieures, les filaments qui pénètrent dans la vacuole sont gros, courts et peu nombreux; chez les cellules des parties supérieures de la plante, c'est-à-dire chez les cellules les plus jeunes, je n'ai aperçu aucune trace du phénomène.

La forme et les mouvements des filaments qui pénètrent dans la vacuole furent clairement décrits par PHILLIPS, ainsi que les courants protoplasmiques chez eux, et je renvoie le lecteur, pour des remarques complémentaires, à la dernière étude du dit auteur.

Il faut remarquer que PHILLIPS n'a pas observé de quelle manière se forme ce qu'il appelle pseudopodes, quand bien même il ne le constate pas expressément. Moi-même, quoique j'ai observé maintes fois le phénomène, je n'eus pas plus de chance que PHILLIPS.

Je dois ajouter que les mouvements des filaments ont lieu autour des parties les plus minces, surtout immédiatement sous le sommet capité (fig. 7); la partie inférieure des filaments paraît avoir une certaine rigidité.

Je remarquerai aussi que la concentration d'un « pseudopode » jusqu'à sa disparition est quelque chose qui ne paraît pas se produire normalement dans le temps qu'on dédie couramment à ces observations. D'autre part, il serait intéressant de constater que — comme PHILLIPS l'a déjà

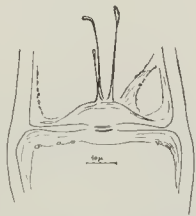


Fig. 7. — *Callithamnion byssoïdes*.

établi — les pseudopodes gardent un certain ordre (« ...a tuft of protoplasmic pseudopodia project like a fountain into the vacuole. »).

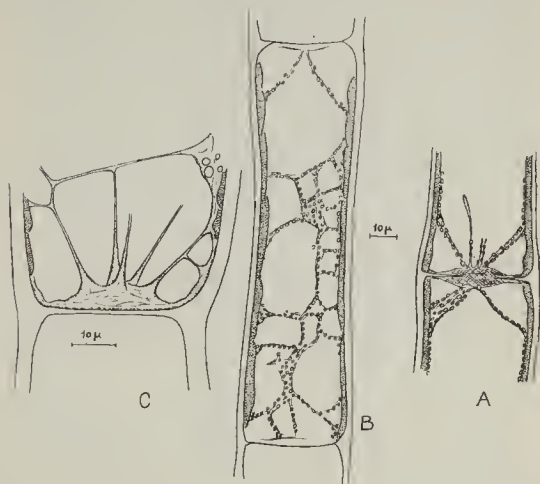


Fig. 8. — A, *Callithamnion byssoides*; B. et C, *Call. byssoides* var. *pseudobyssoïdes*.

D'ailleurs, un autre phénomène se présente chez les mêmes cellules du *Callith. byssoides* qui, à mon avis, n'a pas été précédemment remarqué. Il est question d'une vacuolisation, en quelque sorte secondaire, qui intéresse seulement la couche du protoplasme pariétal contiguë à la grande vacuole centrale. En effet, cette couche protoplasmique peut être vue dans quelques lieux détachés de l'autre couche qui porte les chromatophores; celle-là fait saillant dans la vacuole et conserve à sa surface extérieure de nombreux grains d'amidon. Cette vacuolisation secondaire est observée particulièrement dans les angles des cellules (fig. 8, A), mais chez la variété *pseudobyssoïdes* elle

peut atteindre un tel degré de développement que la grande vacuole centrale est remplacée quelquefois par un système de vacuoles plus petites (fig. 8, B). Ce système évoluerait très lentement, car je n'ai pas pu y apprécier, dans aucune occasion, un changement quelconque.

Chez la variété *pseudobyssoïdes*, on ne trouve que rarement les filaments libres dans la vacuole. Ordinairement, aux mêmes endroits que ceux-ci on voit une série de trabécules protoplasmiques qui s'anastomosent à d'autres qui traversent la vacuole ou au protoplasme pariétal (fig. 8, C).

Chez le *Monospora pedicellata* je pus aussi observer des pseudopodes endovaculaires. Les filaments protoplasmiques qui se projettent dans la vacuole des cellules des parties moyennes du thalle y sont généralement si minces et si droits qu'avec leurs sommets capités ils ressemblent à des épingles enfoncées dans le protoplasme pariétal (fig. 9). De plus, ils y sont moins mobiles et ne se trouvent pas localisés sur le protoplasme qui environne les pores; au contraire, ils peuvent se présenter dans un lieu quelconque de la couche protoplasmique voisine du bout des cellules, quoi qu'ils soient toujours plus nombreux au niveau des pores.

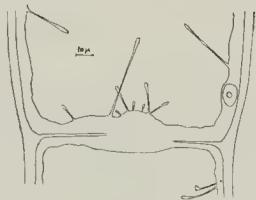


Fig. 9. — *Monospora pedicellata*.

Quant à l'explication du phénomène, PHILLIPS le considère comme une conséquence des courants protoplasmiques.

CHADEFAUD (1931, p. 167 et p. 173) explique toute une série de phénomènes observés dans les cellules de différents végétaux et dans quelques protozoaires (parmi lesquels la production de pseudopodes endovaculaires chez le *Call. byssoïdes*, l'agrégation du vacuome chez les plantes insectivores, les pseudopodes endovaculaires des cellules plasmolisées de plantes supérieures, les vacuoles trémulantes des *Dictyopteris*, *Microspora* et *Spirogyra*, etc.) comme des manifestations d'un phénomène plus général qu'il dénomme « instabilité cytoplasmique », celle-ci se rapportant à une suractivité protoplasmique qui pourrait être produite sous l'influence de plusieurs circonstances,

tout à fait anormales, les unes plus ou moins physiologiques que les autres.

L'explication proposée par M. CHADEFAUD est assez vraisemblable. Aussi, quoi que j'eusse premièrement songé à un autre procédé (rupture de trabécules protoplasmiques) pour expliquer la présence de filaments protoplasmiques libres dans la vacuole chez les *Call. byssoides* et *Monospora pedicellata*, je ne saurais maintenant — après avoir personnellement observé les « figures myéliniformes », décrites par GUILLIERMOND (1919, p. 534) dans les cellules plasmolysées de *Iris germanica* — que me rallier à l'explication de CHADEFAUD, plus précise que celle-là. La vacuolisation secondaire (décrite plus haut) des cellules du *Call. byssoides*, et surtout celle des cellules de la variété *pseudobyssoïdes*, pourraient y trouver également une explication juste.

MICROCLADIA GLANDULOSA

BORNET (1876, p. 15) fait sur les organes femelles de cette espèce les remarques suivantes : « Le fruit de *Microcladia glandulosa* ne diffère pas de celui des *Ceramium*. Les procarpes ont la même structure et se développent de la même manière. »

On peut voir à la figure 10 le procarpe d'un échantillon de cette espèce recueilli aux environs de Saint-Malo; l'identité de la constitution de cet organe et celle du procarpe bicarpogonique de certaines espèces de *Ceramium* sont frappantes.

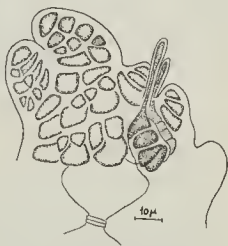


Fig. 10. — *Microcladia glandulosa*.

BIBLIOGRAPHIE

- AGARDH, J.-G. — Species Algarum, 2, 1851.
- ARESCHOUG, J.-E. — Phyceæ Scandinaviceæ marinæ, 1850.
- BATTERS, E. — New or critical british marine Algae. *Journ. of Bot.*, 34, 1896 (a).
- BATTERS, E. — Some new british marine Algae. *Id.*, 34, 1896 (b).
- BATTERS, E. — A catalogue of the british marine Algae. *Id.*, suppl., 1902.
- BERTHOLD, G. — Die Bangiaceen des Golfes von Neapel. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, Monogr. 8, 1882.
- BÖRGESEN, F. — Some new or little known West Indian Florideæ. *Botanisk Tidsskrift*, 30, 1909.
- BÖRGESEN, F. — The marine Algae of the danish West Indien. 3 Rhodophyceæ. *Dansk Bot. Arkiv.*, Bd. 3, Nr. 1 c, 1917.
- BORNET et THURET. — Notes algologiques, 1, 1876.
- BUFFHAM, T.-H. — On the reproductive organs, especially the Antheridia, of some of the Florideæ. *Journ. of the Queckett Microsc. Club*, vol. 4, ser. 2, 1891.
- COLLINS, F.-S. — New species in Phycotheca Boreali-Americana. *Rhodora*, vol. 8, 1906 (a).
- COLLINS, F.-S. — Notes on Algae. *Id.*, vol. 8, 1906 (b).
- COTTON, A.-D. — Clare Island Survey. Marine Algae. *Proc. Roy. Irish Acad.*, vol. 31, 1912.
- CROUAN, H.-M. et P.-L. — Florule du Finistère. 1867.
- CHADEFAUD, M. — L'instabilité cytoplasmique chez les algues. *Travaux cryptogamiques dédiés à Louis Mangin*. Paris, 1931.
- DANGEARD, P. — Le mouvement cytoplasmique et les cytosomes chez les diatomées. *Ann. Protist.*, vol. 3, 1931.
- DE TONI, J.-B. — Sylloge Algarum, vol. 6, sect. 5, Aditamenta. 1924.
- FALKENBERG, P. — Die Meeresalgen des Golfes von Neapel. *Mitteil. an der zoolog. Stat. von Neapel*, 1, 1878.
- GUILLIERMOND, A. — Observations vitales sur le chondriome des végétaux. *Rev. Gén. de Bot.*, 1919.
- HAMEL, G. — Floridées de France. Bangiales. *Rev. Algol.*, 1, 1924.
- HARVEY, W.-H. — Manual of british Algae. 1841.
- HARVEY, W.-H. — Phycologia britannica. 1846-51.
- HOOKE, W.-J. — British Flora, vol. 2, 1833.

- KJELLMAN, F.-R. — Om Spetzbergens marina, klorofyllforende Thallphyter 1. Bihang till *K. Svenska Vrt. Akad. Handlingar*, Bd. 3, n° 7, 1875.
- K. ROSENVINGE, L. — Grönlands Havalger. Meddelelser om Grönland, 3, 1893.
- K. ROSENVINGE, L. — Les Algues marines du Groënland. *Ann. Sc. Nat.*, 7^e sér., 19, 1894.
- K. ROSENVINGE, L. — The marine Algae of Denmark. 1 Bangiales and Nematinales. *D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter*, 7 Række, Naturvidensk. og Mathem. Afd. 7, 1, 1909.
- K. ROSENVINGE, L. — *Id.* 2 Cryptonemiales. *Id.*, Alfd. 7, 2, 1917.
- K. ROSENVINGE, L. — *Id.* 3 Ceramiales. *Id.*, Afd. 7, 3, 1923-24.
- K. ROSENVINGE, L. — On the spiral arrangement of the branches in some Callithamnieæ. *D. K. D. Vidensk. Selsk. Biolog. Meddelelser* 2, 5, 1920.
- KYLIN, H. — Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. 1907.
- KYLIN, H. — Über die Keimung der Florideensporen. *Ark. för Bot.*, 14, n° 22, 1917.
- KYLIN, H. — Studien über die Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Kungl. Sven. Vetenskapsakad. Handl.*, Bd. 63, n° 11, 1923.
- KYLIN, H. — The marine red algae in the vicinity of the Biological Station at Friday Harbor, Wash. *Lunds Univ. Arsskrift*, N. F. Avd. 2, Bd. 21, 1925.
- KYLIN, H. — Entwicklungsgeschichtliche Florideenstudien. *Id.*, Bd. 24, Nr. 4, 1928.
- MIRANDA, F. — Sobre una nueva especie de *Strepsithalia* Sauv. (*Str. Liebmannia*). *Bol. Soc. esp. Hist. Nat.*, 28, 1928.
- MIRANDA, F. — El desarrollo del cistocarpio en una Ceramiácea (*Ceramium flabelligerum* J. Ag.). *Id.*, 29, 1929.
- MIRANDA, F. — Sobre las algas y cianofíceas del Cantábrico, especialmente de Gijón. *Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. Bot., n° 25, 1931.
- NÄGELI, C. — Die neueren Algensysteme. 1847.
- NÄGELI, C. — Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ceramiaceen. *Sitzungsber. der bayerisch. Akad. der Wissensch.*, Jahrg. 1861, Bd. 1, 1861.
- OLTMANN, Fr. — Zur Entwicklungsgeschichte der Florideen. *Bot. Zeitung*, 56, 1898.
- OLTMANN, Fr. — Morphologie und Biologie der Algen, Bd. 1, 1904, Bd. 2, 1905; zweite Auflage, Bd. 1, 2, 1922.
- PHILLIPS, R.-W. — On the form of protoplasmic body in certain Florideæ. *Assoc. for the Advanc. of Science, Report of Bristol*, 1898.

- PHILLIPS, R.-W. — On vacuolar Pseudopodia in a species of *Callithamnion*.
Rev. Algol., 2, 1925.
- ROSANOF, S. — Recherches anatomiques sur les Melobesiées. *Mem. Soc. Imp.*
Sc. Nat. de Cherbourg, 12, 1866.
- SCHIFFNER, V. — Neue und bemerkenswerte Meeresalgen. *Hedwigia*, 71,
1931.
- SCHMITZ, Fr. — Die Gattung *Microthamnion* Ag. (= *Seirospora* Harv.),
Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., 11, 1893.
- THURET et BORNET. — Etudes phycologiques, 1878.



Note sur *Monostroma obscurum* (Kütz.) J. Agardh

par L. KOLDERUP ROSENVINGE

Dans son énumération des Chlorophycées des côtes françaises, M. G. HAMEL (1) porte *Monostroma fuscum* (Post. et Rupr.) Wittröck sous le même nom et avec la même synonymie dont je me suis servi dans mon travail sur les algues marines du Groenland (2), mais il conçoit cette espèce dans un sens plus étendu en y renfermant en outre *Monostroma obscurum* (Kütz.) J. Ag. Ayant étudié *M. fuscum* sur les côtes du Groenland et du Danemark, et *M. obscurum* sur les côtes de France, je tiens à dire qu'il me semble que ces deux espèces sont bien distinctes l'une de l'autre.

Comme je l'ai montré en 1893, la fronde toute jeune du *M. fuscum* récolté sur les côtes du Groenland est tubuleuse, étroite, fusiforme, mais plus ou moins courbée. Son diamètre le plus grand est à peu près au milieu de la fronde ou un peu au-dessus, tandis que le

(1) G. HAMEL. Chlorophycées des côtes françaises. *Revue Algologique*, T. VI, fasc. 1, 1931, p. 50.

(2) L. KOLDERUP ROSENVINGE. Grönlands Havalger, Meddelelser om Grönland III, 3 partie, Kjöbenhavn, 1893, p. 940. Les Algues marines du Groenland. *Annales des Sciences nat.*, 7 série, T. XIX, 1894, p. 145.

diamètre diminue vers le sommet qui est pointu. La plante peut rester dans cet état primitif jusqu'à ce qu'elle ait atteint la longueur d'un centimètre (ou davantage) et il se forme alors, du côté concave, une fente qui se prolonge jusqu'au sommet de la plante; mais cette fente s'arrête un peu au-dessus de la base, et la partie basilaire forme de suite un stipe cylindrique long de quelques millimètres et situé au bord de la lame de la fronde, et la plante imite donc, pour ainsi dire, *Ulva Lactuca* (comp. K. ROSENVINGE, 1893 et 1894, fig. 48). A la limite entre le stipe et la lame, on trouve un tout petit entonnoir marquant le bout supérieur du canal central du stipe qui est d'ailleurs rempli de rhizines. D'un côté, l'entonnoir passe dans la lame plane de la fronde, de l'autre côté il n'est représenté que d'un bord très étroit et lisse. Le thalle atteint, sur les côtes du Groenland, fréquemment une longueur de 20 à 40 centimètres; il peut être plus ou moins découpé, mais a généralement une grande partie médiane indivise. L'espèce est répandue sur les côtes du Groenland et en Europe sur les côtes d'Islande, des îles Féroé, de la Grande-Bretagne, de Norvège, de Danemark et sur la côte occidentale de Suède.



Fig. 1. - *Monostroma juscum*. Plantes jeunes. Dans la plante à droite, la partie supérieure du tube s'est ouverte par une fente latérale. $\times 2 \frac{1}{2}$.

L'espèce se comporte sur les côtes de Danemark, où j'ai étudié son développement dans le port de Frederikshavn en Jutland, de la même manière que sur les côtes groenlandaises (fig. 1). La fronde primitive a la même forme tubuleuse et courbée, et se fend latéralement, ordinairement quand elle atteint la longueur d'un demi-centimètre. La fronde atteint ordinairement une longueur de 12 à 15 centimètres; mais elle peut continuer à croître après être arrachée de la base, bien qu'en état stérile, et elle peut alors atteindre des dimensions beaucoup plus grandes, dans les localités abritées.

Monostroma obscurum fut décrit en 1843 par KÜTZING (1), sous le nom d'*Ulva obscura*, sur des échantillons de Biarritz. Il fut rapporté, en 1883, au genre *Monostroma*, sous-genre *Ulvaria* (Rupr.), par J. AGARDH (2) qui avait examiné des échantillons du Portugal. Cet auteur faisait une observation importante sur le développement de la fronde : « Planta juvenilis, nondum lineam longitudine superans, in vesicam pyriformam est inflata. » D'après cela, le développement de *M. obscurum* serait considérablement différent de celui de *M. fuscum*.



Fig. 2. *Monostroma obscurum*. Cherbourg, 15 novembre 1884. Plantes jeunes. A droite, un groupe de trois plantes à fronde en entonnoir, $\times 5/6$.

En faisant des études algologiques sur les côtes françaises en 1884 et 1885, j'ai eu l'occasion d'examiner le développement de *M. obscurum* que j'ai observé à Cherbourg en novembre et décembre 1884 et à Biarritz en mars 1885. Mes observations sont bien d'accord avec celles de J. AGARDH. J'ai observé, surtout à Cherbourg, d'assez nombreuses jeunes frondes à l'état primitif, ayant une forme vésiculeuse, pyriforme à sommet arrondi ou aplati, non pointu (fig. 2). Son diamètre transversal maximum, qui atteint 1-2, rarement vers 3 mm., est situé près du bout supérieur, et la rupture a lieu au sommet de la vésicule. Celle-ci a, à l'état primitif, la longueur de 2 à 3 mm. : le diamètre transversal maximum, qui atteint 1 à 2, rarement vers 3 mm., est situé près du bout supérieur, et la rupture a lieu au sommet de la vésicule. Mais cette rupture n'a pas le caractère d'une fente latérale; elle se continue peu à peu dans un nombre de fentes dirigées vers le bas, mais n'atteignant pas le stipe cylindrique. Il reste toujours une partie centrale de la fronde en forme d'un entonnoir, au centre

(1) KÜTZING. *Phycologia generalis*, 1843, p. 296.

(2) J.-G. AGARDH. *Fyll Algernas Systematik*, 3 atdeln. *Lunds Univ. Arsskrift*, T. XIX. 1883, p. 111.

duquel est situé le stipe très court, dont la longueur n'atteint généralement pas un millimètre (fig. 2). La fig. 3 montre à droite une plante assez jeune dont la fronde est peu divisée et l'entonnoir assez étroit. Dans la fig. 2 à droite, les frondes sont plus étalées et commencent à se fendre au bord.

La structure des cellules du *M. obscurum* est bien d'accord avec celle de *M. fuscum*. Chaque cellule contient deux chromatophores, un à chaque extrémité. Dans un échantillon de Cherbourg, je trouvai l'épaisseur de la fronde 32 à 42 μ , les cellules allongées normalement à la fronde, environ trois fois aussi longues que larges. Il n'y a donc pas lieu de douter de l'affinité des deux espèces, d'autant plus que la couleur de la plante est la même. A l'état frais, les plantes sont d'un vert vif, tandis que la couleur sombre, noirâtre, qui est identique pour les deux espèces et qui se communique au papier, ne se montre que quand la plante est tuée par dessiccation ou si elle est plongée dans l'alcool. *Monostroma fuscum* croît à Frederikshavn en compagnie de l'*Ulva Lactuca*, et il n'est alors guère



Fig. 3.— *Monostroma obscurum*.
Cherbourg, 1^{er} décembre.
Plantes jeunes, $\times 8$.

possible de distinguer ces deux espèces à l'état frais par la couleur; mais après dessèchement la différence de couleur apparaît aussitôt.

Malgré les ressemblances considérables entre *M. fuscum* et *M. obscurum*, il me semble que les différences de la forme primitive et de la division de la fronde sont si remarquables et semblent être si constantes qu'on ne peut pas songer à les réunir en une espèce. Cette différence, conjointement avec la taille plus petite et la forme plus laciniée du thalle de *M. obscurum*, devait suffire à le séparer du *M. fuscum* qui a d'ailleurs une distribution plus boréale. Cette espèce subarctique, qui est répandue dans la mer glaciale, ne semble pas avoir été observée sur les côtes d'Europe, au Sud de l'Angleterre, tandis que *M. obscurum*, qui est répandu sur les côtes Nord et Ouest de la France, du Portugal et du Maroc (selon échantillon du Muséum Botanique de Copenhague), ne semble pas avoir été trouvé sur les côtes d'Angleterre.

A Collection of Marine Algae from Misaki, Japan

by Violet M. GRUBB, D. Sc.

A collection of marine algae from Misaki, Prov. Sagami, Japan, was made by the writer in August, 1927, while staying at the Marine Biological Laboratory of the Imperial University of Tokyo, by kind permission of the director, Prof. YATSU. Although a large number of species of algae have been reported from Japan, there is no list available from this particular locality and owing to its excellent laboratory accommodation it is now the one most easily accessible for scientific work in the Orient. The Misaki Laboratory is 37 miles south of Tokyo and is situated at latitude $41^{\circ}35'$ N. at the extremity of the peninsula separating the Bay of Tokyo from the Sagami Sea. The flora in August is remarkable for the large number of red algae compared with the brown and green species. It is suggested that this is largely due to the effects of the earthquake of 1923. At that time the land was raised to about three feet above its original level and many Chlorophyceæ perished; as yet they have not succeeded in re-colonising effectively. The brown and red algae are said not to have been greatly affected by the catastrophe.

The majority of the species here recorded were obtained at or near low-water mark or by dredging; many forms grew permanently

below low-water level even *Caulerpa* and *Codium* sps. occurring abundantly in deep water.

In the accompanying list a reference (apart from that applying to the original description), is only given where it has been of particular assistance in identifying an eastern specimen.

MARINE ALGAE FROM JAPAN

(Unless otherwise stated the locality is Misaki, Sagami Prov.)

CHLOROPHYCEÆ.

CODIACEÆ

Codium contractum Kjellm. in Bihang till K. Svenska Vet. Ak. Handl., 23, III (1897), 35, Taj. II, 12, VII, 1-3.

Schmidt, Beitr. zur Kenntnis der Gattung *Codium* Stackh. Biblioth. Bot., vol. 23, Heft. 90 (1913), p. 57, fig. 38, 39.

These specimens agree with the description given by Schmidt but there is no material for comparison in the collections either at the British Museum or at Kew.

Dist. — Japan, Arctic (Pacific areas).

Codium decorticatum (Woodw.) Howe, Contrib. New-York B.G. 146 (1911), 494.

Schmidt, l. c., p. 52, fig. 36.

Dredged in deep water.

Dist. — Almost cosmopolitan.

Codium divaricatum Holmes. Journ. Linn. Soc. London 31 (1896), 250, Tab. 1-2.

Schmidt, l. c., p. 57, fig. 38, 39.

Attached to rocks at low water.

Dist. — Japan.

Codium fragile (Suring.) Hariot, Algues du Cap. Hovor (1889) 32.

Schmidt, l. c., p. 47, fig. 29-32.

From Mikuri, Prov. Tottori, 133°50', 35°50'.

Dist. — Almost cosmopolitan, but not recorded for China and Japan.

CAULERPACEÆ

Caulerpa brachypus Harv. Proc. Amer. Acad., vol. IV, 1859, p. 330.
Growing near low water on sandy covered rocks, among *Sargassum Thunbergii*. Not common.

Dist. — Japan.

Caulerpa Okamurai, Web. van Bosse in Okam. Alg. fr. Ogasawara-jima (Bot. Mag. Tokyo, vol. XI, n° 119), p. 5, pl. 1, f. 13-14.

Okam. Icones Jap. Alg., IV, 1916, p. 11, pl. CLIV, fig. 1-8.

Creeping in deep water on sandy rocks among hapterons of *Sargassum*.

Dist. — Japan.

ULVACEÆ

Ulva conglobata Kjellm. Marina Chlorophyc. fr. Japan (1897), p. 10, tab. 2; p. 1-7, tab. 3, f. 9-14.

Okam. Icon. Jap. Alg., IV (1916), p. 58, Pl. CLXV, fig. 1-10.

Found in large quantities growing in pools and on rocks at upper tide level.

Dist. — Japan.

PHÆOPHYCEÆ.

DICTYOTACEÆ

Padina arborescens Holmes, New Mar. Alg. from Japan (1895), p. 251, tab. 12, fig. 1.

Okam. Icon. Jap. Alg., vol. VI (1931), p. 3, pl. CCLI, fig. 10. Pl. CCLII.

This alga attains to a great size and in my specimens the fronds measure more than 30 cm. in breadth and 25 cm. in height. In some plants the fronds are split to the base into narrow segments not more than 2-3 cm. wide.

Dist. — Japan, Korea.

Padina crassa Yamada, Notes on some Jap. Algae II. Jour. Fasc. Sc. Hokkaido Imp. Univ. ser. V, vol. 1, n° 2 (1931), p. 87, pl. XVII, fig. 2. Mikuri (Prov. Tottori).

Dist. — « Distributed widely in the middle as well as the southern parts of Japan », YAMADA.

LAMINARIACEÆ

Ecklonia cava Kjellm. in Kjellm. och Peters. Om Jap. Lamin., p. 273, Taf. 10, fig. 7-8.

Okam. Icon. Jap. Alg., V (1925), p. 135, Pl. CCXXXVL. fig. 1-7.
Dredged in Misaki Bay. Fertile.

Dist. — « Narrow range of distribution in Japan », OKAM.

Ecklonia Kurome Okam., l. c., p. 137, Pl. CCXXXVI, fig. 8, Pl. CCXXXVII.

No example of this exists in the collections at Kew or the British Museum, but this specimen was examined by Okamura who considered it to belong here.

Dist. — « From Kyushu to the Bay of Tokyo. Japan Sea », OKAMURA.

FUCACEÆ

Turbinaria fusiforme (Harv.) Yendo, *Fucaceæ of Japan*, p. 44, Pl. IV, fig. 1-7.

At low water.

Dist. — Japan, Korea.

Sargassum fulvellum Ag. Spec., p. 34.

Yendo, l. c., p. 93, Pl. XIII, fig. 18-20.

Dist. — Japan.

S. Illicifolium var. *duplicatum* J. Ag. Spec. Alg., 1, p. 318.

Yendo, l. c., p. 131, Pl. XVI, fig. 5-9.

S. Horneri Ag. Sp., p. 38.

Yendo, l. c., p. 74, Pl. X.

In rock pools.

Dist. — Japan, « Everywhere along the Pacific and Japan Sea side », OKAM.

Forma *furcatodentatum* O'Kuntze, *Revisio von Sarg.*, p. 224, Pl. XI, fig. 25.

Yendo, l. c., p. 79, Pl. X, fig. 8.

In sheltered rock pools.

Dist. — Japan.

S. patens J. Ag. Sp., p. 47.

Yendo, l. c., p. 64, Pl. VIII.

Dist. — Japan.

Var. *Schizophylla* Yendo, p. 67, Pl. IX, fig. 1-3.

Dist. — Japan.

S. Ringoldianum Harv. Char. of New Alg., p. 327.

Yendo, l. c., p. 146, Pl. XVIII.

Dist. — « Warmer parts of the Pacific Coast of Japan », OKAMURA.

S. serratifolium Ag. Syst., p. 299.

Yendo, l. c., p. 81, Pl. XI, fig. 1-7.

Dist. — Japan.

S. sarganiumum Yendo, Prem. List. of Fucaceæ of Jap., p. 157.

Yendo, l. c., p. 151, Pl. XVII, fig. 6-10.

Fertile. The oogonia have already been extruded and remain attached to the exterior of the pods.

Dist. — Japan.

S. tortile Ag. Dec., n° 2, Sp., p. 15.

Yendo, l. c., p. 85, Pl. XII, fig. 1-8.

Dist. — Japan, Korea.

Forma *macrocarpa* Yendo, l. c., p. 89, Pl. XII, fig. 8.

Dist. — Japan.

S. Thunbergii O'Kuntze, Revisio Sarg., p. 215.

Yendo, l. c., p. 114, Pl. XV, fig. 5.

An autumn form, much denuded, growing in exposed situations attached to rocks.

Dist. — China, Japan.

Cystophyllum sisymbroides, J. Ag., Sp. 1, p. 234.

Yendo, l. c., p. 36-40, Pl. III, fig. 1-6.

Dist. — Common in Sea of China and Japan.

RHODOPHYCEÆ.

CHÆTANGIACEÆ

Galaxaura Schimperi Decne.

Kjellm. Florid. Slägt. Galax. (1900), p. 61, Tab. VII, fig. 19-20, Tab. VIII, fig. 16-22.

The specimens agree with the descriptions but I have had no opportunity of comparing them with reliable material.

Dist. — Red Sea, Japan.

GELIDIACEÆ

Pterocladia capillacea (Gmel) Born. et Thur., Not. Alg., p. 57, Tab. 20, fig. 1-7.

Okamura, Icon. Jap. Alg., III (1913), p. 50, Pl. CXV.

Antheridial, carposporic and tetrasporic plants growing at low water.

Dist. — Japan, Korea, Atlantic.

Acanthopeltis japonica Okam. in Yatabe Icon. Fl. Jap., vol. 1, pt. 2 (1892), p. 157, Tab. XXXIX.

Tetrasporic. The older parts of the thallus are made rigid by a dense covering of epiphytic corallines and calcareous deposits.

Dist. — Japan.

GIGARTINACEÆ

Gigartina acicularis (Wulf) Lam. Essai, p. 44.

There appears to be considerable confusion between *G. acicularis* and *G. tenella* Harv. Okamura (Icon. Jap. Alg., I, (1908), p. 158, Pl. XXXIII, fig. 1-8) states that specimens collected in Japan and referred to *acicularis* are « nothing but a slenderer form of the present species (*tenella*), for as far as I know *G. acicularis* does not grow in this country. » Comparison of my specimens with the co-type specimens in the British Museum show clearly that they are not *G. tenella*. They are more robust and have the apices strongly recurved in the typical manner of *G. acicularis*. This observation agrees with that of Martens and Kaempfer who recorded *G. acicularis* from Japan.

Dist. — Atlantic, Mediterranean, Indian Oc., Australia, Japan.

CALLYMENIACEÆ

Calophyllis japonica Okam. De Toni et Okam. Neu. Meeresalg. a Japan, p. 77, Pab. XVI, fig. 13-17.

Carposporic plants. On rocks at low water.

Dist. — Japan.

RHODOPHYLLIDACEÆ

Rabdonia robusta (Grev.) J. Ag., Spec. II, p. 355.

Okam. Icon. Jap. Alg., IV (1926), p. 102, Tab. CLXXIV.

Carposporic. On rocks at low water.

Dist. — Japan, New Holland, Tasmania, California.

Euchema papulosa (J. Ag.) Cotton and Yendo, the Seaweed Tosakonori, Bull. Misc. Inf. Kew, (1914), p. 219.

Material shows a wide variation of form, the old spring plants being densely covered with papillae on both surfaces while the new summer (?) growth is dichotomously or sub-dichotomously branched near the base, the fronds being thin, non-papillate and bearing cystocarps on their margins.

On rocks at or below low water.

Dist. — Japan, Indian Ocean, Red Sea.

SPHÆROCOCCACEÆ

Sarcodea Montagneana (Hook. and Harv.) J. Ag., Spec. II, p. 623. Yendo, Notes on Algae new to Japan, IV. Bot. Mag. Tokyo, vol. XXXI (1917), p. 82.

On rocks at low water.

Dist. — Japan, Australia, New-Zealand.

Gracilaria gigas Harv. Alg. boright. in Proc. Amer. Acad., IV, p. 330, n^o 24.

Okam. Icon. Alg., V (1923), p. 159, Pl. 241-242, fig. 1-4.

In still water, attached to stones. Carposporic.

In the still water forms a number of branches drop off and the plants are less bushy than in rough water.

Dist. — Japan.

Gracilaria canfervoides (L.) Grev. Alg. Brit., p. 123.

Okam. Icones Jap. Alg., IV (1916), p. 1, Pl. 151.

In pools and at low water.

Dist. — Widely distributed along both coasts of Japan. Cosmopolitan.

Hypnea musciformis (J. Ag.) Lam. Essai, p. 43.

Drift. These specimens approach very closely to *H. seticulosa* and only differ from the latter in the scarcity of the hair-like pinnae on the youngest portions of the fronds.

Dist. — Mediterranean, Adriatic, Atlantic, Australia.

Hypnea seticulosa J. Ag., Sp. II, p. 446.

Resembles typical specimens of *H. seticulosa* in branching, structure and dense covering of pinnae on all axes but is only 1.5-2 cm. in height. Probably a dwarfed form. Growing at low water.

Dist. — Australia, Tasmania, Japan.

DELESSERIACEÆ

Martensia australis Harv. Mar. Bot. West. Aus., n° 46.

Carposporic and tetrasporic plants dredged from the sea bottom in different stages of development. My thanks are due to Prof. N. Svedelius for this identification. Previously *M. australis* was only recorded as drift material from Japan.

Dist. — Australia, Tasmania, Japan.

Acrosorium Yendoi Yamada, Notes on some Jap. Alg., 1. Journ. of Fac. of Sc. Hokkaido Imp. Univ., Ser. 1 (1930), p. 33, pl. V, fig. 4.

Young plant epiphytic on *Amphiroa* sp. In deep water.

Dist. — Japan, Australia, California.

BONNEMAISONIACEÆ

Delisea pulchra (Grev.) Mont. in Ann. Sc. Nat. Bot., ser. 3, T. 1, p. 158.

Yamada, Notes on Jap. Algae (1931).

Syn. *D. japonica* Okam. Icon. Jap. Alg., 1 (1908), p. 139. Tab. XXX.

Dredged from deep water. Cystocarpic.

Dist. — Australia, New-Zealand, Japan.

RHODOMELACEÆ

Laurencia obtusa (Huds.) Lam. Essai sur gen. de fam. des Thalas, p. 42.

Tetrasporic form.

Dist. — Atlantic, Mediterranean, Japan.

Var. *rigidula* Grunow, Alg. Fidschi, Tonga u. Samoa Ins., p. 23.

Yamada, Notes on Laurencia, Univ. Cal. Pubs. (Botany), vol. 16 (1931), p. 22.

A small rigid form growing in mats near low water, 1-2 cm. high.

Dist. — « Common in warmer parts of the Pacific », YAMADA.

Chondrus ocellatus Holmes, On Marine Algae from Japan (1895), p. 252.

These specimens are considerably larger than those of the original description, the longest being 12,5 cm. and branching commencing at 6,5 cm.

The frond divides dichotomously the first time of branching and these portions divide irregularly, always with wide rounded axils. All the apical portions are rounded, being as much as 1 cm. broad below the apex and by this means easily distinguished from *C. crispus*. Tetraspores scattered all over the surface of the frond.



Fig. 1. — *Chondrus ocellatus* Holmes.

- a. A tetrasporic plant, showing the breakdown of the tissues which occurs on the liberation of the tetraspores.
 b. A portion of a carposporic thallus showing the characteristic ocellate appearance.

Habit. — In clumps firmly attached to rocks.

Dist. — Japan.

Herposiphonia tenella (Ag.) Naeg. Polys. und Herpos. (1846),
 Tab. VIII, p. 2.

Okam. Icon. Jap. Alg. (1930), p. 23, Pl. CCLXIV, fig. 1-9.

Epiphytic.

Dist. — Japan, Indian, Ocean Atlantic, Mediterranean.

CERAMIACEÆ

Ceramium tenerrimum (Mert.) Okam. Icon. Jap. Alg., vol. IV
 (1916), p. 112, p. 179, fig. 1-7.

Epiphyte on other algae in the algal association of the upper rocks.
Dist. — Japan, Pacific Ocean.

GRATELOUPIACEÆ

Grateloupia elliptica Holmes, On Mar. Alg. fr. Jap. (1895), p. 223.
Attached at extreme low water.

Dist. — Both coasts of Japan, Korea.

G. Cornea Okam. Icon. Jap. Alg., vol. III (1913), p. 63, Tab. CXVIII.

Low water.

Dist. — Japan.

Carpopeltis angusta (Harv.) Okam. Icon Jap. Alg., II (1909), p. 66, Tab. LXVII.

Tetrasporic and carposporic plants at low water.

Dist. — Japan.

C. phyllophora (Hook. and Harv.) Schmitz. Syst. Uebers Florid (1889), p. 19.

A small form with midribs not strongly marked. In a private note Okamura remarks that such forms have not yet been properly fixed in systematic position. This observation might also apply to the previous species.

Dist. — Australia, New-Zealand.

RHIZOPHYLLIDACEÆ

Chondrococcus Hornemanni (Mert.) Schmitz Mar. Flor. v. Deutsch ostafrika (1895), p. 170.

Okam. Icon. Jap. Alg., vol. IV (1916), p. 158, Tab. 190, fig. 1-14.

A small form dredged from rocks on sea bottom.

Dist. — Japan, Ceylon, Red Sea, Atlan.

CORALLINACEÆ

Amphiroa misakiensis Yendo, Corallinæ veræ Jap. Jour. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo, vol. XVI (1902), p. 14, Pl. I, fig. 24-25, Pl. VI, fig. 1.

At low water on rocks. Not very common.

Dist. — Japan.

A. ephedraea (Lamarck) Decne. Corall., p. 124 (112).

Yendo, Corallinæ ver. Jap. (1902), p. 8, Pl. I, fig. 7-10; Pl. IV, fig. 5-8.

Plants growing in dense tufts.

Dist. — Cape of Good Hope, Australia, Japan.

In the laboratory at Misaki a manuscript list has been kept of the species recorded from time to time from this locality and this list contains eighty names. The list given in the present paper is of necessity incomplete since the collection was only made at one time of the year, but it contains the names of forty-eight species, twenty-three of which are not on the Misaki list. Three of these species are new to Japan. *Codium decorticum* (Woodw.) Howe, *Hypnea musciformis* (J. Ag.) Lam. and *Carpopeltis phyllophora* (Hook. and Harvey) Schmitz.

My thanks are due to the authorities of the British Museum (Natural History) and to those of the Royal Botanic Gardens, Kew, for the use of their libraries and herbaria and their willingness to assist in any way. Also to Miss DICKINSON for her help in the identification of the species of *Codium* and in particular to Prof. K. OKAMURA for his interest and kindness when I was in Tokyo.

Recherches sur la biologie et la systématique de quelques algues obtenues en cultures ⁽¹⁾

par M. LEFÈVRE

Les buts que nous nous sommes proposés ont été les suivants : Faire vivre en permanence, au laboratoire, de nombreuses espèces d'algues dans des conditions biologiques aussi voisines que possible de leurs conditions normales; obtenir, en partant des cultures précédentes, d'abondantes cultures unialgales ou cloniques, de façon à pouvoir observer commodément la morphologie des espèces, leur marge de variation, leurs mouvements, etc...

Quelques exemples feront comprendre dans quel esprit nous avons travaillé : on sait que l'ornementation chez les Eugléniens a servi de base à une classification très divisée. Plusieurs observations faites au

(1) Ces cultures ont été entreprises sur les conseils de M. P. ALLORGE qui a bien voulu s'intéresser à nos travaux et qui les a grandement facilités par ses profondes connaissances bibliographiques, ainsi que par les moyens matériels qu'il a très aimablement mis à notre disposition. Nous sommes heureux de lui exprimer ici toute notre reconnaissance.

cours de nos travaux de systématique nous laissaient supposer que cette classification était arbitraire, l'ornementation nous paraissant très variable chez une même espèce.

Nous sommes parvenu à effectuer des cultures de flagellés qui ont pleinement confirmé cette opinion, l'examen de plusieurs centaines d'individus ayant présenté toutes les formes de passage d'un système ornemental aux autres.

L'influence attribuée à la nature du fixateur dans la morphologie définitive des cellules métaboliques ou même semi-rigides nous semblait insuffisante.

Des expériences précises faites sur des cultures d'*E. gracilis* et d'*E. tripteris* ont montré toute l'importance de ce facteur fixation : *E. tripteris* fixée à un stade jeune de sa croissance se déroule totalement, donnant à l'observateur non averti l'impression d'une espèce nouvelle.

Nous avons pu également faire de nombreuses observations relatives à la torsion, au sens de rotation, à la métabolie des organismes, à leur multiplication et à leur vitesse de croissance.

Ces observations, comme on le voit, s'accommodent fort bien de cultures brutes ou unialgales et ne nécessitent pas l'obtention de cultures bactériologiquement pures.

I. — TECHNIQUE

Nous allons, tout d'abord, indiquer la composition des milieux utilisés.

1° MILIEUX LIQUIDES A BASE DE KNOP.

MILIEU A. — Voici la composition du milieu de Knop :

| | |
|------------------------------|---------|
| Nitrate de calcium | 1 gr. |
| Nitrate de potassium | 0,25 |
| Phosphate de potassium | 0,25 |
| Sulfate de magnésie..... | 0,25 |
| Fer (sulfate) | traces. |
| Eau | 1.000 |

Au degré de concentration ci-dessus, ce liquide ne nous a donné que de très mauvais résultats pour la culture des Conjuguées ou des Flagellés. L'expérience a montré qu'il était préférable de l'étendre de cinq à dix fois son volume d'eau suivant la nature des organismes expérimentés.

Nous n'avons, du reste, tenté sur lui que des cultures plurialgales dans lesquelles se sont maintenus : *Euastrum verrucosum*, *Casmarium tétraaphthalmum*, *Clasterium Venus* var. *minar*, *C. Ehrenbergii*, *C. moniliferum* et quelques Protococcales.

MILIEU B. — Au milieu précédent nous avons ajouté un substratum organique formé d'expressions de mousses aquatiques provenant d'étangs du type dit « siliceux », mousses dont l'espèce dominante était *Calliergan stramineum*.

La végétation des Conjuguées s'est montrée bien meilleure, nous avons pu obtenir sur ce milieu la multiplication de plusieurs *Micrasterias*.

C'est, du reste, dans ces conditions que nous avons cultivé de très nombreux flagellés : *Euglènes*, *Phacus*, *Lepocinclis*, etc...

Nous avons également obtenu de bons résultats en remplaçant *Calliergan stramineum* par des *Sphagnum* desséchés et stérilisés. Ce substratum semble favoriser particulièrement *Closterium moniliferum*.

Enfin, *Euglena gracilis* s'est fort bien développée sur un substratum formé de cendres de *Sphagnum* calcinés.

MILIEU C. — Pour composer ce milieu, on ajoute à 100 cm³ de Knop dilué au 1/5^e, 1 gr. d'Agar-agar. On solubilise pendant une demi-heure à 110-115°, puis on laisse figer. On divise ensuite la masse en fragments de la grosseur d'un pois, on répartit en couches d'un centimètre d'épaisseur environ dans les vases de culture, et on humecte de Knop au 1/5^e sans couvrir entièrement l'Agar.

Ce milieu convient particulièrement à certaines *Euglènes*, aux *Chlamydomonas* et à quelques *Volvocales*.

2° MILIEU LIQUIDE DE CZURDA.

MILIEU D. — En voici la composition :

| | |
|--|--------|
| Eau | 100 |
| NO ³ K | 0,02 |
| PO ⁴ K ² H | 0,002 |
| SO ⁴ Mg | 0,001 |
| SO ⁴ Fe | 0,0005 |
| SO ⁴ Ca (solut. sat. dans H ² O).... | 0,2 |

Ajuster le pH à 6.

Nous avons obtenu d'excellents résultats en utilisant ce liquide pour cultiver *Cosmarium impressulum* et *C. Meneghinii*.

3° MILIEU LIQUIDE DÉRIVÉ DU CZURDA.

MILIEU E. — Nous avons enfin constitué nous-même un liquide nutritif qui semble donner d'excellents résultats tant pour les cultures brutes que pour les cultures unialgales.

En voici la composition :

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| Nitrate de potassium | 0 gr. 2 |
| Phosphate de potassium | 0 gr. 04 |
| Sulfate de magnésie | 0 gr. 02 |
| Nitrate de calcium | 0 gr. 01 |
| Acide tartrique | 0 gr. 005 |
| Perchlorure de fer | 1 goutte. |
| Eau d'étang filtrée | 1.000 cm ³ |

A ce liquide on ajoute un substratum organique ou des fragments de Sphagnum comme il a été fait pour les milieux B et C à base de Knop.

MILIEUX SOLIDES

Ces milieux ont tous été préparés à partir des liquides de Knop, de Czurda ou de notre milieu, auxquels nous avons ajouté 10 %_{cc} d'Agar-agar solubilisé pendant une demi-heure à 110°-115°.

Bien que notre but n'ait pas été d'obtenir des cultures bactériologiquement pures, nous nous sommes toujours inspiré, au cours de la

préparation des différents milieux, des méthodes bactériologiques, afin de limiter le plus possible l'introduction, dans nos cultures, de germes étrangers.

CULTURES BRUTES

Ces cultures s'obtiennent facilement de la manière suivante : Placer dans un vase à large surface une poignée de mousses aquatiques renfermant les algues qu'on se propose de cultiver; ajouter le limon obtenu en exprimant fortement des mousses de même nature provenant de la même station; recouvrir le tout d'une faible épaisseur de liquide nutritif et exposer à la lumière diffuse dans un endroit de température à peu près constante. On sera surpris du nombre d'organismes qui se maintiendront ou se multiplieront dans cette culture.

A titre documentaire, voici le relevé des principaux organismes présents en mars 1931 dans des cultures sur *Calliergon stramineum* (milieu nutritif E)ensemencées le 7 août 1930 (1) :

Closterium Venus, *Cl. Venus* var. *minor*, *Cl. moniliferum*, *Cl. Ehrenbergii*, *Euastrum pectinatum*, *E. oblongum*, *E. verrucosum*, *Cosmarium ovale*, *C. tetraophthalmum*, *Micrasterias Crux melitensis*, *M. truncata*, *M. apiculata*, *M. rotata*, *M. denticulata*, *Pleurotenium coronatum*, *P. trabecula*, *P. Ehrenbergii*.

Pour favoriser les cultures brutes, il est utile de remplacer le liquide nutritif tous les mois environ en prenant toutes précautions nécessaires pour ne pas déplacer les colonies en formation.

CULTURES PLURIALGALES

Nous entendons par cultures pluri-algales des cultures renfermant différentes espèces appartenant au même groupe ou à des groupes très voisins et capables de se développer dans les mêmes conditions. Nous avons obtenu plusieurs cultures pluri-algales de Flagellés, de Volvales et de Desmidiées.

Pour ensemençer ces cultures, on trie les organismes grossièrement à la pipette capillaire en utilisant une forte loupe ou mieux le bino-culaire.

(1) M. P. ALLORGE s'est mis très aimablement à notre disposition pour déterminer toutes les Mousses et les Desmidiées citées au cours de ce travail.

Il y a lieu de repiquer assez souvent les cultures de Flagellés, car en raison même de la motilité des organismes, elles ne se prêtent pas au remplacement périodique du liquide nutritif.

CULTURES UNIALGALES

Sans présenter de grosses difficultés, les cultures unialgales sont cependant beaucoup plus délicates à obtenir. Il est, en effet, extrêmement rare de récolter dans la nature une espèce d'algues à l'état de pureté absolue. Il faut donc saisir une cellule intéressante au milieu d'autres indésirables et la transporter sans la perdre dans le milieu nutritif qui lui convient.

Voici les manipulations relativement simples qui nous ont permis d'atteindre ce but.

ENSEMENCEMENTS BRUTS. — Ensemencer à la pipette capillaire de petites fractions de la récolte sur différents milieux. Cet ensemencement doit être extrêmement clairsemé, de façon à ce que les organismes soient séparés par de larges espaces libres. Exposer à la lumière diffuse. Au bout de trois à quatre jours en été, cinq à huit jours en hiver, les espèces susceptibles de se cultiver auront déjà effectué une ou plusieurs divisions. Repiquer immédiatement les espèces divisées sur le milieu qui semble leur convenir le mieux sans attendre la formation de colonies importantes, car l'envahissement par les Protozoaires et les Diatomées est extrêmement rapide.

REPIQUAGES. — Le repiquage est la phase la plus délicate des manipulations, car on saisit rarement seule l'algue qu'on se propose de déplacer. Nous sommes souvent parvenu à débarrasser un repiquage des organismes indésirables par le procédé suivant :

Recouvrir le point repiqué d'une très petite goutte d'eau distillée; placer sous le microscope; aspirer l'eau et les organismes inutiles au moyen d'un tube capillaire dont on aura encore effilé l'extrémité. Cette pipette permet de travailler avec une grande précision et de débarrasser un repiquage des organismes envahissants tout en respectant l'espèce intéressante. Au bout de deux ou trois repiquages, on parvient toujours à obtenir une culture unialgale, mais non bactériologiquement pure.

EVOLUTION DES CULTURES. — Lorsqu'on isole une cellule unique sur milieu solide, elle est rapidement entourée d'un voile de bactéries. Deux cas peuvent alors se présenter :

1° La cellule est très résistante et se soucie fort peu des bactéries. Elle se divise alors activement à une cadence régulière, se déplaçant même en traçant une piste très curieuse à observer (*Closterium acerorum*). Lorsque le nombre des cellules devient important, on assiste alors à une sorte d'auto-stérilisation de la culture, le voile de bactéries disparaît presque entièrement, détruit, sans doute, par les produits de désassimilation des algues ;

2° La cellule est peu résistante. Elle tente presque toujours de se diviser, mais les bourgeonnements, attaqués par les bactéries, éclatent et la cellule est perdue.

Est-ce à dire que ces espèces ne pourront être cultivées sur milieu solide ? Non, car il suffit alors de les ensemercer au sein d'une culture résistante ayant déjà éliminé la majeure partie des bactéries.

Lorsque la colonie formée par l'espèce fragile est suffisamment volumineuse, on la repique seule sur milieu neuf. Les cellules se défendent alors fort bien. Ce procédé nous a donné d'excellents résultats pour *Euastrum verrucosum*.

**

II. — OBSERVATIONS RELATIVES AUX ESPÈCES CULTIVÉES

FLAGELLÉS

Voici la liste des espèces qui ont été obtenues en cultures uni ou plurialgales.

Euglènes : *E. acus* Ehrenbg; *E. deses* Ehrenbg; *E. gracilis* Klebs; *E. spirogyra* Ehrenbg; *E. tripteris* (Duj.) Klebs; *E. spirogyra* var. *minor* Lef.

Phacus : *Phacus caudata* Hübner; *P. hispidula* (Eichw.) Lemm.; *P. longicauda* (Ehrenbg) Duj.; *P. longicauda* var. *torta* Lemm.; *P. orbicularis* Hübner; *P. pyrum* (Ehrenbg) Stein; *P. curvicauda* Swirenko ; *P. Lemmermannii* Swirenko ; *P. platalea* Dreze-polski; *P. pleuronectes* (O. F. M.) Duj.

Lepocinclis : *Lepocinclis ovum* (Ehrenbg) Lemm. et variétés.

Trachelmonas : *Trachelmonas volvocina* Ehrenbg; *T. abrupta* Swirenko; *T. hispida* Perty; *T. bacillifera* Playfair; *T. Playfairi* Deff.

Ces organismes,ensemencés au mois de septembre 1929, se sont multipliés pendant des mois, certains pendant deux années. La couleur des chromatophores, la vivacité des mouvements, l'abondance des matières de réserve montrent qu'ils se sont maintenus en parfaite santé et que les milieux leur convenaient parfaitement.

GENRE *EUGLENA* EHRBG.

Euglena gracilis Klebs

Nous avons pu cultiver cette Euglène sur les milieux liquides A, B, C, E et sur les milieux solides A et E agarisés à 10 ‰.

Sur milieu B, nous avons obtenu une culture uniagale extrêmement abondante. Après addition de cendres de *Sphagnum rubellum*, nous avons constaté une plus grande vivacité dans les mouvements des cellules et une absence totale de déformation métabolique.

Les mouvements d'*E. gracilis* sont multiples. On remarque surtout les suivants : la cellule restant étendue, oscille autour de son centre de gravité et ses deux extrémités décrivent des circonférences. La cellule tourne sur elle-même et avance. Ces trois mouvements sont simultanés.

Sur milieux solides, les cellules deviennent largement ovales, abandonnent leurs mouvements métaboliques et se répartissent uniformément sur l'agar sans se toucher. Leur division ne présente plus le même aspect qu'en milieu liquide, ce qui a déjà été signalé par P.-A. DANGEARD en 1902.

Euglena deses Ehrenberg.

E. deses s'est bien cultivée dans les milieux liquides B et C et sur le milieu solide E + agar 10 ‰.

Sur ce dernier milieu, nous avons obtenu des cultures extrêmement abondantes.

En milieu liquide, nous avons pu vérifier que, comme son nom l'indique, elle rampe continuellement sur le substratum qu'on lui a fourni en prenant de nombreux aspects différents. Nous l'avons cependant vue parfois, très rarement, nager librement dans le liquide en tenant une piste rectiligne sans oscillations latérales.

En milieu solide, elle se cultive admirablement, restant toujours en extension et se divisant longitudinalement sans se déplacer, produisant ainsi des alignements parallèles du plus gracieux effet.

Voici le processus suivi par la division : le noyau — ordinairement central — se divise. Les deux noyaux formés montent vers la « tête » de l'Euglène et se placent symétriquement par rapport à l'axe longitudinal. La division s'opère suivant cet axe. Elle dure, en moyenne, 1 h. 3/4 à 2 heures (phase visible). Elle a lieu la nuit entre 11 heures du soir et 4 heures du matin.

Le rythme de multiplication est rapide. Pour une température moyenne de 22°-25° et une insolation de 15 heures (été), il est, en général, d'une division par 24 heures dans les cultures nouvellement repiquées.

Les cellules cultivées sur milieu solide présentent quelque différence avec celles qu'on rencontre dans la nature. Les chromatophores y sont normaux, les matières de réserve très abondantes et le stigma très brillant, mais la striation tend à disparaître. Au bout de quatre mois de culture, elle est presque totalement invisible.

Enfin, en mai 1931, nous avonsensemencé en milieu liquide L des cellules maintenues sur milieu solide depuis huit mois. Elles se sont fort bien développées et la striation tend à réapparaître.

En janvier 1932, après deux ans et demi de culture sur milieu solide, toutes les cellules examinées semblent avoir perdu leur flagellum.

Euglena acus Ehrenberg.

C'est l'*E. acus* type qui s'est développée en abondance dans nos cultures en milieu liquide B. Nous avons pu observer à nouveau sa métabolie, ses mouvements et son ornementation.

La cellule avance d'un mouvement rapide, très régulier, sans aucune oscillation. Elle tourne sur elle-même, de gauche à droite ou de droite à gauche indifféremment. Elle peut reculer lorsqu'un obstacle barre sa route. Nous avons toujours observé les mouvements des fla-

gellés dans les tubes où ils étaient cultivés, c'est-à-dire dans une masse de liquide relativement grande. Dans ces conditions, la piste d'*E. acus* est très curieuse. La cellule se déplace horizontalement ou obliquement, d'un mouvement très uniforme, puis elle se dresse verticalement et reste immobile dans cette position pendant quelques secondes; elle repart ensuite horizontalement pour reprendre bientôt sa position de repos et ainsi de suite (fig. 1).



Fig. 1. — Piste d'*Euglena acus* dans une grande masse de liquide.
(Projection sur le plan vertical.)

Il est évident qu'entre lame et lamelle, il est impossible d'observer la même piste, le peu d'épaisseur de la lame liquide ne laissant pas à la cellule toute sa liberté d'évolution.

Euglena acus est rigide lorsqu'elle se meut activement; les mouvements métaboliques n'apparaissent que lorsque la cellule repose sur le substratum. Elle se courbe alors de diverses manières et peut même se dilater en un endroit quelconque de son corps.

Enfin, les stries spiralées de sa membrane apparaissent, avec un bon objectif, comme formées de fines ponctuations. Cette observation ne peut guère s'effectuer que sur des cellules dépourvues de leur contenu.

Nous avons observé plusieurs fois la multiplication d'*E. acus* var. *longissima* Defl. dans desensemencements bruts de plancton sur milieux solides. Il est donc possible qu'on puisse obtenir cette espèce en culture solide unialgale.

Euglena tripteris (Duj.) Klebs

S'est fort bien cultivée sur milieu liquide B, en compagnie d'*E. acus*, *E. gracilis*, *Phacus curvicauda*, etc...

Contrairement à ce que certains auteurs ont pu remarquer, la plupart de ces cellules hélicoïdales tournaient en sens inverse du sens

normal de pénétration. Nous avons cependant observé de courtes inversions du sens de rotation (1).

On voit, en comparant les résultats des observations des protistologues sur le sens de rotation, les pistes des organismes et leurs mouvements, combien les conclusions sont parfois différentes. Il ne faut pas attacher à ces indications une importance exagérée en tant que caractères spécifiques.

Le nombre des spires d'*E. tripteris* est variable. Il est ordinairement de trois, mais atteint assez souvent quatre. Nous n'avons pas observé d'individus portant un nombre supérieur de spires.

L'espèce est très stable en ornementation. Elle présente toujours la même striation, plus ou moins apparente suivant l'état d'évolution de la cellule.

Nous avons, par contre, observé quelques variations dans les dimensions relatives de la longueur à la largeur. Les espèces cultivées semblent en général plus trapues que les cellules rencontrées dans la nature.

Euglena spirogyra Ehrenbg.

Cultivée en milieu liquide B. Nous avons obtenu un nombre très important d'individus qui nous a permis d'étudier les variations de l'ornementation.

Cette ornementation peut se composer de stries, de fines perles et de grosses perles. La nature a formé avec ces trois éléments employés seuls, deux à deux ou trois à trois, en combinaisons. Les figures 2 à 7 en représentent quelques-unes. On remarquera que, dans certains cas, les lignes de grosses perles ne sont même pas complètes. On remarquera aussi la similitude des fig. 4 et 5, l'une prise dans notre culture, l'autre dans la nature.

Tous ces termes de passage, d'un système ornemental à l'autre, observés dans nos cultures, montrent qu'il ne faut pas attacher plus d'importance aux perles et aux stries des Euglènes du groupe *spirogyra* qu'il n'en faut attribuer aux côtes des *Lepocinclis*.

Quant à la queue, elle se montre d'une instabilité remarquable

(1) Au cours d'une deuxième série d'expériences, nous avons cultivé *E. tripteris* provenant d'une autre station et possédant une morphologie légèrement différente. Les mouvements dans cette culture étaient tout autres. La rotation était indifféremment dextre ou senestre, et ceci pendant des durées sensiblement égales.

en forme, en longueur et en position. Elle est d'ailleurs, chez d'assez nombreuses cellules, totalement inexistante.

Est-ce à dire qu'il n'existe qu'une espèce d'*Euglena spirogyra* ? Nous ne le pensons pas. Un caractère s'est montré immuable dans nos cultures : la coloration de la membrane.

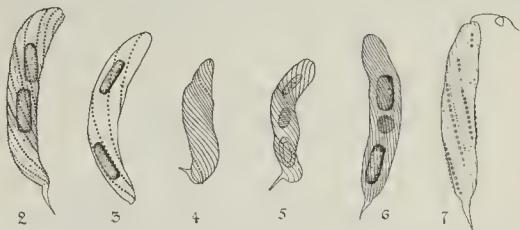


Fig. 2 à 7. — Variations morphologiques et ornementales chez *Euglena spirogyra*. — 2 à 4 et 6 à 7, culture liquide. — 5, individu provenant d'une récolte des étangs de Hollande (près de Rambouillet), montrant la similitude des variations ornementales chez les cellules naturelles et les cellules cultivées.

Or, dans la nature, on observe souvent des populations de cellules colorées en brun, parfois très foncé. Si nos souvenirs sont exacts, ces cellules colorées présenteraient une plus grande stabilité dans l'ornementation et la forme de la queue (compte tenu des déformations imputables à la fixation). Il semble y avoir là deux espèces distinctes.

La découverte de l'ornementation figurée en 6 nous avait fait penser que l'*E. oxyuris* var. *minor* Deflandre pouvait n'être qu'une *E. spirogyra*. Cependant, une comparaison minutieuse montre une différence constante de forme dans la « tête » de ces deux espèces, celle d'*E. oxyuris* étant beaucoup plus large que celle d'*E. spirogyra*.

Il existe pourtant une grande analogie entre ces deux espèces qui peuvent être considérées comme très voisines. Elles ont à peu près même forme générale, même disposition de la queue, des réserves de paramylon, du noyau. Les stries et les côtes en nombre variable observées sur *E. oxyuris* peuvent être comparées aux rangées de fines et de grosses perles d'*E. spirogyra*. Enfin, nous avons récemment décrit pour *E. spirogyra* une var. *minor*, ainsi qu'il a déjà été fait pour *E. oxyuris* par DEFLANDRE.

Euglena spirogyra var. *minor* Lef.

Nous avons eu la chance de pouvoir obtenir cette espèce en culture clonique sur milieu solide. Elle s'est montrée constante dans ses dimensions, ce qui prouve que nous avons réellement affaire à une variété *minor*.

Nous avons observé sur cette espèce une variation remarquable de l'ornementation, variation qui confirme entièrement les conclusions tirées de l'examen du type en milieu liquide.

Nous n'insisterons pas ici sur ces observations puisqu'elles ont fait l'objet d'un travail spécial que nous avons déjà publié.

GENRE *PHACUS* DUJ.*Ph. hispidula* (Eichw.) Lemm.

Cette espèce a été cultivée en milieu B. Elle s'est multipliée en abondance pendant plusieurs semaines (mois de mars), puis a disparu après repiquage sans cause apparente.

A côté d'individus absolument typiques, nous en avons remarqué d'autres qui, pour toute ornementation, ne possédaient sur chaque face que deux rangées longitudinales de grosses papilles. Nous avons, en outre, observé toutes ornementations intermédiaires avec le type : combinaisons diverses de petites et grosses papilles. Les dimensions des cellules varient dans de fortes proportions, ainsi que la forme de la queue. Dans ces conditions, nous soupçonnons fort *Ph. suecica* d'être tout au plus une *fa.* de *Ph. hispidula*, et non une espèce autonome.

Nous avons, du reste, observé auparavant toutes ces variations sur des récoltes naturelles provenant de l'étang de la Grande-Taille (Sologne) et des anciennes tourbières d'Offoy (Somme).

Ph. curvicauda Swirenko.

Cette espèce a été cultivée en abondance sur milieu B, en cohabitation avec *E. acus*, *E. gracilis*, *E. deses*, *E. spirogyra*.

C'est une espèce assez plastique en ce qui concerne sa morphologie. Si l'on considère en effet les figures 8 et 14, on est tenté de voir en ces deux *Phacus* des espèces voisines, mais distinctes : la forme

générale, celle de la queue, la longueur du pli dorsal sont autant de caractères spécifiques qui semblent différents. L'examen des figures

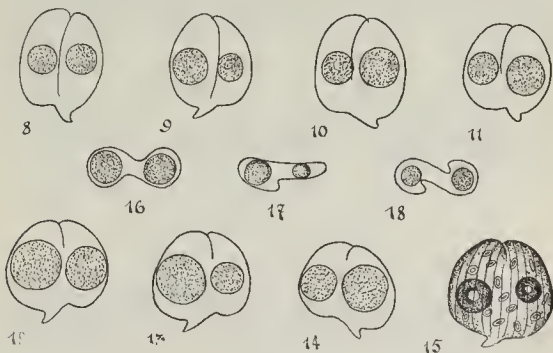


Fig. 8 à 18. — Variations morphologiques chez *Phacus curvicauda*. — 8 à 15, variation de la forme générale, de la longueur du sillon, du volume des matières de réserve. — 16 à 18, variation de la section transversale.

intermédiaires montre qu'il n'en est rien. *Ph. curvicauda* est, en effet, normalement pourvu de deux sphérules de paramylon. Ces globules sont de volume variable suivant l'état physiologique de l'individu.



Fig. 19. — Piste de *Phacus curvicauda* dans une grande masse de liquide. (Projection sur le plan vertical.)

La coupe transversale de cette espèce se présente alors sous l'aspect des figures 16 ou 17, suivant le volume des matières de réserve. Dans le cas de globules peu volumineux (fig. 17, 18), les plis sont alors très

accusés. Dans le cas contraire, ils se réduisent à une légère courbe peu visible au microscope (fig. 16).

Chez les espèces à paramylon globuleux et volumineux, nous estimons qu'il y a lieu de tenir largement compte de ces facteurs pour la détermination des espèces.

PISTE. — Elle est d'abord rectiligne, l'organisme tournant sur lui-même, puis la cellule se dresse verticalement, opérant plusieurs translations parallèles sans perdre son mouvement de rotation, puis elle repart horizontalement (fig. 19).

Phacus longicauda (Ehrenbg) Duj.

et var. *torta* Lemm.

Ne se sont montrés qu'assez rarement dans les cultures. Nous ne retiendrons qu'un fait intéressant : certains individus sont pourvus de fines stries transversales entre les côtes longitudinales. Les côtes sont alors presque toujours formées de papilles très fines et très rapprochées. Ces détails sont souvent fort difficiles à observer; ils sont plus apparents sur du matériel observé à sec.

Phacus orbicularis Hübner.

Nous avons observé cette espèce durant plusieurs mois dans nos cultures plurialgales de flagellés sur milieu B, mais jamais en masse. Par contre, nous avons eu le plaisir de le voir se multiplier sur milieu solide E, en culture unialgale. Aussi, avons-nous pu effectuer sur lui différentes observations relatives à la multiplication, observations que nous exposerons dans le chapitre spécial consacré à la reproduction de ces Eugléniens dans nos cultures.

Phacus pyrum (Ehrenbg) Stein.

A été obtenu en culture plurialgale liquide (milieu B) et en culture unialgale sur milieu solide E.

Dans toutes ces cultures, nous avons observé de nombreuses variations morphologiques portant sur la forme générale, la striation, les dimensions de la queue, l'importance des matières de réserve, etc...

La forme générale peut passer de la silhouette de *P. Nordstedtii*



Fig. 20 à 22. — 20, *Euglena deses* d'après une culture clonique jeune sur milieu solide ; 21, *Phacus pyrum* en culture clonique sur milieu solide ; 22, ornementation d'*Euglena acus* en culture liquide plurialgale.

Lemm. à celle de *P. ridicula* Playf. en passant par les intermédiaires. Nous avons, du reste, observé toutes les formes figurées par DRÉZE-POLSKI.

- Phacus pleuronectes* (O. F. M.) Duj.
 — *platalea* Drezepolski.
 — *Lemmermannii* Swirenko.
 — *caudata* Hübner.

Toutes ces espèces ont été cultivées sur milieu liquide B. Nous ne les mentionnons ici que pour mémoire, n'ayant effectué sur elles aucune observation digne d'intérêt. Nous reparlerons cependant, au chapitre « multiplication », de *P. caudata*.

Genres *Trachelomonas* Ehrenbg. et *Peridinium* Ehrenbg.

Nous n'avons pas encore tenté spécialement la culture des *Trachelomonas* ni celle des *Péridiniens*.

Certaines espèces sont cependant apparues dans nos cultures liquides plurialgales sur milieu B. En voici la liste : *Trachelomonas*

abrupta Swir., *T. hispida* (Perty) Stein, *T. bacillifera* Playf., *T. volvocina* Ehrenbg., *Peridinium cinctum* Ehrbg.

Certaines de ces espèces se sont maintenues régulièrement pendant plusieurs semaines ou plusieurs mois. Nous n'avons effectué sur elles aucune observation digne d'être retenue.

VOLVOCALES

Nous avons maintenu pendant plusieurs mois, en milieu liquide E, un abondant plancton à Volvocales contenant surtout *Volvox aureus* Ehrenbg., *Pandorina morum* Bory et *Eudorina elegans* Ehrenbg.

Ces espèces exigent, pour se multiplier, un liquide fortement aéré. Il y a lieu de les tenir en vases plats sous une faible épaisseur de milieu nutritif (1 cm. environ). Nous avons obtenu ainsi d'excellentes cultures unialgales des trois espèces précitées.

Finalement, des cultures cloniques sur milieu solide E furent tentées. Elles furent couronnées de succès; les organismes se développent et se multiplient rapidement. On note cependant une diminution de taille lorsqu'on ne prend pas soin de dissocier les colonies.

Si on recouvre d'une mince pellicule liquide une culture sur milieu solide, les organismes reprennent immédiatement leur mobilité et se mettent à nager rapidement. C'est, du reste, un artifice que nous avons maintes fois utilisé pour disperser commodément des amas de Volvocales devenus trop volumineux, sans risquer de léser les organismes.

En septembre 1931, nous avons tenté une culture clonique de *Volvox aureus* dans notre liquide E. Nous avonsensemencé un individu qui a fourni en une dizaine de jours environ 300 cellules.

Une culture clonique très prospère d'*Eudorina elegans* fut également obtenue sur milieu solide.

Les *Volvox* sont doués d'un phototropisme positif très marqué. Ils se rassemblent toujours sur les points du vase les plus fortement éclairés. Les facteurs lumière et température semblent d'ailleurs avoir une influence prépondérante sur la rapidité de croissance et le développement maximum des Volvocales. Un abaissement rapide de température les tue immédiatement.

*
**

III. — REMARQUES SUR LES FLAGELLÉS

MIGRATION. — Lorsqu'on examine attentivement des cultures de flagellés en milieu liquide, on s'aperçoit que les organismes se répartissent très différemment dans la culture suivant les jours ou même les heures de la journée. Certains jours, ils se rassemblent tous en surface, ou bien au fond, ou encore en un point quelconque du vase (pas toujours aux endroits les plus éclairés). Souvent, ils se répartissent uniformément dans la masse liquide.

Il y aurait lieu d'étudier sous quelles influences (température, lumière, pression, etc.) ont lieu ces migrations. Enfin, nous avons cru remarquer une certaine stratification dans les cultures contenant des flagellés d'espèces différentes, chaque espèce tendant à occuper une zone particulière dans la masse du liquide.

MÉTABOLIE. — Nous avons étudié l'aplatissement chez certaines Euglènes et en particulier chez *E. spirogyra* et *E. deses*.

Chez *E. spirogyra*, nous avons observé l'aplatissement exclusivement sur des cellules rampantes dépourvues de leurs mouvements actifs.

Chez *E. deses*, nous avons pu provoquer l'aplatissement général des cellules cylindriques d'une culture sur milieu solide en recouvrant celle-ci d'une mince pellicule d'eau distillée. L'aplatissement a persisté environ 36 heures. Comme on le voit, il n'y a lieu d'accorder à l'aplatissement aucune valeur systématique, ce phénomène n'étant qu'un état passager de la cellule provoqué par des facteurs qu'on pourra peut-être un jour déterminer, le pH semblant déjà jouer un rôle prépondérant.

MATIÈRES DE RÉSERVE. — Lorsqu'on examine les réserves de paramylon chez les *E. spirogyra* d'une culture prospère, on remarque que les deux globules immédiatement placés de part et d'autre du noyau ont la forme de masses ovales ou ovoïdes. Lorsque la culture s'épuise, on n'observe plus que deux anneaux ovales très aplatis qui ne disparaissent jamais totalement, même dans les cultures très épuisées où la carence des produits nutritifs provoque la mort des cellules.

Même observation chez *Phacus curvicauda*. Les globules de paramylon, sphériques ou légèrement aplatis chez les cellules normales, apparaissent formés d'une sorte de tube cylindrique ou quadrangulaire

très court, à parois épaisses, chez les cellules épuisées ou mortes. Nous avons même observé chez *P. curvicauda*, outre les deux courts tubes mentionnés ci-dessus, une quinzaine de très petits anneaux, carcasses de nombreux sphérules de réserve dépourvus de leurs principes nutritifs.

Même observation a pu être faite chez *Euglena deses* en culture solide. Les formations de paramylon ont, chez cette espèce, l'aspect de petits parallépipèdes très allongés. Dans les cultures épuisées, nous avons constaté, après désagrégation des chromatophores par l'hypochlorite, que ces bâtonnets présentaient la forme d'anneaux plats très allongés.

Les matières de réserve semblent donc se déposer, chez certaines espèces, sur une sorte de noyau tubulaire ou annulaire qu'ils remplissent et arrondissent en s'accumulant. Le support réapparaît lorsque la cellule utilise ses réserves par suite de la carence des produits nutritifs dans le milieu ambiant.

En milieu solide, la formation et l'utilisation des réserves nutritives ne semblent pas suivre les mêmes règles qu'en milieu liquide. Là, ce n'est pas toujours la carence du milieu nutritif qui oblige les cellules à utiliser leurs réserves, car les cellules âgées contiennent beaucoup plus de paramylon que celles qui se divisent activement.

En effet, l'oxygénation très énergique à laquelle les cellules sont soumises semble favoriser leur multiplication. Aussi, les cellules actives sont-elles presque dépourvues de paramylon, les cellules mères devant l'utiliser rapidement pour former les cellules filles. Mais les Euglènes, ne pouvant se déplacer facilement sur milieu solide, vivent dans leurs produits d'excrétion qui entravent alors la multiplication. Les cellules végètent désormais sans se multiplier et accumulent de volumineuses réserves.

Si l'on vient à repiquer ces cellules âgées sur milieu neuf, elles rajeunissent en 48 heures, se divisent activement en utilisant leurs énormes réserves et, au bout de quelques jours, le paramylon a presque entièrement disparu.

Des observations identiques ont été faites à ce sujet chez *E. spirogyra* var. *minor*, *E. deses* et *Phacus pyrum*.

SENSIBILITÉ AU CHOC. — Un grand nombre d'Euglènes sont sensibles au choc, à la pression, aux vibrations et réagissent morphologiquement à ces diverses excitations.

Lorsqu'on examine une culture sur milieu solide d'*E. deses* ayant voyagé, on est tout étonné de retrouver les cellules contractées et mises en boules. Si on les laisse au repos pendant quelques minutes, elles reprennent bientôt leur forme habituelle en extension.

Pour étudier commodément le phénomène, on place sous le microscope une culture de ces algues en boîte de Petri et on frappe de petits coups sur le bord de la boîte: Toutes les cellules se contractent en même temps. La contraction ne s'opère pas instantanément, mais demande une ou deux secondes pour atteindre son maximum. Le retour à l'état d'extension demande deux à trois minutes. La vitesse de contraction varie suivant l'âge des cultures. Assez rapide dans les cultures fraîches, elle devient très lente ou même nulle dans les cultures âgées.

Un fait assez curieux retiendra notre attention: les cellules en multiplication deviennent complètement insensibles dès le début de la division, peut-être même dès le début de la division nucléaire. Elles conservent cependant leurs mouvements métaboliques naturels et, en culture solide, c'est même le seul moment de leur existence où ces mouvements sont très apparents.

MULTIPLICATION. — Elle a été observée chez *Phacus orbicularis*, *P. curvicauda*, *P. caudata*, *P. pyrum*, *Euglena spirogyra* var. *minor*, *E. deses*, *E. gracilis*.

Chez les *Phacus*, la division peut s'opérer suivant un plan passant par l'épaisseur de la cellule (*P. orbicularis*, *pleuronectes*, *curvicauda*, *caudata*, etc.) ou encore suivant un plan perpendiculaire à la cellule et passant par son axe longitudinal (*P. pyrum*). La division débute par le flagellum et se termine par la queue.

Nous avons remarqué d'intéressantes dérogations à ces règles générales; nous les ferons connaître lorsque nous aurons effectué de plus amples observations.

Dans tous les cas, la division a lieu de façon à ce que les deux cellules filles emportent chacune la moitié des réserves nutritives de la cellule mère. On remarquera d'ailleurs que la nature semble, à dessein, avoir pourvu la presque totalité des Eugléniens d'au moins deux amas (lentilles, disques, sphérules ou anneaux) de paramylan. Les jeunes cellules naissent donc pourvues de réserves nutritives.

Nous n'insisterons pas sur le comportement de la membrane et

de l'ornementation au cours de la division, ces observations figurant dans un travail que nous avons déjà publié; nous rappellerons simplement que les variations ornementales observées dans la nature sur les Eugléniens ont été retrouvées et suivies dans nos cultures cloniques, mais que le nombre des stries ou côtes d'un même clône paraît constant.

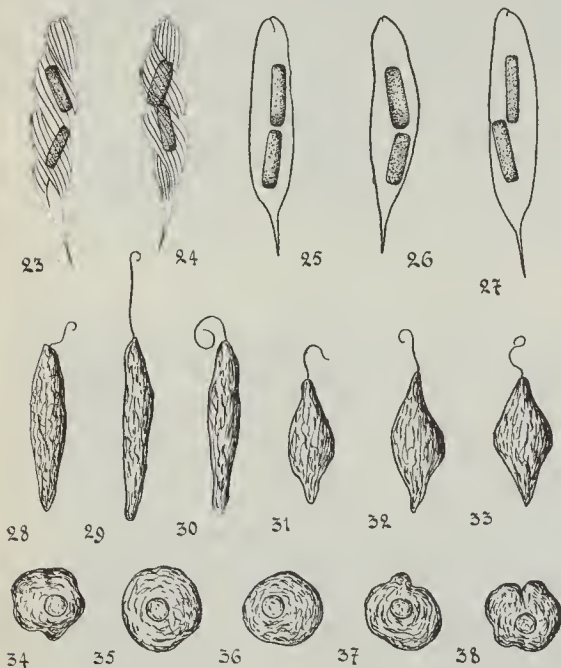


Fig. 23 à 38. — Influence de la fixation sur la morphologie définitive des Euglènes. — 23 à 27 : *Euglena tripteris* d'une culture liquide avant (23 et 24) et après (25 à 27) fixation au liquide acétochromique. — 28 à 38, *E. gracilis* : 28 à 30, après fixation au liquide acétochromique ; 31 à 33, après fixation au formol ; 34 à 38, après fixation au sublimate alcoolique.

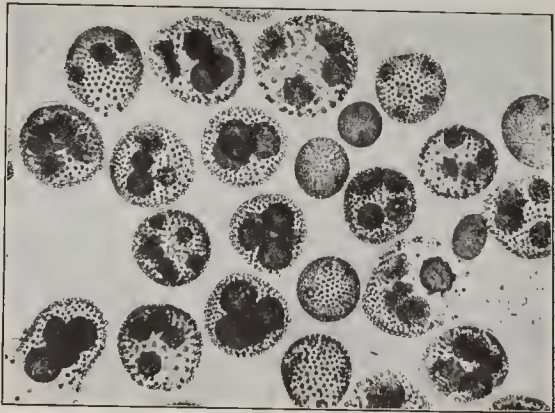
REMARQUES SUR LA FIXATION. — Nous avons pu étudier l'influence de la fixation sur la morphologie définitive des Eugléniens. Cette influence est énorme. Nous en donnerons une idée par les figures 28 à 38 représentant *E. gracilis* fixée par le formol, par le liquide acétochromique et par le sublimé alcoolique.

Les figures 23 à 27 représentent *E. tripteris* avant et après fixation par le liquide acétochromique. Il est évident que toutes les cellules ne se déroulent pas comme celles que représentent les figures 25 à 27, mais nous en avons observé parfois jusqu'à 90 % déroulées dans des cultures fixées par ce procédé.

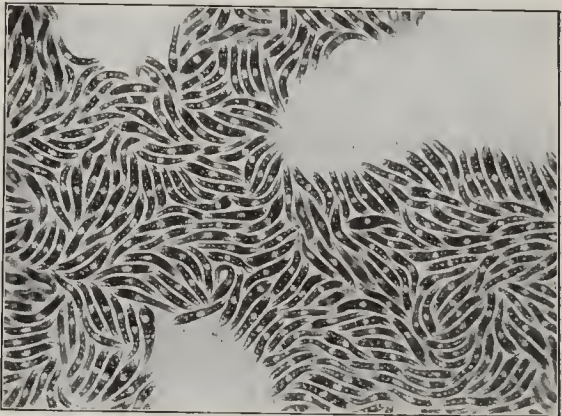
Il faut donc tenir largement compte de ce facteur fixation lorsqu'on se propose de déterminer du matériel conservé.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ALLORGE (P.) et LEFÈVRE (M.). — Algues de Sologne. *Bull. Soc. Bot. de France*, tome LXXVII, 1930.
- BACHRACH (E.) et LEFÈVRE (M.). — Contribution à l'étude du rôle de la silice chez les êtres vivants; observations sur la biologie des diatomées. *Journ. de physiol. et de pathol. génér.*, tome XXVII, n° 2, juin 1929.
- BACHRACH (E.) et LEFÈVRE (M.). — Recherches sur la culture des Péridiniens. *Rev. Algol.*, vol. V, fasc. I, janv. 1929 [1930].
- CZURDA (V.). — Die Reinkultur von Konjugaten. *Arch. f. Protist.*, 1925.
- DEFLANDRE (G.). — Additions à la flore algologique des environs de Paris. *Bull. Soc. Bot. de France*, 1924.
- DEFLANDRE (G.). — A propos de l'*Euglena acus* Ehr. *Rev. Algol.*, tome I, 1924.
- DEFLANDRE (G.). — Monographie du genre *Trachelomonas* Ehr., Paris 1926 et *Rev. gén. de Bot.*, 1926-1927.
- DEFLANDRE (G.). — Observations sur les mouvements propres, pistes et vitesses de déplacement de quelques Protistes. *Ann. de Protist.*, vol. II, fasc. 1, avril 1929.
- DREZEPOLSKI (R.). — Contribution à la connaissance des Eugléniens de Pologne. *Kosmos*, vol. 50, Lwow, 1925.
- KUFFERATH (H.). — La Culture des Algues. *Rev. Algol.*, tome IV, n°s 1-4, nov. 1929.



Culture clonique de *Volvox aureus* en milieu liquide E.
(Fixation au formol)



Culture clonique d'*Euglena deses* sur milieu solide E.
(Microphotographie de la culture vivante)

- LEFÈVRE (M.). — De la valeur des caractères spécifiques chez quelques Eugléniens. *Recueil de trav. cryptog. dédiés à L. Mangin*, Paris, 1931.
- LEFÈVRE (M.). — Voir BACHRACH.
- LEMMERMANN. — Eugleninae in Süßwasserflora, H. 2.
- MASSART. — Sur la motilité des Flagellates. *Bull. Acad. Roy. de Belgique, Cl. des Sc.*, 1920.
- PLAYFAIR (G.-I.). — Australian freshwater flagellates. *Proc. Lin. Soc. of new South Wales*, XLVI, 1921.
- SKVORTZOW (B.-W.). — Die Euglenaceengattung *Phacus* Dujardin. *Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, XLVI, 1928.
-

On parasitic and epiphyllous Algae

I. A *Chlorochytrium* on *Polygonum*

by B.-T. PALM

Some years ago I found in the leaves of *Polygonum lapathifolium* an endophytic alga which even macroscopically seemed to differ from possibly related forms. It appeared as minute purplish red dots, and was faintly raised above the leaf surface, to the touch. In spite of the presence of a great many of these small warts on the leaf, the affected leaves showed no signs of a general deformation. The « galls » seemed to occur mainly in the neighbourhood of the veinlets of the leaf.

The place where the infected *Polygonum* plants grew was favorable for infection by an alga of the type : low sandy terraces on the banks of a small river that had apparently been overflowing several times during the summer. The fund locality is situated near Dalarö Prov. Södermanland, Sweden. Material of the alga was collected in Sept. 1922 and fixed in Zenker's fixative for future study.

It was not, however, until the writer had become acquainted with *Rhodochytrium spilanthis* Lagerh. in nature, that the intended

study was taken up. Although this study did not reveal any features as interesting as those found in *Rhodochytrium*, our scant knowledge of endophyte forms of green algae in general would seem to warrant the publication of the following short notes.

The endophyte of *Polygonum lapathifolium* undoubtedly belongs to the genus *Chlorochytrium*, taken in the sense of WEST (1916) and BRISTOL (1920). Within the wide limits of *Chlorochytrium* a number of free living as well as endophytic genera and species of *Endosphaeraceæ* have been included, and apparently with very good reason. The present genus of *Chlorochytrium* thus contains the former genera *Centrosphaera* Borzi, *Chlorocystis* Reinh., *Endosphaera* Klebs, *Scotinosphaera* Klebs, and *Stomatochytrium* Cunningh.

The *Polygonum*-alga shows the closest resemblance, amongst the known species of *Chlorochytrium* (sensu latiore), to *Chl. Limnanthemum* (Cunningh.) G.-S. West, and *Chl. rubrum* Schroet.

The former enters the host plant through the stomata by the motile zoogonidia on zygotes, without producing a germination tube. It causes yellowish raised spots on the surface of the leaves (of *Limnanthemum indicum*). The growing cells are provided only with a thin wall and contain a single nucleus. The resting cells contain a yellowish to orange red pigment; they differ from those of our alga in having walls of a warty exterior. *Chl. Limnanthemum* is the only one of the more fully known species that enter their host plants through the stomata of the leaf.

The only other reference that I have found of a *Chlorochytrium* species showing the same modes of infection is given by GERTRUD TOBLER (1913) in her monograph of *Synchytrium*. She describes (l. c., p. 159) in leaves of *Salix repens* an amoeboid body that presses itself through the opening of a stoma. Its vacuolated plasma which possesses a thin membrane, contains a rounded nucleus-like body and two more irregular bodies of different staining reaction. She figures, furthermore, the encystation of the organism in the stomatal chamber of the host plant, expressing the opinion that « wir es mit einer Chytridinee zu thun haben ». Without a doubt, however, what she has seen and figured are the earlier stages of a *Chlorochytrium*, entering through the stomata; that it is no *Chytridiaceæ* is clear from the fact that the organism in question did not enter the cells of the host plant but lives intercellularly.

With *Chl. rubrum* (Schroet) Freeman our alga has a very great resemblance and it seems indeed possible that they are identical.

Mention must here be made of *Phyllobium dimorphum* Klebs which also penetrates into the leaf of its host plant (*Lysimachia nummularia*) through the stomata, and which under certain conditions is capable of forming resting spores in the stomatal chambers without the otherwise developed tubular outgrowths. It would seem improbable that our alga could belong to this species. *Phyllobium sphagnicola* G.-S. WEST according to BRISTOL (1917), is characterized by a great number of minute nuclei scattered in its cells while *Chlorochytrium* only shows one big nucleus.

Because of the great variability of the *Chlorochytrium* species and the uncertain delimitations at present of those of its members that live endophytically in phanerogams, it is thought wisest to abstain from naming it here, and only to indicate the close resemblance of our form, especially to *Chl. Limnanthemum* (Cunningh.) G.-S. West and to *Chl. rubrum* (Schroet) Freeman without assigning it to any special species of this genus.

The earliest stages in the material at hand show the young alga at rest on the surface of the epidermis of the *Potamogeton* leaf. In this stage it measures about $10\ \mu$ in diam. and is already surrounded by a definite cellulose membrane. It contains one centrally located

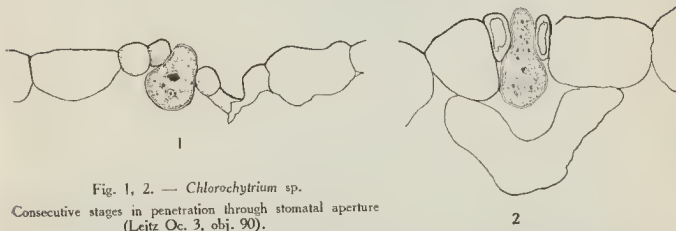


Fig. 1, 2. — *Chlorochytrium* sp.

Consecutive stages in penetration through stomatal aperture (Leitz Oc. 3, obj. 90).

nucleus and two or more small pyrenoids. Each one of them is surrounded by a starch sheet. As only fixed and stained material was studied the structure of the chromatophore could not be made

out, in any of the stages available. The constant presence of a number of pyrenoids in all stages in the development of the alga indicates without a doubt that a chromatophore is present.

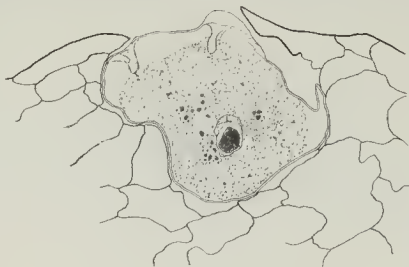
The marked reticulation of the cell plasma, especially at the slightly older stages (fig. 1 and 3) show a strong similarity with the description and drawings of BRISTOL for *Chl. grande* Brist. (1917, p. 111-113, pl. V, fig. 4-7). This species contains a single massive chloroplast which occupies the bigger part of the cell; most probably the *Chlorochytrium* on *Potamogeton* possesses a similar chloroplast. In this connection figure 2 is of interest. It gives a tangential section of the alga; there a number of pyrenoids are shown in a plainly segmented plasma, probably indicating a formation of marginal lobes of the chromatophore.



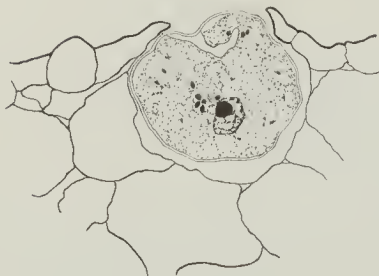
Fig. 3. — *Chlorochytrium* sp.
Two *Chlorochytrium* individuals penetrating at the same time
(Leitz Oc. 3, obj. 90).

Subsequently the young alga — if we have to do with an aplanospore or a zygote must be left unsettled — enters the leaf of the host plant through the stomatal opening (fig. 1-3). When passing through this narrow aperture into the stomatal chamber it has always an oblong shape and is usually faintly constricted where the pressure of the stomata cells must be strongest. If this constriction can be taken to indicate some kind of amoeboidal movement as

CUNNINGHAM asserts in the case of *Chl. Limnanthemum* rather than simply active growth in size, cannot well be decided on cytological material. Sometimes two individuals enter simultaneously into the stomata side by side (fig. 3).



4



5

Fig. 4, 5. — *Chlorochytrium* sp.
Older stages occupying a stomatal cavity; obs wall projections
(Leitz Oc. 3, obj. 90).

From this position the part of the alga that is already well inside the stomatal cavity broadens and elongates rapidly. By con-

tinuous growth, especially in diameter, the alga finally completely fills the stomatal chamber where it forms a more or less ball shaped body which shows no anatomical signs of the mode of entrance. At the same time the stomatal cells occasionally may be wedged apart and part of the algal cell wall may consequently remain incompletely enclosed in the leaf tissue. The irregular cell wall has initiated a period of thick rings and projections. The outer wall shows an unevenly distributed thickening that seems to take place especially in those parts that are situated nearer to the epidermis of the leaf although other parts of the wall as well may show the same phenomenon. On the inside of the wall irregular thickenings or plant protuberances are formed that project more or less deeply into the protoplasmic body of the cell. These internal projections from the wall mostly occur at the same places as the outer thickenings (fig. 5). The general distribution and construction of these projections agrees wholly with the elaborate description given by Miss BRISTOL (1917) for *Chl. grande* where they however, reach a more massive development.

The protoplasmic stalk has the same reticulated appearance as described for earlier stages. The nucleus is quite conspicuous by its size, resembling to a striking degree that found in *Synchytrium*. It contains a large irregularly shaped nucleolus and a network of chromatin threads showing deeply stained granules (fig. 4, 5). A great many pyrenoids are also present, distributed in the plasma without any apparent regularity.

In my material a typical resting stage of the alga is frequently found. Here the cell is practically filled with small globules — of varying size — of oil or a similar haematochrome coloured substance which causes the already mentioned purplish red coloring. The resting condition of such cells is also indicated by the shrivelled appearance of the nucleus and its irregular outline (fig. 6). A similar phenomenon has been observed, for instance by GRIGGS, to be a regular feature in the resting sporangium. No starch grains were observed. The rich oil content makes it impossible to detect with any degree of accuracy the presence of pyrenoids; even the protoplasm stains only with difficulty. The sporangial membrane shows the irregular thickenings already described from stages of active growth.

As already mentioned, the alga causes minute galls in the leaves of *Polygonum lapathifolium*. All successive stages of gall formation could not be followed in the available material; the final result of the action of the alga on its host is, however, interesting enough to deserve a detailed description.

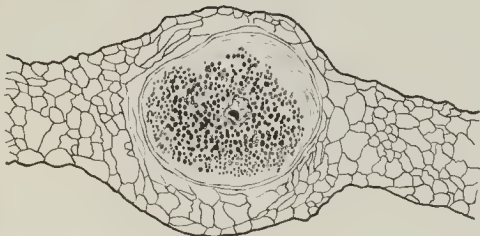


Fig. 6. — *Chlorochytrium* sp.

Resting stage with shriveled nucleus and oil drops
(Leitz Oc. 3, obj. 20).

Through the extensive development in size that the algal cell shows upon definitely entering the stomatal chamber, it is brought in close contact with the adjacent cells of the host plant. Those cells naturally are exposed to pressure by the expansion of the alga. No crushed and broken down cells have, however, been seen. On the other hand, there are indications that part of the cell walls in close contact with the alga will dissolve, while their respective protoplasts and nuclei remain alive and functioning. Finally, all these cells are found with partially dissolved walls thus forming a cavity around the resting sporangium. There it is surrounded by a layer of protoplasm — a typical symplast — containing a number of nuclei, all of which are derived from the cells of the host plant (fig. 8). A similar action on the tissue of its host plant has been recorded by KUSANO (1907) for the resting spore of *Synchytrium Puerariae* and *S. decipiens*. In *Synchytrium*, as known, the resting sporangium passes through its early development as an intracellular parasite; in our case the early life history is different but leads up to the same

final result. When the symplast is at its maximum development it shows a richly vacuolated protoplasmic content. It also carries a large number of plastids. A comparison with a mesophyll cell of a normal portion of the same leaf shows no departure from a normal condition as regards plasma and plastids. The nuclei in the symplast are on the other hand much hypertrophied. They are many times the size of the normal ones, with a conspicuous nucleolus, prominent nuclear membrane, and a chromatin reticulum of the type often found for instance in antipodals of the angiosperm embryo sac or perhaps better in cells with a sexcerating function as in the periplasmodium in some microsporangia. A tangential section through this symplast is compared in fig 8 with a normal cell (fig. 7) conveys this striking similarity. The empty space near the center of fig. 8 indicates the position of the resting sporangium.

Ultimately the symplast seems to undergo a degeneration process — o. a. its nuclei become disorganized — and remains only as a thin vestige around the thick membrane of the resting sporangium. It is not possible to ascertain if the alga plays an active role in this disorganization.

There cannot, however, be any doubt about the decidedly pathogenic action on the part of the alga on the host tissue. The formation of a symplast shows that our alga at least during part of its life in its host, is not merely a « Raumparasite », but must be classified as a real parasite. Such a condition has till now not been definitely described for any of the members of the genus *Chlorochytrium*. It seems probable that *Chl. Limnanthemum* (Cunningh.) G.-S. West and *Chl. rubrum* (Schroeter) will prove to behave in a similar way. At least the former species enters the host plant through the stomata into the air chambers — for this species the genus *Stomatocytrium* was created — where resting cells, containing yellow-green or orange red pigment are formed; furthermore it produced raised spots on the infected leaves of *Limnanthemum indicum*. Another



Fig. 7
Polygonum lapathifolium
Palisade cell from normal
leaf; nucleus and chloro-
plasts.

point of resemblance between this species and our form on *Polygonum* is that no germination tube is present which is said to exist in all other known species in phanerogams with the possible exception of

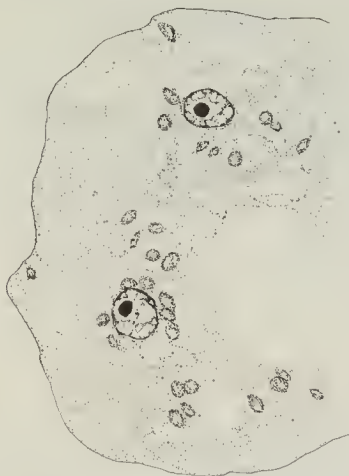


Fig. 8. — *Polygonum lapathifolium*
Symplast with hypertrophied nucleus and chloroplasts
(Leitz Oc. 6, obj. 90).

the imperfectly studied *C. lætum* Schroet. *C. rubrum* lives according to Freeman (1898) in the intercellular spaces of leaves of *Mentha aquatica* and *Peplis portula*, where it also gives rise to red colored globose or ovoid swellings in the leaves. All these species probably enter the host plant through the epidermis.

Dept. of Botany University of Illinois
Urbana (Ill.) U. S. A.

LITERATURE CITED

1. BRISTOL, MURIEL (1917). — On the life history and cytology of *Chlorochytrium grande*, sp. nov. *Ann. of Bot.*, Vol. 31; 107-126.
2. BRISTOL, MURIEL (1920). — A review of the genus *Chlorochytrium*. *Journ. Linn. Soc. (Botany)*, Vol. 45; 1-28.
3. FREEMAN, E.-M. (1898). — Observations on *Chlorochytrium*. *Minnesota Bot. Studies*, Vol. 2.
4. KUSANO, S. (1907). — On the cytology of *Synchytrium*. *Centralbl. f. Bakl. etc.*, Vol. 19; 538-543.
5. KUSANO, S. (1909). — A contribution to the cytology of *Synchytrium* and its hosts. *Bull. Coll. Agric. Tokyo Imp. Univ.*, Vol. 8; 79-147
6. OLTMANS, FR. (1922). — Morphologie und Biologie der Algen. 2 Aufl. Jena.
7. TOBLER, G. (1913). — Die Synchytrien. *Arch. f. Protistenkunde*, Vol. 28; 140-238.
8. WEST, G.-S. (1916). — Algae. *Cambridge Botanical Handbooks*, Vol. 1.



Sur l'existence
dans le Massif Central
de la Chrysomonadine
Hydrurus fœtidus Kirchner

Par M^{me} et M. Marcel AVEL

Hydrurus fœtidus est un curieux Phæoflagellé d'eau douce dont les colonies ont l'aspect d'une algue brune très ramifiée, pouvant atteindre 30 centimètres. Le chromatophore brun doré, la présence de leucosine, la formation de spores endogènes entourées d'une coque siliceuse percée d'un pore, etc., permettent de le considérer comme une Chrysomonadine présentant des formes palmelloïdes durables, géantes, dans lesquelles un mode de division régulier conduit à l'éédification d'un véritable thalle, de morphologie définie. Par *Hydrurus* les Chrysomonadines, dont les affinités avec une série de phylums importants de Protistes ont été soulignées par PASCHER, se relient ainsi aux Métaphytes.

Du point de vue biogéographique, *Hydrurus fœtidus* est un des types d'organismes sténothermes le plus étroitement lié aux eaux douces froides, et il peut être considéré avec vraisemblance comme une relique

glaciaire. Dans l'Europe septentrionale et centrale et dans les Alpes, où on l'a surtout étudié, il ne se trouve pendant l'été que dans les torrents ou les sources froides des régions montagneuses. En hiver, il peut coloniser les parties plus basses des rivières à la faveur du refroidissement de l'eau, et étendre ainsi beaucoup son aire de dispersion.

Sa répartition en France a été étudiée par SAUVAGEAU (1) qui l'a, lui-même, trouvé à Lyon dans le Rhône à la fin d'un hiver rigoureux. D'après cet auteur, il ne serait connu du Massif Central que par des exemplaires renfermés dans l'herbier THURET et récoltés les uns par DUCLUZEAU à l'Espérou, dans les Cévennes, les autres par l'abbé HY dans les sources de la Dore, au pied du pic Sancy (Puy-de-Dôme), au mois d'août. GOMONT (2), au cours de ses excursions algologiques en Haute-Auvergne, ne l'a pas retrouvé, et le cite d'après SAUVAGEAU.

Nous avons recherché *Hydrurus foetidus* avec soin pendant les excursions faunistiques que nous avons effectuées dans le Massif Central depuis plusieurs années, et nous avons été assez heureux pour l'y retrouver. Nous l'avons récolté, au mois d'août 1929, mais à l'état d'exemplaires petits et isolés, dans un ruisseau du Massif du Sancy et dans le torrent de la Couze du Pavin (Puy-de-Dôme), appartenant tous deux au bassin hydrographique de la Loire. En 1930, nous ne l'avons plus revu. Nous en avons par contre retrouvé d'assez nombreuses touffes en 1931, toujours dans la Couze du Pavin près de la Station biologique de Besse, mais les plus beaux échantillons ne dépassaient pas quelques centimètres.

Au mois de septembre 1929, nous avons pu encore récolter *Hydrurus* en abondance dans le déversoir du barrage de Rochetaillée, sur le Furan, dans le Massif du Mont Pilat, aux environs de Saint-Etienne. Cette station, avec le Rhône (SAUVAGEAU), établit le passage entre l'Auvergne, où *Hydrurus* paraît rare, et les Alpes, où *Hydrurus* abonde.

Par contre, malgré des recherches attentives, nous n'avons pu le découvrir ailleurs. Nous l'avons cherché vainement au mois d'août.

(1) SAUVAGEAU C. — Sur la présence de l'*Hydrurus foetidus* à Lyon. *Journal botanique*, vol. 9, 1895, p. 131.

(2) GOMONT M. — Contribution à la flore algologique de la Haute-Auvergne. *Bull. Soc. Botanique de France*, t. 43, 1896, p. 391.

en 1928 puis en 1931, dans le département du Cantal, aux environs du Lioran, où GOMONT ne l'avait pas non plus trouvé. Nous ne l'avons pas davantage récolté dans les torrents de la chaîne du Forez que nous avons explorés au mois de septembre 1929. Les torrents et les sources froides de la chaîne des Puys, au nord de Clermont-Ferrand, que nous avons étudiés en toute saison pendant plusieurs années, ne nous ont pas permis non plus de le découvrir, bien que la température très froide et très constante de leur eau semble favorable à son développement.

En résumé, *Hydrurus fœtidus*, très répandu dans les torrents des Alpes, trouvé également dans les Cévennes par DUCLUZEAU et dans le massif du Mont Pilat (Loire) par nous-mêmes, paraît rare en Auvergne, où il n'a pu être découvert, au moins en été, que dans le Massif du Sancy. Il serait intéressant de le rechercher en hiver, saison de sa plus grande extension, pour vérifier si son aire de répartition ne s'étend pas en réalité sur la totalité du Massif Central.

Station biologique de Besse (Puy-de-Dôme).

— : —

NOTES

Rhodochytrium en Amérique Centrale

Rhodochytrium Spilanthidis Lagh. mérite un intérêt tout à fait spécial tant pour ses relations parasitaires avec l'hôte hospitalier qu'au point de vue de sa répartition géographique. Son mode de vie, quasi-unique entre les algues Protococcoïdes, fut fort habilement traité par LAGERHEIM (1892) dans la description originale de l'organisme en question. La description de LAGERHEIM était basée sur des échantillons trouvés sur une Compositée, le *Spilanthus* (*Lundii* ?), près de Quito à l'Equateur. Plus tard, GRIGGS (1911) approfondit nos connaissances sur sa biologie et cytologie. L'A. de ces lignes a donné dans une publication sur la distribution géographique de *Rhodochytrium* (Palm 1923) les localités et la rangée des hôtes dans les Etats-Unis connus jusqu'à présent, en même temps indiquant la présence du parasite sur quelques Compositées à l'île Sumatra des Indes Néerlandaises. Plus récemment l'A. a pu ajouter un nouvel hôte, le *Hibiscus sabdariffa*, de la famille des Malvacées, aussi de Sumatra (Palm 1931). Or, à présent, le *Rhodochytrium* est connu dans l'Amérique du Sud (l'Equateur), l'Amérique du Nord (la partie méridionale) et les Indes Néerlandaises (Sumatra). La plurivorité se trouve exprimée dans la rangée des hôtes suivants :

Compositées : *Ageratum*, *Ambrosia* spp., *Solidago*, *Spilanthus* spp.

Asclépiadées : *Asclepias* spp.

Malvacées : *Hibiscus*.

Aujourd'hui, nous pouvons ajouter à cette liste un hôte nouveau, le *Spilanthus beccabunga* D. C. d'une localité à Guatemala (Amérique Centrale), ce qui sert à lier les deux sphères de distribution reconnues à présent sur le contingent américain.

Pendant la saison pluvieuse à Guatemala — du mois de mai jusqu'à novembre — on peut rencontrer le *Rhodochytrium* dans des localités propices au développement de son hôte. Cette espèce de *Spilanthus* paraît être confinée aux altitudes élevées — 5.000 à 7.000 p. au-dessus du niveau de la mer — des plateaux de la Sierra centrale de Guatemala. Elle préfère des endroits plutôt humides — creux, fosses, etc. — où elle forme une zone plus ou moins étendue au niveau maximum de l'eau. A temps de la floraison, les fleurs jaunes de cette *Spilanthus* donnent une note très vive aux prairies vertes. C'est dans ces localités humides qu'on trouve le *Rhodochytrium*, généralement, attaquant son hôte en nombre d'individus tout à fait remarquables. Souvent, on peut observer la présence du *Rhodochytrium* dans une localité, même d'une certaine distance, par la coloration rougeâtre qu'elle donne à la *Spilanthus* infectée. Au surplus, les individus affectés de parasites manifestent l'action du parasite par l'élongation anormale des pédoncules florales et du système végétatif ou général. Sous l'influence d'une attaque forte du parasite, les feuilles mêmes montrent des formes plus allongées et plus pointues que normalement. Dans des cas de ce genre, on peut compter des centaines de sporanges et de zygotes sur un seul individu. Au contraire, quand l'infection est plus restreinte, la plante hospitalière ne montre aucune déformation; elle a l'aspect parfaitement normal, les pustules rouges ne produisant que des déformations purement locales.

Dans l'Amérique du Nord, le *Rhodochytrium* montre, selon GRIGGS, un cycle évolutif plus ou moins déterminé, les zoosporanges apparaissant les premières et les spores-zygotes ne se développant qu'à la fin de la saison printannière. A Guatemala, comme dans d'autres pays tropicaux, où LAGERHEIM et moi-même avons étudié cette question, les deux organes reproductifs se trouvent toujours mélangés sur la même feuille ou sur une même tige. Un grand nombre d'observations ont été faites à Guatemala pour élucider définitivement ce point; ils ont toujours donné les mêmes résultats, sauf au commencement de la saison sèche quand il y a peut-être une prépondérance de spores-zygotes.

A Guatemala, le *Rhodochytrium* paraît être confiné aux altitudes élevées. Les membres du genre *Spilantes* ne se trouvent que rarement, en Amérique Centrale au moins, dans les plaines des deux

côtes atlantiques et pacifiques, une circonstance qui peut-être explique l'absence de *Rhodochytrium* de ces endroits. Je l'ai trouvé seulement aux environs de Guatemala City (5.000 p. alt.), à Tecpam (6.000 p. alt.), et à quelques localités voisines (jusqu'à 7.000 p. alt.). Aux altitudes plus basses, comme au niveau de la mer, mes efforts de le trouver n'ont donné que des résultats négatifs. Il n'a pas été trouvé sur d'autres plantes nourricières non plus, même dans les montagnes, où de Guatemala quatre années de recherches répétées n'ont pas révélé son existence sur d'autres hôtes. Cette distribution limitée paraît assez curieuse en vue de la distribution régulière et abondante de la côte jusqu'aux montagnes à Sumatra, un autre pays tropical avec des conditions climatiques assez semblables. — *B.-T. Palm.*

Inst. de botanique, Université d'Illinois (U. S. A.).

Récolte de *Dilophus Fasciola* (Roth.) Howe dans la région de St-Malo

Pendant une série de dragages dans la Rance maritime, en août 1931, un coup de drague fut donné, au bas du vaste herbier de l'anse des Rinères, non loin de la pointe de Cancaval, par un fond d'environ 4 mètres à marée basse. Outre des feuilles de *Zostères* en abondance, la drague ne remonta que quelques cailloux et de rares échantillons de *Lithothamnium calcareum* f. *crassa*. Un de ces derniers de forme presque hémisphérique, forme assez commune dans la région et due, sans doute, à l'action des courants, présentait sa face convexe (1) toute couverte d'une algue brune à l'allure de *Dictyota* malingre donnant l'impression d'un *Dilophus*.

La comparaison de l'appareil végétatif avec les échantillons des herbiers du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, la présence de

(1) Tous les échantillons hémisphériques ou en forme de lentille plan-convexe récoltés dans la région, soit par dragage, soit en épave, ne sont porteurs d'épiphytes que sur leur face convexe; il en résulte que, en place, ces formes reposent par leur face plane sur le fond.

stolons réunissant la base des différentes frondes et l'existence, dans la partie basale de ces frondes, d'une double couche de grandes cellules intérieures confirmèrent cette impression et nous permettent de rapporter la plante récoltée à *Dilophus Fasciola* (Roth.) Howe (*Dilophus repens* J. Ag.).

Depuis cette première récolte, nous avons recueilli de nouveau cette plante en été 1932, dans la même station et aussi au large de Saint-Malo, près de la grande Conchée, par un fond d'environ 8 m.

D'après les travaux publiés et les herbiers du Muséum, la répartition de cette plante serait la suivante :

Méditerranée occidentale : Banyuls (SAUVAGEAU), Marseille (SOLIER), Toulon (!), Antibes (THURET), Nice (SALSE, RISSO, J. AGARDH), Corse (DEBEAUX, MABILLE), Baléares (RODRIGUEZ), Algérie, Tunisie (J. FELDMANN), Italie (FUNK).

Adriatique.

Méditerranée orientale : Grèce (BORY DE SAINT-VINCENT), Chypre (GRUNOW).

Mer Noire (J. AGARDH), Crimée (J.-H. LÉVEILLÉ).

Atlantique : Portugal : Cap Saint-Vincent, Lagos (!) ; Canaries (HILLEBRAND, M^{lle} VICKERS, D'ALBERTIS, BÖRGESEN) ; Maroc (SCHOUSBOE).

Pour étrange que soit la présence de cette plante dans la région malouine, alors que les plus proches stations connues sont celles du Portugal, elle ne l'est pas plus que la présence de *Lithophyllum Notarisii* Duf. à Bréhat (1) et celles de nombreuses autres espèces d'origine méridionale ou méditerranéenne signalées par Miss L. LYLE (2) ou par G. HAMEL et nous mêmes (3) dans ce même golfe normand-breton, bien que l'origine de ces éléments méridionaux demeure encore inexplicquée. — *Rob. Lami*.

(1) M^{me} P. LEMOINE. — Sur l'existence dans la Manche d'une Mclobésée méditerranéenne (*Lithophyllum* (?) *Notarisii* Duf.). *Rev. Algologique*, T. VI, fasc. I, p. 81-85.

(2) LYLE. — The Marine Algae of Guernsey. *Journ. of Botany*, juin 1920, sup. II.

(3) G. HAMEL, et ROB. LAMI. — Liste préliminaire des algues récoltées dans la région de Saint-Servan-sur-Mer. *Bull. Labor. Maritime du Muséum à Saint-Servan*, Fasc. VI, 1930.

ROB. LAMI. — Complément à la liste préliminaire des algues récoltées dans la région de Saint-Servan. *Ibid.*, fasc. VII, p. 25-28, 1931.

Quelques algues du grand lac Amer (Basse-Egypte)
récoltées par M. le Professeur GRUVEL, en avril 1932

L'absence d'inventaires suffisamment complets de la flore algale de la Méditerranée orientale et de la mer Rouge effectués avant la réalisation du canal de Suez ne permet pas de certitude en ce qui concerne le passage éventuel par ce canal d'espèces d'une mer à l'autre. Il est, en effet, possible que des espèces actuellement communes à ces deux mers y subsistent depuis le tertiaire, alors que ces mers communiquaient largement.

Il nous semble cependant intéressant de signaler ici quelques algues que M. le Professeur GRUVEL a recueillies récemment (avril 1932) dans le grand lac Amer, considéré souvent, par sa concentration saline (D=1032—1033), comme un obstacle à ce passage.

Enteromorpha compressa (L.) Grév. — Distribution : Toutes les mers.

Cladophora sp. — La détermination spécifique des échantillons de *Cladophora* récoltés aurait demandé une révision des *Cladophora* de la Méditerranée et de la mer Rouge, travail considérable que nous n'avons pas, actuellement, les moyens d'entreprendre.

Caulerpa racemosa (Forsk.) Agardh. — Distribution : mer Rouge; Méditerranée (Sousse, Beyrouth).

Avrainvillea amadelpa A. et E.-S. Gepp. — Distribution : mer Rouge, océan Indien.

Cystoseira Myrica (Gmel) J. Ag. — Distribution : côtes égyptiennes de la Méditerranée, mer Rouge, Golfe persique, Floride (?).

Colpomenia sinuosa (Roth.) Derb. et Sol. — Distribution : Atlantique, Méditerranée, mer Rouge, océan Indien, Pacifique.

Ectocarpus sp. — Par sa ramification et la forme de ses sporanges, cet *Ectocarpus* appartient au groupe des *Fasciculati*, mais sa détermination spécifique exigerait un travail analogue à celui demandé par les *Cladophora*.

Scytasiphon Lomentaria (Lyngb.) J. Ag. — Distribution : Atlantique, Méditerranée, Pacifique.

Laurencia papillasa (Forsk.) Grév. — Distribution : Atlantique, Méditerranée, mer Rouge, océan Indien, Pacifique.

Digenea simplex (Wulf.) Ag. — Distribution : Atlantique, Méditerranée, mer Rouge, océan Indien, Pacifique.

Jania rubens Lamour. — Distribution : Atlantique, Méditerranée, mer Rouge.

A ces algues, étaient jointes quelques phanérogames marines, parmi lesquelles la présence de *Halophila lupulacea* (Forsk.) Asch. est à signaler; cette plante commune dans la mer Rouge venant d'être, récemment, signalée en Grèce. — *Rab. Lami.*



Sur la salinité de l'eau contenue dans les *Codium Bursa*

Dans une intéressante note concernant divers points de la biologie de *Codium Bursa* récoltés dans l'Adriatique (1), V. VOUK a constaté une salinité plus élevée pour l'eau contenue à l'intérieur de ces plantes que pour l'eau du milieu extérieur.

Estimant que cette différence assez imprévue pouvait être due, soit à une diminution très récente du milieu extérieur n'ayant pas eu le temps d'agir sur le liquide intérieur, soit à ce que l'eau ayant servi à établir la salinité extérieure n'ait pas été prélevée dans le voisinage immédiat, bien qu'à la même profondeur, des *Codium* étudiés, nous avons essayé de retrouver cette différence de salinité en nous mettant à l'abri de ces deux causes de variations possibles.

Sur la grève de Rothéneuf (Ille-et-Vilaine), dans une cuvette granitique de la zone intercotidale, bien étanche et non parcourue par un courant d'eau, donc dans un milieu de salinité homogène, nous

(1) VALE VOUK. — Sur la biologie de *Codium Bursa*. — *C. R. Ac. Sc.*, T. 195, n° 9, p. 491, 29 août 1932.

avons prélevé quatre *Codium Bursa* de 7 cm. de diamètre, bien turgescents et non lésés. Ce prélèvement a été fait alors que la cuvette était isolée de la mer depuis plusieurs heures et que les *Codium* avaient eu le temps de se mettre en équilibre avec le milieu extérieur. De l'eau de la cuvette a été également prélevée au même moment.

Au dosage, la salinité du mélange de l'eau prélevée au centre des *Codium* et celle de la cuvette se sont montrées absolument égales (35,91).

Nous pensons donc que la différence de salinité observée par VOUK est due plus probablement à une cause analogue à celles signalées ci-dessus qu'à une action biologique du *Codium* sur l'eau qu'il isole en son centre. — *Rob. Lami.*

Sur la biologie des *Trichodesmium* Ehrenberg

Le genre *Trichodesmium*, créé par EHRENBURG pour le *T. erythraeum* comprend des espèces de Cyanophycées voisines des *Oscillatoria* mais réunies en fascicules. EHRENBURG, puis MONTAGNE ont décrit l'aspect curieux de la Mer Rouge envahie parfois sur de grandes étendues par des myriades d'individus de *Trichodesmium* flottant à la surface, et qui donnent à cette mer une teinte rouge, ce qui, dit-on, lui aurait valu son nom. Depuis ces premiers travaux, les *Trichodesmium* ont été retrouvés dans de nombreuses régions du globe, mais toujours flottant à la surface, et tous les auteurs s'accordent à la considérer comme une algue planctonique.

Au cours d'un séjour à Banyuls (Pyrénées-Orientales), en août-septembre 1931, j'ai eu l'occasion de récolter, en dragage, un certain nombre de Cyanophycées colorées en rouge. M. l'abbé FRÉMY, avec une obligeance dont je le remercie vivement, a bien voulu examiner mes récoltes et y a rencontré, entre autres choses, deux *Trichodesmium* : *Tr. erythraeum* Ehrenberg et *Tr. Thiebautii* Gomont, tous deux colorés en rouge. Le premier, qui avait été dragué par

30 mètres au Cap Béar, était épiphyte sur un échantillon d'*Acrosymphylon purpuriferum* (J. Ag.) Sjöstedt; le second, dragué par 25 mètres au même endroit, était adhérent à une Mélobésiée.

L'existence de ces deux espèces de *Trichodesmium* fixées et en profondeur est intéressante puisque jusqu'ici elles n'étaient connues qu'à l'état pélagique. Il semble bien qu'il s'agit ici d'algues dont l'habitat normal est en profondeur fixé sur le fond et qui, sous certaines influences, se détacheraient et viendraient flotter à la surface, de la même manière que les fleurs d'eau dans les eaux douces.

La couleur rouge que présentent fréquemment les *Trichodesmium* est un argument de plus en faveur de l'habitat normal en profondeur, cette couleur est en effet très répandue chez les Cyanophycées draguées à Banyuls, alors qu'elle est beaucoup plus rare chez les espèces vivant en surface. Certaines espèces même, comme *Lyngbya sordida* Gomont, sont d'un vert-bleuâtre, parfois brunâtre en surface, alors qu'elles prennent une teinte rouge carmin magnifique lorsqu'elles vivent en profondeur. — Jean Feldmann.



Qu'est-ce que le *Sporochnus dichotomus* Zanardini ?

Sous le nom de *Sporochnus dichotomus*, ZANARDINI a décrit (Iconographia Phycol. Adriat., Vol. I, tab. X, p. 39, 1860) une algue, très différente par son aspect des autres espèces de *Sporochnus*, et qu'il rapproche du *Carpomitra Cabrerae* KÜTZ., dont elle se distinguerait par sa fronde seulement comprimée, la présence de filaments confervoides (fils colorés) à l'extrémité des rameaux et par les sores de sporanges non régulièrement mitriformes.

La plupart des auteurs ont admis le *Sporochnus dichotomus* Zan. Comme espèce distincte, elle figure à ce titre dans plusieurs ouvrages importants, notamment dans le Sylloge de DE TONI et dans les flores d'ARDISSONE et de HAUCK. En 1913, SCHIFFNER, dans une note qui paraît être passée inaperçue de beaucoup d'algologues (Über einige neue und interessante Algen aus der Adria. Verhandl. d. K. K. Zool-Bot. Gesselsch. in Wien Bd LXIII, p. 81-83) ayant

trouvé le *Carpomitra Cabrerae* à l'Île Pelagosa dans l'Adriatique, signale la ressemblance de cette espèce avec les figures et la description du *Sp. dichotomus* de ZANARDINI, et il conclut à l'identité de ces deux algues. Les caractères invoqués par ZANARDINI pour distinguer cette espèce du *Carpomitra* sont en effet de peu de valeur. Les fils colorés, qui n'étaient pas connus à cette époque chez le *Carpomitra*, ont été depuis observés sur les échantillons en bon état. Les caractères tirés de la forme et de la fronde comprimée et non pas foliacée et munie d'une nervure ainsi que l'aspect des sores de sporanges, s'ils distinguent le *Sporochnus dichotomus* des formes atlantiques du *Carpomitra Cabrerae*, correspondent bien à la variété connue dans la Méditerranée occidentale et pour laquelle j'ai proposé (Contrib. à la Flore Marine de l'Algérie, Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N., t. XXII, 1931) la création d'une var. *mediterranea*.

Dans l'herbier du Muséum existe un échantillon provenant de l'herbier ZANARDINI et récolté à Portici, qui est étiqueté *Sporochnus dichotomus*. Cet échantillon correspond parfaitement avec ceux de *Carpomitra Cabrerae* var. *mediterranea* de différentes localités méditerranéennes, et notamment avec les échantillons de cette algue que j'ai récoltés à Alger. Il s'agit donc bien de la même espèce.

BATTERS (A Catalogue of the British Marine Algae, 1902, p. 46) a montré que le nom spécifique *Cabrerae* (*Fucus Cabrerae* Clemente, 1807) doit céder le pas, pour raison de priorité au nom spécifique précédemment imposé par STACKHOUSE, *Fucus costatus* Stackh. (Nereis Britannica, fasc. 3, pl. XVII, p. 110, 1801), la forme méditerranéenne de *Carpomitra* devra dorénavant porter le nom de : *Carpomitra costata* (Stackh.) Batters var. *dichotoma* (Zanardini). — Jean Feldmann.

NÉCROLOGIE

Mademoiselle M. DOUBLET (1866-1932)

M^{lle} M. DOUBLET n'ayant rien publié, son nom est ignoré de la plupart des lecteurs de la *Revue algologique*. Je crois bien faire en sollicitant des Directeurs de la *Revue* l'autorisation de consacrer quelques lignes à sa mémoire (1).

La région de Cherbourg est l'une des mieux explorées au point de vue algologique, grâce surtout aux travaux de THURET et BORNET et de LE JOLIS dont la *Liste des Algues marines* est souvent consultée. LE JOLIS a formé, en la personne de M. CORBIÈRE, Professeur honoraire au Lycée, un disciple qui s'intéresse à toutes les branches de la botanique et qui connaît admirablement la flore normande. Celui-ci, pour qui la flore algologique de son pays n'a pas de secrets, sut communiquer le feu sacré à M^{lle} M. DOUBLET.

Voici une quinzaine d'années, M. CORBIÈRE, à l'obligeance de qui j'avais maintes fois recouru pour obtenir des algues dont j'avais besoin, me recommanda de m'adresser à son élève, qui avait plus de loisirs et qui, me disait-il, était fort compétente. J'ai pu ainsi apprécier le mérite et l'infatigable dévouement de M^{lle} DOUBLET dont je garde un souvenir reconnaissant.

Son plus grand plaisir était d'excursionner aux environs de Cherbourg pour récolter des algues marines; elle en connaissait toutes les

(1) M^{lle} Maria-Louise-Madeleine DOUBLET, née à Cherbourg le 16 décembre 1866, décédée dans cette même ville, le 27 janvier 1932.

stations, et les travaux nécessités par l'extension du port, qui détruisaient les meilleures d'entre elles, la désolaient. Je n'ai pas vu son herbier d'algues, mais il serait des plus intéressants à consulter, car elle notait, après chaque excursion, toutes les particularités qu'elle avait observées. C'est ainsi que j'ai su par elle, toutes les fois que j'en ai eu besoin, à quelle époque de l'année apparaissait telle ou telle espèce, à quelle époque cette espèce fructifiait, autrement dit tout ce qui concernait sa biologie de plein air; pour me renseigner, il lui suffisait de consulter ses collections. Avec un zèle toujours en éveil, elle a suivi l'apparition sur la côte cherbourgeoise et la répartition progressive des espèces récemment immigrées, comme *Asparagopsis hamifera* et *Asparagopsis armata*; elle fut la première à récolter en France les *Trilliella intricata*, *Antithamnionella sarniensis*, *Falkenbergia Doubletii*, *Stictyosiphon Corbierci*, etc...

Si beaucoup d'amateurs se sont ingéniés à préparer des algues marines de façon agréable à l'œil, les petits ou les grands tableaux que composait M^{lle} DOUBLET sont ce que je connais de plus parfait dans ce genre; certains sont de véritables œuvres d'art où les algues les plus élégantes, associées de façon variée, témoignent d'un goût exquis et aussi d'une patience et d'une habileté incomparables.

Ses deux dernières années furent assombries par la maladie. En m'écrivant que son médecin lui interdisait formellement de retourner à la mer, elle me laissait entendre qu'elle ne survivrait pas à cette défense. Et elle s'éteignait en effet peu de mois après, au début de 1932.

M^{lle} DOUBLET était d'une modestie extrême, et l'Administration académique locale, qui connaissait son mérite, dut presque faire pression sur elle pour qu'elle acceptât, en 1920, les palmes, puis, en 1930, la rosette d'officier de l'Instruction publique, récompenses rarement accordées aux personnes qui n'ont jamais occupé de situation officielle.

C. SAUVAGEAU.

BIBLIOGRAPHIE

CYANOPHYCÉES.

FORTI A. — **Spigolature Ficologiche.** *Nuov Giorn. Bot. ital.*, n. s., vol. XXXVII, n° 4, 1930.

I. L'étude d'un échantillon authentique de *Calothrix Contarenii* Menegh. a montré à l'auteur qu'il s'agissait du *C. scopulorum* (Web. et Mohr.) Ag., espèce différente du *C. Contarenii* (Zanard.) Born. et Flah.

II. *Tolypothrix subsalsa* Zan. est synonyme de *T. lanata* (Desv.) Wartm. — J. F.

FRÉMY P. — **Les *Cylindrospermum* de la Normandie.** *Assoc. fr. Avanc. des Sc.*, 53^e Sess., p. 407, 1929.

FRÉMY P. — **Cyanophycées d'Auvergne.** *Bull. Soc. Bot. Fr.*, t. LXXVII, p. 672-681, 1930.

Liste d'une centaine d'espèces de Cyanophycées pour la plupart récoltées par l'auteur aux environs de Besse et accompagnée de remarques biologiques sur la flore des rochers suintants et sur celle du suintement salé de Saint-Nectaire. Deux nouveautés : *Chroococcus minor* (Kütz.) Näeg. fa. **glomerata** Frémy fa. nov. et *Calothrix Contarenii* Born. et Flah. var. **Sancti-Nectarii** Frémy var. nov. — J. F.

FRÉMY P. — **Sur la présence en Tunisie du *Calothrix vivipara* Harv.** *A. F. A. S., Congrès d'Alger, 1930*, p. 213-216.

Cette espèce très remarquable par ses filaments géminés disposés comme ceux des *Scytonema* a été trouvée par l'A. dans des échantillons d'algues récoltés par le prof. SEURAT à Kédime et à l'Oued Tindja. Une belle figure et la liste des espèces, associées à cette algue, accompagnent sa description. — J. F.

FRÉMY P. — Note sur *Rivularia dura* Roth. *Ann. de Protistol.*, T. III, p. 69-72, 4 pl., 1931.

Le calcaire incrustant les thalles de *Rivularia dura* peut disparaître totalement; l'A. révisé la clef analytique du genre *Rivularia* et la diagnose de *R. dura*.

FLAGELLÉS.

DANGEARD P. — Sur une Euglène incolore du groupe de l'*Euglena acus* (*Euglena acus* var. *pallida* nov. var.) *Le Botaniste*, XXII, fasc. I-II, p. 1-15, pl. 1, 1930.

DEFLANDRE G. — Sur la structure de la membrane chez quelques *Phacus*. *Ann. de Protistologie*, T. III, p. 41-46, 2 pl., 1931.

Etude, sur des préparations à la nigrosine, de l'ornementation de la membrane de quelques *Phacus*.

GAVAUDAN P. — Quelques remarques sur *Chlorochromonas polymorpha* spec. nov. *Le Botaniste*, XXIII, fasc. III-IV, p. 277-300, pl. XXI-XXIII, 1931.

PASCHER A. — Eine neue braune Fadenalge des Süßwassers (*Chrysophyceae*). *Arch. f. Protistenk.*, T. LXXIII, p. 60-73, 9 fig., 1 pl., 1931.

Apistonema pyrenigerum n. sp. diffère de *A. commutatum* Pascher par la présence d'un pyrénocèle.

PASCHER A. — Ueber eigenartige zweiseitige Dauerstadien bei zwei tetrasporalen Chrysophyceen (*Chrysocapsalen*). *Arch. f. Protistenk.*, T. LXXIII, p. 73-103, 18 fig., 1931.

Deux nouvelles Chrysophycees coloniales, *Chalkopyxis* n. g. tetrasporoides n. sp. et *Chrysotilis* n. g. *ferrea* n. sp. possèdent des kystes à enveloppe double.

PETERSEN J.-B. — Beiträge zur Kenntnis der Flagellatengeißeln. *Bot. Tisser.*, T. XL, p. 373-388, 1 pl., 1929.

PÉRIDINIENS.

HURST C.-I. et STRONG D.-R. — **Studies on the plates of the fresh-water *Ceratium* the so-called *Ceratium hirundinella*.** *Arch. f. Protistenk.*, LXXIII, p. 104-110, 4 fig., 1931.

Dans le *Ceratium hirundinella*, il y a quatre plaques spéciales. Les deux plaques apicales ventrales sont quelque peu plus étroites que les deux dorsales. Vers la base, l'extrémité de la première plaque apicale court jusqu'au pore flagellaire et pour cette raison la première plaque précingulaire n'atteint pas le sillon. — *Defl.*

METZNER P. — **Bewegungsstudien an Peridineen.** *Zeitschr. f. Bot.*, XXII, p. 225-265, 12 fig., 1929.



CHLOROPHYCÉES.

ANACHIN J.-K. — **Ueber einige neue *Chlamydomonas* Arten.** *Arch. f. Protistenk.*, T. LXXIII, p. 131-136, 4 fig., 1931.

Chlamydomonas oblonga, *C. insignis*, *C. vulgaris* et *C. brevicauda* sont de nouvelles espèces provenant des environs de Karkow.

CHOLNOKY B. VON. — **Die Dauerorgane von *Cladophora glomerata*.** *Zeitschr. f. Bot.*, XXII, p. 545-585, 42 fig., 1930.

DANGEARD P. — **Sur un genre nouveau de Trentepholiacées récolté en Islande (*Rhizothallus* nov. gen.).** *Bull. de Bot. Fr.*, T. LXXVIII, p. 91-94, 1931.

DANGEARD P. — **L'*Ulvella lens* de Crouan et l'*Ulvella Setchelli* sp. nov.** *Bull. Soc. Bot.*, T. LXXVIII, nos 5-6, p. 312-318, 1 pl., 1931.

L'étude d'échantillons authentiques de l'*Ulvella lens* Crouan a montré à l'A. que les cellules de cette algue contiennent un seul noyau et un chromatophore pariétal qui est, contrairement aux observations de HUBER, pourvu d'un pyrénociste.

Il décrit également une espèce nouvelle *Ulvella Setchelli* qui se distingue de l'*U. lens* par son épiphytisme sur les algues, et ses cellules marginales peu

colorées et très allongées; elle a été rencontrée en Bretagne et ce serait cette espèce que SETCHELL et GARDNER ont signalée en Californie sous le nom d'*Ulvella lens*. — J. F.

SCHWARTZ W. — Studien ueber die Blattformen von *Caulerpa prolifera*. *Flora*, T. CXXIV, p. 479-490, 3 fig., 1930.

SCHWARTZ W. et H. — Algenstudien am Golf von Neapel. *Flora*, T. CXXIV, p. 215-239, fig. 9, 1930.

Observations sur les papilles de *Caulerpa prolifera* et le développement des poils chez *Codium tomentosum*.

STREHLOW K. — Uber die Sexualität einiger Volvocales. *Zeitschr. f. Bot.*, XXI, p. 625-692, 1928-29.



CONJUGUÉES.

DANGEARD P. — Sur l'existence de deux variétés du *Spirogyra fluvialis* Hilse et sur le cytoplasme de ces Algues. *Le Botaniste*, XXII, fasc. I-II, p. 15-33, pl. II-III, 1930.

EGGERT F. — Die Desmidiaceen des badischen Bodenseegebietes. *Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, XXIX, p. 244-308, 1 carte, 5 fig. 1929.



CHARACÉES.

GOEBEL R. — Die Deutung du Characeen-Antheridien. *Flora*, CXXIV, p. 491-498, fig. 3, 1930.

HASSLOW O.-J. — Sveriges Characeer. *Bot. Not.*, p. 63-136, 1931.



DIATOMÉES.

ERLANDSSON S. — Diatomeen aus Afrika. *Sv. Bot. Tidskr.*, XXII, p. 449-461, 1 fig., 1928.

ERLANDSSON S. — Marine Diatoms collected by the Swedisch-Kamtschatka Expedition, 1920-1922. *Ark. för Bot.* XXIII, A, n° 8, p. 1-10, 3 fig., 1931.

Une espèce nouvelle : *Achnantes capitata*.

FUGE (DINGLEY P.). — Three Diatoms from Yorkshire. *Microscope Record* (Watson), n° 23, p. 8-10, 4 fig., 1931.

Etude de *Navicula distinguenda* Cleve, *N. viridis* var. *leptogongyla* Gr. et *N. elliptica* var. *costata* O'Meara. — *Defl.*

GEITLER L. — Studien über den Formwechsel der pennaten Diatomeen. *Biol. Zentralbl.*, L, p. 64-79, 12 fig., 1930.

KOEHLER A. — Über die Feinstruktur von *Navicula* (*Pinnularia*) *nobilis* Ehr. *Zeitschr. f. Bot.*, XXII, p. 442-454, 1 fig., 1 pl., 1930.

LIEBISCH W. — Experimentelle und kistische Untersuchungen über die Pektinmembran der Diatomeen unter besonderer Berücksichtigung der Auxosporenbildung und der Kratikularzustände. *Zeitschr. f. Bot.* XXII, p. 1-65, 1 pl., col., 14 fig., 1929.

MEISTER FR. — Diatomées récoltées par R.-Ph. Dollfus pendant la mission du « Pourquoi-pas ? » en 1929 dans la mer du Groenland. *Bull. Muséum Paris*, p. 329, 1930.

SCHREIBER E. — Ueber Reinkulturversuche und experimentelle Auxosporenbildung bei *Melosira nummuloides*. *Arch. f. Protistenk.*, LXXIII, p. 331-345, 2 fig., 1 Tfl., 1931.

Une souche de *Melosira nummuloides* a été cultivée sur agar depuis 1925. *Melosira* est photophile; elle se place à ce point de vue entre *Carteria* (très photophile) et *Biddulphia mobiliensis* (peu photophile), déjà cultivés par l'auteur. Une forte concentration saline du milieu empêche la formation des auxospores, et le diamètre des filaments descend alors jusqu'à 7-8 μ . Mais les cellules ainsi cultivées au-dessous de leur « diamètre minimum » habituel forment des auxospores lorsqu'on les transporte dans des solutions à faible concentration. A noter aussi quelques observations intéressantes sur le développement de l'auxospore de *Biddulphia sinensis*. — *Defl.*

PHÉOPHYCÉES.

INOH S. — **Embryological Studies on Sargassum and Cystophyllum.** *Journ. of Facul. of Sc. Hokkaido Imp. Univers.*, Sér. V., vol. 1, n° 4. p. 125-133, février 1932.

Dans un travail intérieur, l'A. avait classé les Sargasses, en ce qui concerne le développement des rhizoïdes, en trois types : irrégulier à 8 cellules, irrégulier à 16 cellules et radial à 8 cellules. Les espèces étudiées dans ce travail, *S. nigrifolium*, *S. micranthum* et *S. tosaense* appartiennent au type à 16 cellules. Dans le genre voisin *Cystophyllum*, chez le *C. Hakodatense*, la formation des rhizoïdes est d'un type nouveau à 4 cellules. — R. L.

SAUVAGEAU C. — **Sur le rôle des *Aglaozonia* d'origine parthenogénétique.** *C. R. Acad. Sc.*, CXCIII, p. 133, 1931.

La culture d'oosphères parthenogénétiques de *Cutleria monoica* Oll. a donné naissance à des *Aglaozonia* sur lesquels ont apparu des fils colorés qui furent l'origine de jeunes *Cutleria*. Il y a donc eu développement complet avec le nombre réduit de chromosomes.

SAUVAGEAU C. — **Sur trois nouveaux exemples de pléthysmothalle (*Myriotrichia* Haw. et *Protasperococcus* nov. gen.).** *C. R. Acad. Sc.*, CXCII, p. 1620, 1931.

A partir des zoospores de *Myriotrichia repens* et *M. adriatica*, l'A. a obtenu des pléthysmothalles portant à la fois des sporanges uniloculaires et des sporanges pluriloculaires. Le *Myriotrichia Protasperococcus* diffère beaucoup des deux espèces précédentes par ses sporanges pluriloculaires; il doit constituer un genre nouveau : le genre *Protasperococcus*. Celui-ci est remarquable par le développement lent de son pléthysmothalle de première génération et par le développement rapide de son pléthysmothalle de seconde génération qui est producteur de plantules.



FLORIDÉES.

BLIDING C. — **Grupperingen av. de embryologiskt undersökta släktena inom Rhodymeniales.** *Botan. Not.*, p. 63-74, 2 fig., 1929.

DANGEARD P. — **Sur quelques *Erythrotrichia* et *Erythrocladia* de Banyuls et du Croisic.** *Le Botaniste*, série XXIV, p. 143-154, pl. XV-XVII, 1932.

L'A., après avoir décrit en détail la structure de l'*Erythrocladia* sub-

inegra de Banyuls, donne la description d'une nouvelle espèce *E. polystromatica* observée au Croisic.

Il signale à Banyuls *Erythrotrichia discigera* Berth., *obscura* et *reflexa*.
— J. F.

PETERSEN H.-E. — **Oversigt over de i det nordvestlige Kattegat forekommende Ceramium-Arter.** *Bot. Tidsskr.*, T. XL, p. 390-410, 3 fig., 2 pl., 1929.

Quatorze espèces de *Ceramium* sont signalées, dont les nouveautés suivantes : *C. robustum*, *C. vendlicum* et *C. furcatum*.

SJOSTEDT L.-G. — **Grouping of embryogically known genera within Rhodymeniales.** *Botaniska Notiser*, p. 55-62, 1929.

SKUJA H. — **Einiges zur Kenntnis der brasilischen Batrachospermen.** *Hedwigia*, Bd LXXI, h. 1/2, p. 78-87, 2 pl., 1931.

Deux espèces nouvelles sont décrites et figurées : *Batrachospermum procarpum* et *B. orthostichum*.

SVEDELIUS N. — **The seasonal alternation of generations of *Ceramium corticatulum*.** *Sw. Bot. Tidsskr.*, XXIII, p. 366-387, 1929.

YAMADA Y. — **Notes on Laurencia, with special reference to the japanes species.** *Univ. of California Publ. in Botany*, Vol. XVI, p. 185-310, Pl. 1-30, fig. 20, 1931.

Cette très importante contribution à l'étude du genre *Laurencia* débute par une clef analytique du genre où les espèces sont groupées dans les sections *Palisadæ*, *Fosterianæ*, *Cartilaginæ* et *Pinnatifidæ*, suivant l'allongement en tissu palissadique des cellules superficielles, la forme comprimée ou non de la section de la fronde et la présence éventuelle d'épaississements dans les parois des cellules médullaires.

Les espèces, variétés et formes nouvelles suivantes sont décrites et figurées
Section *Palisadæ* : *Laurencia intermedia*, *L. palisada*. Section *Fosterianæ* : *L. Mariannensis*, *L. venusta*, *L. Okamurai*, *L. nipponica*, *L. Masonii* var. *orientalis*, *L. Japonica*, *L. Forsteri* f. *affinis*, *L. affinis*. Section *Cartilaginæ* : *L. capituliformis*, *L. obtusa* var. *intricata* = *L. intricata*, *L. obtusa* var. *densa*, *L. cartilaginea*, *L. tropica*, *L. composita*, *L. Yendoi*. Section *Pinnatifidæ* : *L. pinnata*, *L. undulata*. — *R. L.*

ALGUES FOSSILES.

BROCKMANN C. — **Interglaziale Brackwasserablagerungen in der deutschen Nordseeküste.** *Abh. Naturw. Ver. Bremen*, XXVII, p. 331-340, 1 fig., 1930.

FORTI A. — **Postelsiopsis o Zoophycos ? una questione di Nomenclatura.** *Atti dell' Accad. Veneto-Trentino-Istriana*, vol. XX, p. 55-60, pl. II et III, 1929.

ZALESSKY M.-D. — **O. genezisse barzasskikh sapromixitor.** *Bull. Acad. Sc. : U.R.S.S.*, n° 3, p. 401-402, 1931.

L'A. rappelle qu'il a donné ce nom à des charbons formés par des algues marines. Les premiers connus étaient formés par *Himanthaliopsis Sniathoki* Zal. Ceux de Barsass contiennent des espèces nouvelles, *Orestevia antiqua* Zal. et *Petzia devonica* Zal. (non décrits). Ces dépôts appartiennent au devonien supérieur. Il ne faut pas les confondre, comme on l'a fait, avec les sapropélites qui sont des formations d'eau douce de genèse bien différente. — S. B.

RÉPARTITION, ÉCOLOGIE.

F. BOERGESEN. — **Some indian green and brown Algæ especially from the shores of the Presidency of Bombay.** *The Journ. of the Indian Bot. Soc.*, vol. IX, n°s 2 et 3, 1930, pp. 151-174.

De son séjour à Bombay, pendant l'hiver 1927-28, l'A. a rapporté une collection d'Algues marines qu'il se propose de décrire dans un travail d'ensemble. Il tient à signaler dès maintenant quelques espèces nouvelles ou intéressantes sous certains rapports.

Dans cette première note, sont décrites :

1° 9 Chlorophycées (un *Dictyosphaeria* se rapprochant de *D. favulosa*, mais dont le nom spécifique est provisoirement réservé, une nouvelle forme de *Boodlea siamensis*, *Willeella ordinata* nov. gen. nov. sp., de la famille des Anadyoménacées, *Acetabularia caliculus*, *Codium tomentosum* et *C. elongatum*, *Udotea indica*; 2 variétés de *Halimeda Tuna*, *Pseudobryopsis mucronata* nov. sp.).

2° 8 Phéophycées (*Ectocarpus Mitchellæ*, *Rosenvigea intricata* et *R. orientalis*, *Zonaria variegata*, *Padina commersonii*, *P. gymnospora* et *B. tetrasomatica*, *Dictyopteris australis*).

Des figures et 4 photographies en 2 planches hors texte illustrent les descriptions.

A propos des *Rosenvingea* et à la suite d'un examen plus minutieux, l'A. fait remarquer que son *Rosenvingea stellata* est en réalité un *Colpomenia* et doit prendre le nom *Colpomenia stellata*. — E. C.

CEDERGREN G.-R. — **Algernas utbredningsgruppen.** Sv. Bot. Tidskrift., XXII, p. 92-105, 1928.

Les Algues d'eau douce sont divisées au point de vue de leur distribution géographique en espèces arctiques (arctiques strictes et arctico-alpines), sub-arctiques et boréales (pélophiles et oréinophiles).

DU RIETZ G.-E. — **Three species of Marine algae new for the Swedish part of the Baltic.** Botaniska Notiser, p. 360-367, 1930.

Ces trois espèces : *Desmotrichum balticum*, *Leathesia difformis* et *Scytosiphon Lomentarius* étaient déjà connues dans la Baltique, mais non sur les côtes suédoises où l'A. les a découvertes.

FISCHER-PIETTE E. — **Sur la pénétration des diverses espèces marines sessiles dans les estuaires et sa limitation par l'eau douce.** Ann. Inst. Océanographique, T. X, fasc. VIII, p. 217-241, 1931.

L'étude des faits statiques de répartition des organismes marins sessiles ne permet pas de connaître avec certitude le rôle de la dessalure dans leur répartition; au contraire, les variations de cette répartition d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre, étude dynamique, permet de formuler quelques conclusions.

L'A. a pu effectuer une telle étude dans la Rance et sur le littoral entre Le Havre et le cap d'Antifer.

En ce qui concerne les algues, et à l'exception des Fucacées, il n'y a que peu d'exemples d'une forte résistance à la dessalure. — R. L.

FORTI A. — **Nuove segnalazioni di Alghe passivamente trasportate a traverso al canale di Suez poi naturalizzate.** Nuov. Giorn. Bot. Ital., nouv. sér., vol. XXXIV, p. 1445-1451, pl. XX-XXV, 1928.

L'A. signale l'existence dans la Méditerranée des *Hypnea musciformis* var. *Esperi* (Börg.) De Toni, *H. nidifica* J. Ag. et *Hydroclathrus cancellatus* Börg. qui proviennent d'importation passive de la Mer Rouge par le canal de Suez. — J. F.

HAYREN E. — **Meeresalgen aus dem mittleren und östlichen Nyland.** Memor. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, IV, p. 50-59, 1927.

Une cinquantaine d'espèces sont signalées.

HAYREN E. — **Algen aus den Gegend von Bjørneborg.** *Mem. Soc. pro Fauna et Flora Fennica*, IV, p. 185-192, 1928.

LYLE L. — **Algae of the Suez canal.** *Journ. of Bot.*, T. LXVIII, p. 327, 1930.

Liste des algues récoltées dans le canal de Suez par l'expédition de l'Université de Cambridge, en 1926.

SANTARELLI E. — **Contribuzione alla flora algologica del mare Adriatico.** *N. Giorn. bot. ital.*, n. ser. XXXVIII, p. 315-335, 1931.

Énumération de 86 espèces d'algues marines récoltées aux environs de Trani.

SCHIFFNER V. — **Neue und bemerkenswerte Meeresalgen.** *Hedwigia*, Bd LXXI, p. 139-205, 1931.

Étude accompagnée de figures d'une centaine d'algues marines, la plupart méditerranéennes.

Plusieurs espèces nouvelles et deux genres nouveaux sont proposés : *Acrochætium Börgesenii*, *Rodriguezella Pelagosæ*, *Polysiphonia adriatica*, *Pseudospora adriatica* nov. gen., nov. sp., *Callithamnicarum*, *Ceramium leptocladum*, *Ectocarpus Cystoseiræ*, *Dilophus mediterraneus*, *Enteromorpha chartacea*, *Enteromorpha firma*, *Chætomorpha exigua*, *Entodictyon Schilleri* nov. gen., nov. sp., *Chætophoracearum*, *Cladophora tenuissima*, ainsi que de nombreuses formes et variétés nouvelles. — J. F.

SCHMIDT O.-C. — **Verzeichnis der Meeresalgen von New-Guinea und dem westlichen Oceanien.** *Hedwigia*, T. LXVIII, p. 19-86, 1929.

Catalogue de 486 espèces, établi d'après les données de diverses expéditions et des collections non étudiées ou non publiées du Muséum de Berlin. — R. L.

SCHMIDT O.-C. — **Die marine Vegetation der Azoren. Vorläufiger Bericht.** *Hedwigia*, T. LXVIII, p. 327-346, 1929.

SCHMIDT O.-C. — **Beitraege zur kenntnis der Meeresalgen der Azoren I, II.** *Hedwigia*, T. LXIX, p. 95-113, 165-172, fig. 15. 1929.

Les nouveautés suivantes sont décrites : *Ulva lactuca* f. *pulvinata*, *Cladophora Theotonii*, *C. Weitzenbauri*, *C. michalense*, *Codium Elisabethæ*, *Polysiphonia azorica*, *P. Hochstetteriana*.

SCHODDUYN R. — **Plantes intéressantes pour Ambleteuse.** *Le Monde des Plantes*, 3^e sér., T. XXXI, n^o 72, p. 44-45, 1930.

Présence de *Bostrychia scorpioides* Mont. sur les bords de la Slack.

TOKIDA J. — **The Marine Algae from Robben Island (Kaihyo-To) Saghalien.** *Bull. of School of Fishery Hokkaido Imp. University*, Vol. II, p. 1-34, pl. I-XI, 1932.

Liste critique des algues récoltées par M. R. KUBO et par l'A. à l'île Robben, une île à phoques à fourrure de la mer d'Ochotsk. Les espèces et formes nouvelles suivantes sont décrites : *Spongomorpha ochotensis*, *S. ochotensis* f. *tenuis*, *Membranoptera robbeniensis*, *Pseudophycodrys Rainosukei*. Au total 34 espèces sont étudiées, dont nombre figurées photographiquement ou par dessin. — R. L.

VATOVA A. — **Compendio della Flora e Fauna del mare Adriatico presso Rovigno.** *R. Comitato Talassografico Italiano*, Memoria CXLIII, Venezia, 1928.

Après avoir donné de nombreux renseignements sur l'océanographie physique et la climatologie de la région, l'A. étudie successivement la flore et la faune marine des différentes régions bionomiques des environs de Rovigno qu'il divise en :

- I. Côte Rocheuse (Zone supralittorale, littorale émergée, littorale submergée).
- II. Fonds détritiques (fonds rocheux détritiques à *Arca*, fonds détritiques à Bryozoaires).
- III. Fonds vaseux.
- IV. Fonds sableux.
- V. Fonds rocheux-sableux (rochers calcaires recouverts de sable).
- VI. Port de Rovigno (caractérisé par l'abondance de matières organiques).

Cette étude est suivie de la liste de tous les animaux et végétaux signalés aux environs de Rovigno. Cette liste, très consciencieuse, contient de nombreuses indications bibliographiques et comprend, outre les algues planctoniques et benthiques, les Champignons, Bactéries et Phanérogames marins. L'ouvrage se termine par de nombreuses cartes en couleur indiquant la répartition aux environs de Rovigno, de nombreux animaux et d'un certain nombre d'algues marines. — J. F.

YAMADA Y. — **Notes on Some Japanese Algae III.** *Journ. of Facul. of Sc. Hokkaido Imp. University*, Sér. V, Vol. 1, n^o 3, p. 109-123, Pl. XXI-XXV, févr. 1932.

Parmi les espèces étudiées par l'A., sont décrites et figurées *Vaucheria constricta*, *Acrothrix pacifica*, *Rhodocorton affine* et *Pleonosporium pusillum*. Des combinaisons nouvelles ont été établies : *Gloiopeltis complanata*, *Chrysomenia Wrightii*, *Lomentaria lubrica* et *Laingia pacifica*. — R. L.

PARASITES, SYMBIOSE.

ARWIDSSON Th. — Ueber das Vorkommen von Mollusken in den Luftblasen von *Ascophyllum nodosum*. *Ark. för Bot.*, XXII, n° 1, p. 1-6, 1 fig., 1929.

Les aérocytes de cette algue, ainsi que ceux du *Fucus vesiculosus*, peuvent renfermer des moules qui y ont pénétré à l'état de larves.

HUBER-PESTALOZZI G. — Infection einer Mougeotia-Population durch *Micromyces Zigogoni* Dangeard an einem alpinen Standort. *Hedwigia*, Bd. LXXI, h. 1-2, p. 88-92, 1 pl., 1931.

STARMACH K. — Die Bakteriengallen auf manchen Süßwasserarten der Gattung *Chantransia* Fr. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, vol. VII, n° 4, p. 435-460 [en polonais avec un résumé en allemand], 3 fig., 1 pl., 1930-31.

L'A. décrit et figure des déformations de cellules chez divers *Chantransia* d'eau douce : *C. pygmaea*, *C. chalybdea*, *C. violacea*, *C. Hermanni*. Elles sont provoquées par la présence de Bactéries qui se développent en surface. Ces Bactéries ont la forme de courts bâtonnets aux extrémités arrondies, long. 0,8 μ , larg. 0,4-0,5 μ ; elles se teignent faiblement par la fuchsine phéniquée, ne prennent pas le Gram; elles ne donnent aucune spore; elles forment des colonies entourées d'une gelée tendre. Elles pénètrent légèrement les couches superficielles de la membrane. Sous leur influence, le chromatophore de la cellule se fragmente, s'amincit, se décolore et finalement disparaît; le protoplasme devient granuleux et se concentre en une masse qui se réduit peu à peu; la membrane se déforme, peut éclater et des Bactéries étrangères peuvent pénétrer à l'intérieur de la cellule morte. — E. C.

PLANCTON.

CUPP Easter-E. — Quantitative studies of miscellaneous series of surface catches of marine Diatoms and Dinoflagellates taken between Seattle and the Canal zone from 1924 to 1928. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, XLIX, p. 238-245.

391 pêches ont été étudiées. Certaines régions sont constamment plus productives que d'autres. En général, les Dinoflagellates sont rares : la moitié des récoltes n'en contenait pas. On a trouvé jusqu'à 12 millions de cellules de diatomées par litre d'eau, ce qui est le nombre le plus élevé signalé jusqu'ici. A noter aussi deux récoltes très riches, l'une en *Asteromphalus heptactis*, l'autre en *Skeletonema costatum*. — G. D.

NYGAARD G. — Studies on the Plankton in the Lake of Frederiksborg Castle II. Botanical investigations. *Mem. Acad. Sc. Lettres. Danem. sec. Sc.*, 9^e sér., 1, p. 266-316, 1 fig., 11 diagr., 3 pl.



BIOLOGIE GÉNÉRALE.

GISTL R. — Wasserstoffionen Konzentration und Desmidiaceen im Kirchseegebiet. *Archiv. für Mikrobiologie*, II, p. 23-39, 1930.

JONES J. — An investigation into the bacterial associations of some Cyanophyceæ, with especial reference to their nitrogen supply. *Ann. of Botany*, Γ, XLIV, p. 721-740, 1930.

Etude de la fixation de l'azote atmosphérique par plusieurs espèces de bactéries vivant dans le mucus des Cyanophycées. Certaines de ces bactéries isolées ont été identifiées à des espèces déjà bien connues comme organismes fixateurs d'azote.

PRINGSHEIM E.-C. — Die kultur von *Microsterias* und *Volvox*. *Arch. fr. Protistenk.*, LXXII, p. 1-48, 7 fig., 2 pl., 1930.

SCHILLER J. — Kulturversuche über den Temperatureinfluss auf die Produktivität des Wassers. *Zeitschr. f. Botanik.*, Bd. 23, p. 132-149, 1930.



PHYSIOLOGIE, CHIMIE.

CAMLONG S. et GENEVOIS L. — Sur la constitution minérale des Chlorophycées marines II. *Bull. St. Biol. Arcachon*, T. 27, fasc. 2, p. 209-221, 1930 (1931).

COLLANDER R. — Permeabilitätsstudien an *Chara ceratophylla* I Die normale Zusammensetzung des Zelisaftes. *Acta Bot. fenn.*, VI, p. 1-20, 1 fig., 1930.

DANGEARD P. — Recherches sur les Iodures, l'Iodovolatilisation et les oxydases chez les Algues marines. *Le Botaniste*, fasc. I-II, p. 31-70, 2 fig., 1 tabl., 1930.

DANGEARD P. — Sur l'obtention, aux dépens des Laminaires d'un complexe iodé labile. *C. R. Acad. des Sc.*, CLXXXI, p. 337, 1930.

DANGEARD P. — Nouvelles recherches sur les échanges d'iode des Algues marines. *Le Botaniste*, XXIII, fasc. III-IV, p. 196-276, 1931.

DANGEARD P.-A. — Observations sur la culture du *Gonium sociale* dans différents milieux nutritifs liquides ou solides. *Le Botaniste*, fasc. I-II, p. 80-103, pl. IV-V, 1930.

FREUNDLER P. et PILAUD M. — Sur la présence du Strontium dans les Algues marines et sur le phénomène de concentration spécifique (Note préliminaire). *Assoc. Franç. p. l'Avancement des Sc.*, 52^e Sess., p. 162-164, 1928.

GENAUD P. et GENEVOIS L. — Sur la constitution minérale de quelques Chlorophycées marines. *Bull. St. Biol. Arcachon*, T. 27, fasc. 1, p. 19-28, 1930.

HÖFLER K. — Das Plasmolyse-Verhalten der Rotalgen. *Zeitsch. für Botanik*, Bd 23, p. 570-588, Abb. 8, 1930.

HÖFLER K. — Hypotonietod und osmotische Resistenz einiger Rotalgen. *Osterreichischen Bot. Zeitsch.*, Jahr. 80, p. 51-71, 1931.

KLUGH B.-A. — Studies on the photosynthesis of marine algae n° 1. Photosynthetic rates of *Enteromorpha Linza*, *Porphyra umbilicalis* and *Delesseria sinuosa*, in Red, Green and Blue Light. *Cont. to Canadian Biology and Fisheries*, vol. II, n° 1, p. 41-63, 1930.

STANBURY F.-A. — The effect of Light of different intensities, reduced selectively and non-selectively, upon the rate of grow of *Nitschia Closterium* *Journ. of Marine Biol. Assoc.*, n. s., vol. XVII, n° 3, p. 633-653, 7 fig., 1931.

L'A. a cherché à déterminer l'action de la lumière de longueurs d'onde isolées par des filtres dont toutes les caractéristiques physiques sont données, et de lumière du jour d'intensité réduite non sélectivement sur la croissance de *Nitschia Closterium* cultivée, à différents moments de l'année, en eau de mer de MIQUEL.

Il résulte des observations : 1° que le total de l'énergie transmise est plus important que la longueur d'onde qui transmet cette énergie. Si le total de la radiation est faible, la croissance tend à être proportionnelle à cette énergie, mais si l'énergie est par trop forte, l'effet en est nuisible aux cultures; 2° A tous moments, les cultures tendent à présenter une adaptation chromatique quand elles croissent sous des filtres sélecteurs, prenant une teinte complémentaire de ces filtres, brune sous les filtres vert et bleu, vert sous les filtres rouge et jaune; 3° Dans les cultures, on observe des diminutions périodiques du nombre des diatomées, probablement dues à la dissolution des frustules dans le milieu de culture alcalin. — R. L.

SWEDBERG AND TOMINOSUKE KATSURAI. — The Molecular Weights of Phycocyan and of Phycoerythrin from *Porphyra tenera* and of Phycocyan from *Aphanizomenon Flos-Aquae*. *Journ. of the American Chemical Soc.*, 51, p. 3573-3583, 1929.

USPENSKAJA W.-J. — Uber die Physiologie der Ernährung und die Formen von *Draparnaldia glomerata* Agardh. *Zeitschr. f. Bot.*, XXII, p. 337-393, 12 fig., 1930.

YONGE C.-M. AND NICHOLLS A.-G. — Studies on the Physiology of Corals. IV. The structure, Distribution and Physiology of the Zooxanthellæ. *Great Barrier Reef Expedit. 1928-29*, Vol. 1, n° 6, p. 135-176, pl. I-II, 1931.

YONGE C.-M. AND NICHOLLS A.-G. — Studies on Physiology of

Corals. V. The effect of Starvation in Light and in Darkness on the relationships between Corals and Zooxanthellæ. *Great Barrier Reef Expedit. 1928-29*, Vol. 1, n° 7, p. 177-212, pl. I-II, 1931.



CYTOLOGIE.

CAZALAS M. — Sur l'évolution du vacuome des *Chara* dans ses relations avec les mouvements du cytoplasme. *Le Botaniste*, XXII, fasc. I-II, p. 75-79, 1930.

DANGEARD P. — Observations vitales sur le protoplasme des Algues. *C. R. Acad. des Sc.*, CXC, p. 1776, 30 juin 1930.

DANGEARD P. — Le mouvement protoplasmique et les cytosomes chez les Diatomées. *Ann. de Protistol.*, T. III, p. 49-55, 1 pl., 1931.

GAVAUDAN P. — Sur quelques observations vitales concernant l'évolution du vacuome pendant la spermatogenèse des Characées. *C. R. Acad. des Sc.*, CLXXXI, p. 1070, 1930.

HALL R.-P. — Cytoplasmic inclusions of *Menoidium* and *Euglena*, with special reference to the vacuome and Golgi apparatus of euglenoid flagellates. *Ann. de Protistol.*, T. III, p. 57-68, 1 pl., 1931.

JOYET-LAVERGNE Ph. — Sur quelques caractères de sexualisation cytoplasmique chez les Algues et les Champignons. *C. R. Ac. Sc.*, T. 195, n° 1, juillet 1932.

L'A., de l'étude par coloration au leucodérivé, de filaments de *Zygonium* en période de conjugaison, conclut que la sexualité cytoplasmique existe chez les Algues isogames et se manifeste par l'apparition de différences sexuelles physicochimiques en accord avec sa première loi de sexualisation : « La valeur du pouvoir d'oxydation intracellulaire est un caractère de sexualisation du cytoplasme; dans une espèce, les cellules polarisées dans le sens femelle ont un pouvoir d'oxydation inférieur à celui des cellules polarisées dans le sens mâle. » Ces qualités physicochimiques sont des caractères primitifs de la sexualité antérieure à la différenciation morphologique des gamètes.

RICHARD J. — Sur le contenu cellulaire des *Fucus*. *Rev. Générale de Bot.*, T. XLI, p. 209, 1929.

VARIA.

BÖRGESEN F.-A. — Revision of Forsskåls Algae mentioned in Flora Ægyptiaco-arabica and found in his Herbarium in the Botanical Museum of the University of Copenhagen. *Dansk Botanisk Arkiv.*, Bd 8, nr. 2, pl. 1, 1932.

La révision de l'herbier de FORSSKÅL conduit l'A. à proposer les comb. nov. suivantes :

- Dictyosphaeria cavernosa* (Forssk.) Börgs = *D. favulosa* (Ag.) Decsne.
Echinaucaulon acerosum (Forssk.) Börgs = *E. rigidum* Kütz.
Actinotrichia fragilis (Forssk.) Börgs = *A. rigida* (Lamx) Decsne.
Gracilaria debilis (Forssk.) Börgs = *G. Wrightii* (Turn.) J. Ag.
Gracilaria foliifer (Forssk.) Börgs = *G. lacunculata* (Vahl.) Howe.
Sargassum denticulatum (Forssk.) Börgs = *S. dentifolium* (Turn.) Ag.
Lauencia uvifera (Forssk.) Börgs = *Fucus uvifer* Forssk.

DE TONI J. — *Bibliographia algologica universalis seu Repertorium totius litteraturæ phycologicæ hucusque editæ*. Fasc. I. — Ab-Az, fac. II Ba-Bonnem., p. I-IX, 1-308, Sumptibus Auctoris, Fori Livii, 1931-1932.

Cette remarquable bibliographie comprend, classée par nom d'auteur, la totalité des travaux algologiques publiés à ce jour. Pour chaque auteur, sont éventuellement indiquées les dates de naissance et de mort, les indications des notices biographiques qui leur furent consacrées. Pour chaque publication, outre les références bibliographiques, sont indiquées les analyses dont elle a été l'objet dans les différents périodiques. Cet important ouvrage rendra, dans son genre, d'aussi signalés services qu'en rend le *Sylloge Algarum* de J.-B. DE TONI.

DUMON TONDO F. — Utilisation des algues marines sur les côtes de l'Océan Pacifique. *Bull. St. Biol. Arcachon*, T. 27, fasc. 2, p. 175-208, (1931).

DEFLANDRE G. — Répertoire des protistes nouveaux. *Ann. de Protistol.*, T. III, p. 137-174, 1931.

Contient notamment une liste de Myxophycées nouvelles dues à l'abbé FRÉMY.

FORTI A. — *In morte del Cav. Uff. Angelo Mazza Botanico. Atti della Soc. Ital. di Scienze Naturali*, Vol. LXVIII, p. 240-244, 1929.

MAGRINI J. — *Bibliographia Oceanographica*. Vol. I, 1928; Vol. II, 1929; Vol. III, 1930. Sumptibus Collegii Talassographici italici. Stra (Venezia), Italie.

Importante publication bibliographique consacrée à toutes les branches de l'Océanographie.

SETCHELL W.-A. — *Some early Algal confusions. Univ. Calif. Publ. Bot.*, vol. 16, n° 10, p. 351-366, pl. 31, 1931.

L'A. propose les deux comb. nov. suivantes :

Codium dichotomum (Huds.) Setch. = *Codium tomentosum* (Huds.) Stackh.

Himanthalia elongata (L.) Setch. = *H. lorea* Lyngb.

Il considère de plus que le *Fucus corneus* Huds. (*Gelidium corneum* (Huds.) Lamour.) doit être rapporté au *G. sesquipedale* Thuret, ce serait donc cette dernière espèce qui devrait porter le nom de *G. corneum* (Huds.) Lamour. *sensu stricto*.



Le Secrétaire-Gérant : P. WOLF.

Imp. WOLF. — 13-15, rue de la Pie, Rouen.

TABLES DU TOME VI

ARTICLES ORIGINAUX.

| | |
|---|-----|
| Th. ARWIDSSON. — The Higher Marine Algae hitherto known from Kamtchatka | 147 |
| M. et M ^{me} MARCEL AVEL. — Sur l'existence dans le Massif Central de la Chryomonadine <i>Hydrurus fœtidus</i> Kirchner | 347 |
| E. BACHRACH et N. LUCIARDI. — Influence de la concentration en ions hydrogène (pH) sur la multiplication de quelques Diatomées marines | 251 |
| KALIPADA BISWAS. — Census of Indian Algae. Scope of Algological Studies in India | 197 |
| M. CHADEFAUD. — Observation de <i>Thamnioc hæte Huberi</i> Gay en Vendée | 221 |
| C.-I. DICKINSON. — A new adherent <i>Codium</i> from South Africa | 131 |
| J. GRINTZESCO et S. PETERFI. — Contribution à l'étude des algues vertes de Roumanie. — I. Sur quelques espèces appartenant au genre <i>Stichococcus</i> de Roumanie | 159 |
| VIOLET, M. GRUBB. — A Collection of Marine Algae from Misaki, Japan | 301 |
| G. HAMEL. — Chlorophycées des côtes françaises (fin) | 9 |
| O.-P. IYENGAR. — Studies on Indian Zygnemales | 263 |
| L. KOLDERUP ROSENVINGE. — Note sur <i>Monostroma obscurum</i> (Kütz.) J. Agardh | 297 |
| M. LEFÈVRE. — Recherches sur la biologie et la systématique de quelques algues obtenues en cultures | 313 |
| F. MIRANDA. — Remarques sur quelques algues marines des côtes de la Manche | 275 |
| A.-A. NAYAL. — An Enumeration of Egyptian Chlorophyceæ and Cyanophyceæ | 177 |
| B.-T. PALM. — On parasitic and epiphyllous Algae. I. A <i>Chlorochytrium</i> on <i>Polygonum</i> | 337 |
| FLORENCE RICH. — Notes on <i>Arthrospira platensis</i> | 75 |
| H. SKUJA. — Le genre <i>Pleurodiscus</i> doit-il être maintenu ? | 137 |
| Y. YAMADA. — Notes on some marine Algae from Yokoska (Japan) determined by D ^r Hariot | 1 |

NOTES.

| | |
|---|----|
| J. FELDMANN. — Sur deux Volvocées nouvelles pour la flore française | 88 |
|---|----|

| | |
|--|-----|
| J. FELDMANN. — Sur la répartition dans la Méditerranée occidentale du <i>Melanopsamma Tregoubovii</i> Ollivier var. <i>Cystoseira</i> Oll. Pyrénomycète parasite du <i>Cystoseira abrotanifolia</i> C. Ag. | 225 |
| J. FELDMANN. — Sur la biologie des <i>Trichodesmium</i> Ehrenberg | 357 |
| J. FELDMANN. — Qu'est-ce que le <i>Sporochnus dichotomus</i> Zanardini ? | 358 |
| Abbé P. FRÉMY. — Spores et hétérocystes dans le genre <i>Cylindropermum</i> | 85 |
| Abbé P. FRÉMY. — A propos de <i>Scytonema Malaviyænsis</i> Y. Baradwaja | 86 |
| R. LAMI. — Le <i>Brachiomonas Westiana</i> Pascher dans la baie de Saint-Malo | 89 |
| R. LAMI. — <i>Griffithsia Coralina</i> Ag. en médecine populaire bretonne. | 92 |
| R. LAMI. — Micro-atolls et micro-récifs frangeants de <i>Lithophyllum incrustans</i> | 227 |
| R. LAMI. — Récolte de <i>Dilophus Fasciola</i> (Roth.) Howe dans la région de Saint-Malo | 353 |
| R. LAMI. — Quelques algues du Grand Lac Amer (Basse-Egypte) récoltées par M. le Professeur Gruvel, en avril 1932. | 355 |
| R. LAMI. — Sur la salinité de l'eau contenue dans les <i>Codium Bursa</i> . | 356 |
| M ^{me} P. LEMOINE. — Sur l'existence dans la Manche d'une Mélobésinée méditerranéenne (<i>Lithophyllum</i> (?) <i>Notarisii</i> Duf.) | 81 |
| B.-T. PALM. — <i>Rhodochytrium</i> en Amérique Centrale. | 351 |

NÉCROLOGIE.

| | |
|---|-----|
| G. SAUVAGEAU. — M ^{lle} M. DOUBLET (1866-1932) | 361 |
|---|-----|

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

| | |
|---------------------------------|---------------|
| Cyanophycées | 93, 363 |
| Flagellés | 94, 364 |
| Péridiniens | 95, 365 |
| Chlorophycées | 95, 221 |
| Conjuguées | 99, 232 |
| Characées | 100 |
| Diatomées | 101, 366 |
| Phéophycées | 103, 233, 368 |
| Rhodophycées | 104, 233, 368 |
| Algues fossiles | 108, 236, 370 |
| Répartition, Ecologie | 109, 237, 370 |
| Parasitisme, Symbiose | 114, 242, 374 |
| Plancton | 115, 243, 375 |
| Biologie générale | 117, 243, 375 |

| | |
|---------------------------|---------------|
| Physiologie, Chimie | 119, 244, 376 |
| Cytologie | 125, 246, 378 |
| Technique | 127, 250 |
| Varia | 128, 250, 379 |
| Exsiccata | 249 |

TABLE DES NOMS D'AUTEURS DES TRAVAUX
ANALYSÉS OU SIGNALÉS DANS LA REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|
| Allen W.-E. | 115, 116, 127 | Coyle E.-E. | 128 |
| Allison F.-E. et Morris H.-J. ... | 119 | Cupp Easter-E. | 375 |
| Anachin J.-K. | 365 | Davis W.-H. | 127 |
| Andrews F.-M. | 109 | Dangeard Louis | 108 |
| Anonyme | 127 | Dangeard Pierre 104, 114, 120, 364 | |
| Arwidsson Th. | 374 | 365, 366, 368, 376, 378 | |
| Beger H. | 109 | Dangeard P.-A. | 376 |
| Behning A. | 243 | Decrock E. et Raphélis A. | 110 |
| Bell H.-P. | 128 | Defer F. | 247 |
| Bellon Uriarte L. | 128 | Deflandre G. | 129, 364, 379 |
| Birge E.-A. and Juday C. | 117 | Dekker E. | 233 |
| Blinding C. | 368 | Derville R. P. Henry | 236 |
| Blinks L.-R. | 119 | Deschiens M. | 129 |
| Börgesen F.-A. | 370, 379 | De Toni J. | 379 |
| Borge | 237 | Dick J. | 99 |
| Brockmann C. | 370 | Dingley P.-Fuge | 101 |
| Brooks M.-M. | 119 | Donat A. | 232 |
| Brown Helen-J. | 99 | Dostal R. | 95 |
| Budde H. | 109, 237 | Drouet F. | 110 |
| Bugnon P. | 104, 109 | Dumon Tondo F. | 379 |
| Buley, H.-M. | 116 | Du Rietz G.-E. | 371 |
| Calvert R. | 101 | Eddy S. | 95, 101, 116 |
| Camlong S. et Genevois L. | 376 | Eggert F. | 366 |
| Cantacuzène A. | 114 | Ehrke G. | 120 |
| Cazalas M. | 126, 378 | Ercegovic A. | 93 |
| Cedergren G.-R. | 371 | Erlandsson S. | 366, 367 |
| Chadefaud M. | 246 | Ermakov N.-V. | 243 |
| Chemin E. | 104, 127, 233, 237 | Fischer-Piette E. ... | 110, 117, 371 |
| Cholnoky B. von. | 101, 365 | Fontaine M. | 120 |
| Collander R. | 376 | Forti A. 110, 243, 250, 363, 370 | |
| Comère J. | 109 | 371, 380 | |
| Conard A. | 126 | Fox D. | 116 |
| Cooper W.-C. and Osterhout | | Frémy P. | 93, 110, 363, 364 |
| W.-J.-W. | 120 | Freundler P. | 121 |
| | | Freundler P. et Pilaud M. | 376 |

| | | | |
|---|---------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Fuge Dingley-P. | 367 | Klugh B.-A. | 377 |
| Cauthier-Lièvre (M ^{me} L.) | 238 | Kochler A. | 367 |
| Gavaudan P. | 364, 378 | Krieger W. | 101 |
| Ceitler L. | 118, 126, 367 | Kuschakewitsch S. | 231 |
| Genaud P. et Genevois L. | 376 | Kylin H. | 96, 121, 122, 234, 244, 245. |
| Genevois L. | 121 | Lambert F.-D. | 97 |
| Gessner F. | 231 | Lami R. | 123, 238 |
| Gistl R. | 375 | Lemberg R. | 123 |
| Coebel R. | 366 | Lemoine (M ^{me}) P. | 235 |
| Gran H.-H. et Thompson T.-G. | 117 | Lesné E. et Clément R. | 129 |
| Creaves J.-D. | 118 | Liebisch W. | 367 |
| Grégory B.-P. | 105 | Link G.-K.-K. | 118 |
| Criessbach, Kollemann T. et Farbenindustrie I.-G. | 121 | Linsbauer K. | 126 |
| Groves J. | 100 | Lubimenko V. et Tichovkaja Z. | 123 |
| Guerrero Gonzalès P. | 111 | Lucas M.-S. | 127 |
| Hall R.-P. | 94, 126, 378 | Lundberge Folke | 243 |
| Hall R.-P. et Jahn T.-L. | 94 | Lwofl A. et M. | 123 |
| Hall R.-P. et Powell W.-N. | 94 | Lwoff et Dusi H. | 123 |
| Hamel A. et G. | 95 | Lyle L. | 111, 372 |
| Hamel G. et Hamel-Joukov A. | 249 | Magrini J. | 380 |
| Hamel G. et Lami R. | 111 | Mainx F. | 97, 123 |
| Hanna G.-D. | 109 | Mangenot C. | 123 |
| Hartge L.-A. | 103 | Mann A. | 101 |
| Hasslow O.-J. | 366 | Mannen Shibata | 124 |
| Hayren E. | 371, 372 | Masato Tahara | 103 |
| Herpin R. | 118 | Matheson R. | 129 |
| Hoffman W.-E. et Tilden J.-E. | 95 | Meier F.-E. | 124 |
| Höfler K. | 376 | Meister Fr. | 367 |
| Hopkins E.-F. | 121 | Metzner P. | 365 |
| Hoppaug K.-W. | 96 | Meyer K.-I. | 101, 231, 238, 239 |
| How M.-A. and Taylor W.-R. | 237 | Miller V. | 97 |
| Huber-Pestalozzi H. | 238, 374 | Moevem Fr. | 231 |
| Hurst C.-I. et Strong D.-R. | 365 | Montemartini L. | 124 |
| Inoh S. | 368 | Newton L. | 239 |
| Inteer B.-B. Mc. | 111 | Nienburg W. | 233, 241 |
| Irwin M. | 121 | Nygaard G. | 375 |
| Jacques A.-G. and Osterhout W.-J.-C. | 121 | Ohashi H. | 126 |
| Jones J. | 375 | Okamura K. | 111, 241 |
| Joubin L. | 129 | Osterhout W.-J.-V. | 124 |
| Joyet-Lavergne Ph. | 378 | Palmer C.-M. | 112 |
| Karling J.-S. | 115 | Pascher A. | 364 |
| Kater J.-Mc.-A. | 96 | Pentegoff B.-P. | 129 |
| Killian C. | 105 | Petersen H.-E. | 369 |
| | | Petersen J.-B. | 364 |

| | | | |
|------------------------------------|----------|------------------------------------|---------------|
| Pia Julius | 236 | Steer E.-J. | 250 |
| Politis J. | 112 | Strehlow K. | 366 |
| Potthoff H. | 100 | Ström K.-M. | 250 |
| Pringsheim E.-G. | 375 | Svedelius N. | 103, 244, 369 |
| Raineri R. | 118 | Swatman C.-C. | 250 |
| Rayss T. | 97 | Swedberg and Tominosuke Katsurai | |
| Rees K. | 112 | 377. | |
| Ricard P. | 124 | Tandy G. | 235 |
| Richard J. | 379 | Taylor W.-R... 112, 113, 241, 242 | |
| Roesch Ch. | 101 | Taylor W.-R. and Arndt C.-H. 241 | |
| Rosensvinge L.-K... 105, 106, 234 | | Tchernov W.-K. | 125 |
| Sakuichi Okabe | 247 | Tiffany L.-H. | 98, 232 |
| Santarelli E. | 372 | Tokida J. | 373 |
| Sauvageau C. | 368 | Tripolitova T.-K. | 113 |
| Schiffner V. | 372 | Uspenskaja W.-J. | 377 |
| Schiller J. | 375 | Vatova A. | 373 |
| Schmidt O.-C. | 372 | Volkonsky M. | 247, 248 |
| Schmidt P. | 101 | Voronikhin N.-N. | 242 |
| Schnussig B. | 106 | Wailes G.-H. 113, 116, 118 | |
| Schodduyn R. | 373 | Wailes G.-H. and Tiffany L.-H. 113 | |
| Schreiber E. | 367 | Watson J.-B. and Tilden J.-E.. 99 | |
| Schuette H.-A. | 100 | Wesley O.-C. | 99 |
| Schwartz W. | 366 | Westbrook M.-A... 107, 108, 127, | |
| Schwartz W. et A. | 366 | 128. | |
| Setchell W.-A... 97, 106, 130, 380 | | Weston Wm.-H.-Jr. | 128 |
| Shumpei Inoh | 103 | White D. | 109 |
| Sinova E.-S. | 98, 103 | White V.-B. | 125 |
| Sjostedt L.-G. | 369 | Wieland G.-R. | 94 |
| Skrine P.-M. | 103 | Wildeman E. de | 242 |
| Skuja H. 235, 241, 369 | | Wilson O.-T. | 102 |
| Skvortzow B.-W. 94, 100, 101, 102 | | Wolf F.-A. | 115 |
| Solheim W.-G. et Penfound W.- | | Wolf J.-J. | 102 |
| T. | 112 | Woloszynska J. | 95 |
| Spessard E.-A. | 98 | Wurmser R. | 125 |
| Stanbury F.-A. | 377 | Yamada Y. . . 113, 114, 369, 373 | |
| Stark | 112 | Yonge C.-M. and Nicholls A.-G. 377 | |
| Starmarch K. | 107, 374 | Zalesky M.-D. | 370 |

