Notes algologiques.

Recueil d'observations sur les algues, par MM. Éd. Bornet et G. Thuret...

Source gallica.bnf.fr / Institut national de la recherche agronomique (INRA)

{BnF

gallica
BIBLIOTHÈQUE
NUMÉRIQUE

Thuret, Gustave (1817-1875). Notes algologiques. Recueil d'observations sur les algues, par MM. Éd. Bornet et G. Thuret.... 1880.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF.Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
 *La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
 *La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer ici pour accéder aux tarifs et à la licence

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

 *des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
 *des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.

Source gallica.bnf.fr / Institut national de la recherche agronomique (INRA)

MINISTÈRE de l'AGRICULTURE
CENTRE
de PROVENCE
à ANTIBES
N° 334
58
INSTITUT des RECHERCHES

NOTES ALGOLOGIQUES

FASCICULE II

PARIS

TYPOGRAPHIE GEORGES CHAMEROT

19, RUE DES SAINTS-PÈRES, 19

NOTES

ALGOLOGIQUES

RECUEIL

D'OBSERVATIONS SUR LES ALGUES

PAR

MM. Éd. BORNET ET G. THURET

FASCICULE II

MINISTÈRE de l'AGRICULTURE
INSTITUT des RECHERCHES AGRONOMIQUES
CENTRE de PROVENCE à ANTIBES
N° 334
58

PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

1880

PLANCHE XXVI

XENOCOCCUS SCHOUSBOEI Thur. mscr.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment de *Lyngbya luteo-fusca* J. Ag. couvert de *Xenococcus*. Dans la partie supérieure, les globules forment de petites agglomérations distinctes; à la partie inférieure ils sont réunis en une couche continue. (Grossissement de 330 diam.)

Fig. 2. Portion du même filament beaucoup plus grossie. (Gross. de 650 diam.)

(D'après des exemplaires desséchés récoltés à Tanger par Schousboe, en 1825.)

DERMOCARPA LEIBLEINIÆ.

Sphænosiphon Leibleiniæ Reinsch, *Contrib. ad Algol. et Fungol.*, vol. I, p. 103, series IIIª, tab. 12, fig. 1, 1875.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 3. Filament de *Lyngbya semi-plena* portant un groupe de *Dermocarpa Leibleiniæ*. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Autre fragment plus grossi montrant les divers états sous lesquels se présente le parasite. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 5. Deux individus isolés dont le contenu s'est segmenté en spores. (Gross. de 650 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en septembre 1873.)

DERMOCARPA PRASINA.

Sphænosiphon prasinus Reinsch, *Contrib. ad Algol. et Fungol.*, vol. I, p. 17. (quoad plantam in *Catenella Opuntia* crescentem.)

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 6. Coupe d'une fronde de *Catenella Opuntia* passant à travers une touffe de *Dermocarpa prasina*. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 7. Autre coupe plus grossie. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 8. Section transversale d'un échantillon fructifié. Deux des cellules sont coupées par le milieu et vides. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 9. Coupe très mince d'une touffe dont les cellules sont moins régulièrement claviformes que dans les échantillons précédents. (Gross. de 650 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en septembre 1873.)

OBSERVATIONS.

Dans leur *Note sur quelques Algues marines de la rade de Brest* (1), MM. Crouan ont fait connaître, sous le nom de *Dermocarpa violacea,* une petite Algue formant des taches rosées sur des fragments de faïence dragués par dix brasses de profondeur. Ils en donnent la description suivante : « Fronde adhérente de toutes parts, gélatineuse, plane, très mince, discoïde, de 3-5 mill. de diamètre, d'une couleur rose violet, entière à son pourtour, ou finement lobée, et formée par des cellules rondes. Le centre, à l'état fructifère, est couvert par une quantité prodigieuse de sporanges pyriques, atténués jusqu'en un pédicelle, contenant une grande quantité de sporules roses. » Mal placé par ces auteurs parmi les Floridées, leur nouveau genre n'a pas été compris, et deux autres genres, qui font double emploi avec lui, ont été établis presque en même temps de deux côtés différents. Les *Sphænosiphon,* dont M. Reinsch(2) a décrit et figuré une dizaine d'espèces, sont évidemment des productions toutes semblables. C'est également pour des plantes en partie identiques à celles de M. Reinsch que M. Thuret avait créé le genre *Xenococcus* dont il est fait mention dans l'*Essai de classification des Nostochinées* (3) et que je maintiens provisoirement ici en le restreignant à une seule des plantes pour lesquelles il avait été fondé : le *Xenococcus Schousboei* Thur.

Cette petite Algue a été découverte à Tanger, en 1825, par Schousboe, sur le *Lyngbya luteo-fusca*. Les gaînes du *Lyngbya* sont couvertes de globules d'un vert bleuâtre, tantôt épars et isolés, tantôt groupés en masses confluentes qui entourent complètement le filament. Isolés, les globules sont sphériques; rapprochés, ils se compriment réciproquement et se touchent par des faces planes; parfois ils semblent recouverts par une couche mucilagineuse commune. Leur contenu est homogène. Schousboe, croyant que ces globules parasites appartenaient au *Lyngbya,* avait donné à la plante infestée le nom de *Coleonema arenifera* qui exprime bien l'aspect qu'elle présente sous un faible grossissement du microscope. Le même parasite se trouve aussi sur un des échantillons de *Lyngbya* récoltés à Cayenne par Leprieur (n° 351), que Montagne avait rapportés au *Lyngbya æruginosa* (4), mais dont M. Kützing a cru devoir faire un *Lyngbya Guya-*

(1) P. 2 (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 4e série, 1858, t. IX, p. 70).
(2) *Contrib. ad Algol. et Fungol.*, vol. I, p. 15-18.
(3) P. 2 (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 6e série, 1875, t. I, p. 373).
(4) *Seconde centurie de pl. cell. exot.*, p. 8. (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 2e série, 1840, t. XIII, p. 200.)

nensis (1). M. Kützing est tombé à ce sujet dans la même erreur que Schousboe. Les *vaginæ hirtæ* qu'il attribue à ce prétendu *L. Guyanensis* ne sont autre chose que les gaînes déformées par les globules du *Xenococcus,* comme le montrent clairement les figures des *Tabulæ phycologicæ*. Du reste, l'Algue de Cayenne est tout à fait semblable à celle de Tanger. Enfin nous avons rencontré à Biarritz, parasite sur le *Lyngbya semi-plena,* une plante très voisine des précédentes, dont elle ne diffère que par ses cellules un peu plus petites et d'un vert olivâtre. Les cellules du *Xenococcus* se multiplient en se divisant dans la direction perpendiculaire à la surface de la gaîne et seulement dans cette direction. Par là ce genre diffère de l'*Aphanocapsa* chez lequel les cellules se coupent successivement dans tous les sens de manière à produire des masses globuleuses.

Dans tous les exemplaires de *Xenococcus Schousboei* que nous avons examinés, les cellules se sont montrées de grandeur à peu près égale et leur contenu a toujours été homogène et indivis. Il n'en est pas de même chez les *Dermocarpa*. Dans ce genre les cellules ne restent pas toujours globuleuses, beaucoup d'entre elles grossissent, s'allongent, deviennent plus ou moins claviformes, puis leur contenu se segmente et finalement elles se transforment en sporanges remplis de corps reproducteurs. Nous avons plus particulièrement suivi cette transformation sur deux espèces qui ne sont rares ni l'une ni l'autre sur les côtes de France : le *Dermocarpa* (*Sphænosiphon* Reinsch) *Leibleiniæ* et le *Dermocarpa prasina*.

Le *Dermocarpa Leibleiniæ,* observé par M. Reinsch sur un *Leibleinia* et sur le *Schizosiphon Medusæ,* a été trouvé par nous sur les filaments du *Lyngbya semi-plena* J. Ag. et du *Calothrix crustacea* Thur. Il consiste en cellules ovales-oblongues, solitaires ou groupées, mais distinctes, un peu rétrécies au-dessus du point d'attache qui est assez large et discoïde. La membrane de la cellule est assez épaisse et souvent lamelleuse dans la moitié la plus rapprochée de la base. Le contenu cellulaire est d'un vert olive ou jaunâtre qui devient bleuâtre par la dessiccation. Il est légèrement granuleux. Quand la cellule a pris une certaine grandeur, son contenu se divise horizontalement en deux moitiés à peu près égales ; puis la moitié supérieure se segmente de manière à donner naissance à des corps arrondis, de grosseur à peu près égale, dont le nombre m'a paru varier de 12 à 20. Parfois la moitié inférieure se change aussi en spores ; mais souvent une cloison transversale coupe en deux la cavité cellulaire et isole les deux parties. Les corps reproducteurs sont mis en liberté par le ramollissement de l'hémisphère supérieur de la membrane qui se résout plus ou moins complètement en mucilage. Les spores tombent dans l'eau en une seule masse. Au bout de quelque temps la matière muqueuse qui les unissait se dissout et elles se dispersent sur le porte-objet. Elles sont alors parfaitement sphériques et leur contenu est tout à fait homogène. Nous les avons toujours vues immobiles. Elles ne se sont point développées dans nos cultures artificielles. Mais on trouve aisément, sur le *Lyngbya* qui porte la plante mûre, des individus à tous les degrés

(1) *Spec. Alg.*, p. 282; *Tab. phyc.*, t. I, tab. 88, fig. V.

de développement depuis les simples globules de la même grosseur que les spores, fixés à la gaîne par un petit disque mucilagineux, jusqu'à ceux qui ont pris la forme caractéristique de l'espèce.

Turner (*Hist. Fuc.*, p. 96, tab. 107, fig. c et d), décrivant la fructification du *Catenella Opuntia*, dit qu'elle consiste en tubercules d'un pourpre noir, globuleux, sessiles, épars sur les rameaux supérieurs et tellement petits qu'ils sont à peine visibles à l'œil nu ; puis il ajoute qu'il lui reste encore quelques doutes sur la nature de ces tubercules, attendu que leur apparence n'est pas entièrement conforme à celle des capsules ordinaires. En effet, les tubercules dont il parle ne sont pas la fructification du *Catenella*, mais ils appartiennent à un *Dermocarpa* (*D. prasina*) qui se rencontre souvent en grande quantité sur les rameaux de cette Algue.

Complètement développé, le *D. prasina* forme des coussinets orbiculaires ou confluents qui adhèrent fortement à la cuticule du *Catenella*. Ils sont composés de cellules cylindriques ou claviformes, soudées latéralement entre elles d'une manière inséparable. Leur cavité est remplie d'une masse homogène colorée en vert bleuâtre, en vert olive, en gris ardoise ou même en jaune tirant sur le brun. En séchant la couleur prend souvent une teinte violacée. Les spores résultent de la division du contenu cellulaire tout entier; leur nombre varie selon que la cellule est plus ou moins grande. Dans les cellules étroites et cylindriques elles sont disposées en une seule file; dans les plus grandes cellules elles sont arrangées en assises horizontales assez régulières. Quand on conserve pendant quelques heures, dans une goutte d'eau, sur une lame de verre, des tubercules bien mûrs de *D. prasina*, la membrane des cellules se dissout presque en totalité et des myriades de spores, mises en liberté, se déposent sur la lame. Elles sont sphériques, immobiles, jaune olive, très finement granuleuses et beaucoup plus petites que celles du *D. Leibleiniæ*. Gardées dans l'eau pendant quelques semaines, elles ont adhéré au verre, mais n'ont présenté aucun changement de forme ni de grosseur.

On suit aisément sur les frondes du *Catenella* le *D. prasina* dans tous ses états de développement. Ce sont d'abord des taches nuageuses formées de petits globules juxtaposés tout à fait semblables aux spores; puis ces globules grandissent, se compriment latéralement, deviennent prismatiques ou cylindriques et forment une couche continue qui semble être alors recouverte d'un revêtement mucilagineux général. Puis tous ces globules à la fois lorsque les taches sont petites, ou seulement un groupe de globules contigus, quand les taches ont une certaine étendue, commencent à s'allonger dans le sens perpendiculaire à la fronde du *Catenella* et acquièrent peu à peu les dimensions des cellules adultes.

Le *Dermocarpa* que nous avons observé sur le *Catenella* de Bretagne et de Normandie est sans doute identique avec celui qu'a vu M. Reinsch sur la même plante du sud de l'Angleterre, et c'est pour ce motif que nous avons adopté le nom spécifique que cet auteur lui a attribué. Mais il n'est pas aussi certain que les Algues réunies par M. Reinsch sous la dénomination de *Sphænosiphon prasinus* appartiennent toutes à la

même espèce. La forme qui croît sur le *Dumontia fastigiata* des îles Falkland (Hohenacker, *Alg. mar. sicc.*, n° 282) est notablement plus grande et forme des pulvinules bien moins réguliers que le parasite du *Catenella*.

Le *Dermocarpa violacea* Crn., la troisième espèce du genre que nous ayons vue vivante, forme d'abord des expansions qui ressemblent beaucoup au thalle du *Xenococcus Schousboei;* puis çà et là, vers le milieu des taches, un certain nombre de cellules grandissent, soit isolément, soit en groupes plus ou moins serrés et se changent en sporanges. Ceux-ci sont libres entre eux et sont ordinairement entremêlés de cellules non transformées. Les spores sont presque aussi grosses que chez le *Dermocarpa Leibleiniæ*. Peut-être trouvera-t-on dans la dimension des spores, bien plutôt que dans la grandeur des cellules végétatives, un caractère propre à faciliter la distinction des espèces de *Dermocarpa* entre lesquelles on est aisément porté à ne voir que des différences accidentelles provenant du lieu où elles se sont développées.

Pour MM. Crouan (1), le *Dermocarpa violacea* est une Floridée du groupe des Squamariées. La couleur rouge de la plante vivante a été évidemment le caractère qui a déterminé les Algologues Brestois à lui donner une telle place; ils font remarquer eux-mêmes que « la fructification du *Dermocarpa* est exceptionnelle dans les Floridées, « car elle offre des sporanges comme ceux que nous observons dans la plupart des « genres des diverses familles des Fucoïdées et des Zoospermées ». — M. Reinsch, assimilant le sporange du *Sphænosiphon,* rempli de nombreuses spores, aux sporanges uniloculaires des *Ectocarpus* et des *Myrionema*, met le *Sphænosiphon* entre ces deux genres, parmi les Mélanophycées. Mais ni la couleur de la chromule, ni la nature des corps reproducteurs que contient le sporange, ne justifient ce rapprochement. La véritable place du *Dermocarpa* est dans le groupe des Cryptophycées coccogonées Thur., et dans la tribu des Chamæsiphoniées.

Il n'est peut-être pas hors de propos d'indiquer ici que dans l'*Oncobyrsa Cesatiana* Rabenh. (*Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 68) le contenu des cellules superficielles semble se résoudre en spores. Mais cette observation, faite sur des échantillons secs, aurait besoin d'être confirmée par l'étude de la plante vivante.

B. et T.

(1) *Loc. cit.*, p. 3; *Florule du Finist.*, p. 147.

PLANCHE XXVII

NOSTOC MUSCORUM Ag.

EXPLICATION DES FIGURES.

(Toutes les figures de cette planche sont représentées au même grossissement de 650 diamètres.)

Fig. 1. Trichome pris dans une fronde non fructifiée.

Fig. 2. Trichome fructifié.

Fig. 3. Trichome fructifié pris dans une portion de fronde où les gaînes sont limitées par des contours bien visibles.

Fig. 4. Chapelets de spores ayant germé dans la gelée même de la fronde.

Fig. 5. Germinations plus avancées.

Fig. 6. Chapelets de spores germées, provenant d'une forme du *Nostoc muscorum* que M. Thuret distinguait sous le nom de *N. tenax*.

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes et à Nice, en 1872.)

NOSTOC ELLIPSOSPORUM (Desmaz.) Rabenh.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 7. Portion d'un trichome végétatif, en partie nu, en parti revêtu d'une gaîne articulée. La dimension restreinte de la planche ne permettant pas de représenter entièrement le trichome, une coupure a été pratiquée dans la partie engainée.

Fig. 8. Autre fragment montrant la formation de deux nouveaux hétérocystes de chaque côté d'un hétérocyste ancien, en même temps que l'exfoliation de la base des gaînes.

Fig. 9. Trichome dont la plupart des cellules se changent en spores.

Fig. 10. Chapelet de sept spores, dont trois sont encore intactes et quatre ont commencé à germer.

Fig. 11. Germination plus avancée.

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, en 1872 et en 1875.)

NOSTOC GELATINOSUM Schousb.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 12. Trichomes végétatifs.

Fig. 13. Trichome entouré d'une gaîne ; les deux articles inférieurs ont commencé à se changer en spores.

Fig. 14. Spores mûres, remarquables par leur tégument (épispore) épais et raboteux.

(D'après des échantillons desséchés récoltés par Schousboe, au Maroc, en 1827.)

PLANCHE XXVIII

NOSTOC LINCKIA (Roth)

N. INTRICATUM Menegh.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Portion d'un trichome dont les spores sont arrivées à complète maturité. (Grossissement de 650 diam.)

Fig. 2. Spore commençant à germer. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 3. Groupe de spores dont la germination est plus ou moins avancée. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 4. Filament germinatif se changeant immédiatement en hormogonie. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 5. Hormogonie devenue libre et représentée pendant qu'elle se mouvait. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 6. Trichomes mobiles qui se segmentent en tronçons, dont chacun constitue une hormogonie. Au moment où les tronçons se séparent, on voit entre eux une traînée de protoplasma qui se rompt quand l'étirement est devenu trop grand. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 7. Hormogonie devenue immobile et commençant à se développer. Une des cellules terminales s'est changée en hétérocyste. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 8. Développement des hormogonies en *Nostoc*. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 9. *Nostoc* complètement développé, composé des replis d'un seul trichome. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 10. Groupe de spores germées. Les germinations se montrent sous deux formes. Les unes, dont les cellules sont homogènes et verdâtres, se développent immédiatement en filaments ordinaires de *Nostoc ;* les autres, dont les articles renferment des granules rougeâtres, sont mobiles et se dispersent dans le liquide qui baigne la préparation. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 11. Portion d'un *Nostoc* déjà grand, dont les trichomes commencent à se transformer en hormogonies. Dans la partie horizontale, située au bas de la figure, les articles ont grossi pour se changer en spores. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 12. Chapelets de spores obtenues dans les cultures sur lame de verre. Quelques-unes sont entrées en germination ; d'autres présentent un mode de développement qui diffère du type le plus commun. (Gross. de 650 diam.)

(La figure 1, d'après des exemplaires récoltés à Cherbourg le 4 août 1874; les autres figures, d'après des plantes provenant de cultures faites à Paris au commencement de 1879.)

NOSTOC CINIFLONUM Tourn.

N. COMMUNE Vauch.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 13. Portion de filament pris dans la couche superficielle de la fronde. (Gross. de 650 diam.)

(D'après un échantillon vivant récolté à Antibes, le 1er février 1873.)

OBSERVATIONS.

La reproduction des *Nostoc* par hormogonies et par spores est si connue qu'il serait superflu d'en parler ici d'une manière générale. Les quelques détails que je pourrais ajouter sont consignés dans les notes placées à la suite des espèces qui les ont fournis.

Le nombre des espèces de *Nostoc* énumérées dans les livres est considérable. Mais combien ont été décrites sans que l'auteur ait pris la peine de connaître suffisamment celles de ses devanciers? Combien sont établies d'après des échantillons incomplets, de simples états de végétation? Combien fondées sur des caractères illusoires? Un travail de révision est devenu indispensable et devrait être fait sur une double base. Par l'étude des plantes vivantes on déterminerait les limites des espèces, les formes diverses qu'elles présentent suivant l'âge et les milieux; par la comparaison des échantillons authentiques on ferait disparaître les doubles emplois en rattachant aux espèces réelles les formes qui n'en représentent qu'un état transitoire ou des variations accidentelles. Afin de contribuer à l'exécution de ce travail, je donne ici un résumé des notes que j'ai relevées en rangeant les Nostocs de l'herbier Thuret. Indépendamment des exsiccata publiés, dont je possède la plupart, j'ai eu la bonne fortune d'obtenir communication de plusieurs collections importantes, parmi lesquelles je citerai celles du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de Brébisson, Lenormand, Montagne, Harvey, celles de M. Grunow et de M. Le Jolis. Grâce à ces matériaux, j'ai pu voir un grand nombre d'échantillons originaux ou déterminés par les auteurs qui ont décrit les espèces et m'assurer que beaucoup de ces espèces ne sont que de simples synonymes les unes des autres. N'ayant point pour but de tracer une monographie complète des Nostocs pour laquelle les matériaux me feraient défaut, je me suis borné à réunir ou à séparer les objets que j'ai vus en nature, m'abstenant presque entièrement de mentionner les espèces qui ne me sont connues que par les livres. Un tableau synoptique montre l'ordre que j'ai suivi pour l'arrangement des espèces et résume brièvement les caractères qui permettent de les reconnaître.

Avant de le transcrire, il ne sera peut-être pas inutile de présenter quelques remarques sur les parties constitutives des Nostocs au point de vue des ressources qu'elles offrent pour la limitation des espèces de ce genre. Ces parties sont peu nombreuses, de structure très simple, et sujettes à varier dans des limites assez étendues par l'effet de l'âge, des modifications biologiques ou sous l'influence des conditions extérieures. Ici, comme dans les autres familles végétales, l'espèce ne peut être reconnue et définie que par une combinaison de caractères fournis par l'ensemble de l'organisation et non par un caractère unique.

Parmi les espèces de Nostocs, quelques-unes ont certain caractère saillant qui les fait reconnaître sans hésitation et sur le premier échantillon venu. Mais dans beaucoup de cas il n'en est pas ainsi; rarement un seul échantillon est assez complet pour que tous les caractères propres à l'espèce y soient réunis. Tout aussi rarement on acquiert une

notion suffisante de l'espèce d'après des exemplaires pris dans un même lieu et en même temps, fussent-ils tous semblables et au nombre de plusieurs milliers. Je citerai en exemple le *N. ciniflonium* Tourn. (*N. commune* Vauch.) dont les moindres modifications ont été érigées en espèces. Très jeune, il forme sur la terre, les mousses, des grains arrondis, microscopiques, ayant l'aspect de frai de poisson. Plus tard il devient ovoïde, pyramidal, prismatique, linguiforme ; il peut être alors incolore, vert, violâtre, brun. Enfin il s'étale en disque, en membranes contournées, pulpeuses ou coriaces pouvant atteindre une grandeur de plusieurs centimètres. Cette forme membraneuse est à juste raison regardée comme un des signes les plus marqués de l'espèce, mais elle a été précédée de plusieurs états qui en sont inséparables et qu'on n'est nullement fondé à tenir pour distincts selon la pratique qui a prévalu jusqu'ici.

Les articles du trichome présentent une forme assez régulière et assez constante pourvu qu'on les étudie dans des individus en même état de végétation ; car ils varient beaucoup de grandeur, de forme et d'agencement suivant qu'ils sont purement végétatifs ou qu'ils se préparent à former des spores. Dans certaines conditions, un plus ou moins grand nombre des trichomes d'une fronde présentent des nodosités, des renflements fusiformes ou des pelotons contournés. Ces nodosités se forment de la même manière que les jeunes Nostocs issus des hormogonies, c'est-à-dire par le gonflement transversal et la coupure oblique ou longitudinale de ces articles hypertrophiés. La présence de ces nodosités n'a pas de valeur spécifique, car c'est un caractère commun à presque toutes les espèces. Quand les articles se divisent en deux, la coupure est d'abord marquée par une dépression moins profonde que le sillon placé entre les articles depuis longtemps séparés. Cette dépression, qu'on observe toujours, ne saurait caractériser une espèce déterminée comme l'a pensé M. Currey (1) lorsqu'il a fondé son *N. minimum*.

Les hétérocystes sont d'abord de la grosseur des articles ordinaires, plus tard ils les débordent d'environ 1 à 2 μ. Suivant que l'article qui devient hétérocyste avait toute sa longueur au moment de la transformation ou qu'il venait de se diviser, l'hétérocyste est allongé, sphérique ou déprimé, et l'on en voit de ces diverses formes dans le cours d'un même filament. Quand un hétérocyste est depuis longtemps formé, il s'en produit de nouveaux de chaque côté de lui, soit immédiatement, soit avec interposition d'un article ordinaire. On trouve par conséquent dans la plupart des Nostocs des séries de trois à sept hétérocystes. Les plus gros hétérocystes ont à peu près la même dimension que les spores. En général les hétérocystes des espèces terrestres se colorent en violet par la solution iodée de chlorure de zinc ; la réaction manque ou est moins nette dans les espèces aquatiques. On distingue quelquefois les hétérocystes en terminaux et en intercalaires. Il n'existe en réalité, dans un individu de Nostoc, que deux hétérocystes terminaux, ceux qui se sont formés aux extrémités du filament germinatif ; tous les autres sont intercalaires.

(1) *On some British Fresh-water Algæ*, in *Quart. Journ. of Microsc. Science*, vol. VI, p. 216, tab. IX, fig. 27.

Pendant qu'ils végètent, les articles produisent une enveloppe mucilagineuse ou gélatineuse qui constitue la gaîne. Cette gaîne est plus ou moins nettement limitée au dehors. Souvent son contour est tout à fait indistinct dans une portion de la fronde, tandis qu'il est marqué, principalement vers la périphérie de la fronde, par un bord tranché et une coloration différente. La gaîne existe toujours et l'on ne voit jamais les trichomes en contact immédiat. Les diverses couches qui composent la gaîne ne sont pas toujours semblables. Les unes sont fermes et colorées, les autres sont molles et indistinctes; quelquefois les nouvelles couches sont contournées (avec le trichome), à l'intérieur des couches anciennes. Souvent la gaîne est cylindrique, égale, lisse; dans d'autres cas, elle est toruleuse, c'est-à-dire qu'elle présente une série d'étranglements réguliers de la longueur des articles. Il n'est pas rare que la section de la gaîne soit ovale allongée; dans ce cas le trichome occupe une position excentrique. Toutes ces modifications et d'autres encore se rencontrent fréquemment dans les diverses parties d'une même fronde et dans plusieurs espèces diverses.

Malgré la grande uniformité de leur structure, les spores fournissent de bons signes diagnostiques. Malheureusement elles ne sont pas encore connues dans plusieurs espèces, elles sont en outre difficiles à trouver, et, quand on les rencontre, il arrive souvent que les échantillons qui les renferment ne contiennent plus de trichomes en état végétatif. Leur grosseur moyenne, plus que leur forme, me paraît importante à noter. L'épaisseur et la coloration de leur tégument varient d'après l'état plus ou moins avancé de la maturité.

NOSTOC Vauch.

(Monormia Berk.; Hormosiphon Kütz.)

I. *Intricata*. Espèces aquatiques à frondes molles, gélatineuses, sans forme déterminée, souvent flottantes.

A. Trichomes formant des masses irrégulières dépourvues de gelée générale.

a. Circonvolutions du trichome serrées et à peine distinctes. Articles épais de 3 μ; hétérocystes épais de 4 μ; spores globuleuses, épaisses de 6 μ. 1. *N. Hederulæ* Menegh.

b. Circonvolutions du trichome généralement distinctes. Articles épais de 3 μ; hétérocystes épais de 4 μ; spores oblongues, grandes de 4 sur 6 μ. 2. *N. tenuissimum* Rabenh.

B. Trichomes entourés d'une gelée plus ou moins abondante.

a. Trichomes très flexueux, pelotonnés; articles courts et serrés. Gaînes incolores très réfringentes. Articles épais de 3,50 μ; hétérocystes épais de 5 à 6 μ. 3. *N. Linckia* (Roth).

Var. α. Spores subglobuleuses, grandes de 6 sur 7 μ à 7 sur 8 μ. *N. intricatum* Menegh.

Var. β. Spores ovales, grandes de 6,50 μ sur 9 μ. *N. crispulum* Rabenh.

b. Trichomes lâchement entrelacés, articles isodiamétriques, subdistants.

1° Spores subglobuleuses; articles épais de 3,75 à 4 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores grandes de 7 sur 8 μ. 4. *N. piscinale* Kütz.

2° Spores ovales.

* Gelée molle, gaînes nulles, indistinctes ou incolores. Articles épais de 3,75 à 4 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores grandes de 6 sur 9 μ. 5. *N. carneum* Ag.

** Gelée ferme, gaînes et gelée teintées de jaune à la périphérie. Articles épais de 4,20 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores grandes de 6 sur 8 μ. 6. *N. rivulare* Kütz.

II. *Gelatinosa*. Frondes molles et gélatineuses, adhérentes; articles des trichomes cylindriques-allongés dans les filaments jeunes. Spores oblongues, grandes.

A. Plante des lieux aquatiques ou inondés; frondes épaisses, difformes.

a. Trichomes hétérogènes composés de deux sortes d'articles: les uns cylindriques, les autres en tonneau ou sphériques-comprimés. Articles épais de 4 μ; hétérocystes épais de 7 à 8 μ; spores lisses, grandes de 6 à 7 μ sur 10 à 12 μ. 7. *N. spongiæforme* Ag.

b. Trichomes homogènes. Articles épais de 4 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores couvertes d'aspérités, grandes de 7 à 12 μ. 8. *N. gelatinosum* Schousb.

B. Plante terrestre. Fronde plane, appliquée sur le sol par sa face inférieure. Articles épais de 4 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores lisses, grandes de 6 sur 16 à 8 sur 19 μ. 9. *N. ellipsosporum* Rabenh.

III. *Humifusa*. Espèces terrestres. Frondes d'abord globuleuses, puis confluentes et formant des plaques gélatineuses adhérentes au substratum par leur face inférieure. Spores lisses.

A. Frondes en plaques orbiculaires ou indéfinies, continues.

a. Spores mesurant 4 μ sur 8 μ ou plus.

1° Gaînes confluentes, trichomes écartés, irrégulièrement entre-croisés.

* Spores ovales-arrondies; articles épais de 4 à 5 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores grandes de 8 sur 12 μ. 10. *N. collinum* Kütz.

** Spores ovales; articles épais de 3,50 μ; hétérocystes épais de 5 μ; spores grandes de 6 sur 10 μ. 11. *N. muscorum* Ag.

Var. β. Gelée ferme; spores ovales allongées, grandes de 4 sur 8 μ. *N. tenax* Thur.

2° Gaînes bien limitées et séparables par la pression; trichomes repliés verticalement et parallèlement. Articles épais de 4 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores grandes de 6 sur 8 μ. 12. *N. Passerinianum* (De Not.).

b. Spores mesurant 4 sur 6 μ ou moins.

* Gelée assez ferme, trichomes olivâtres. Articles épais de 2,20 μ; hétérocystes épais de 3 μ; spores ovales, grandes de 4 sur 6 μ. 13. *N. humifusum* Carm.

** Gelée molle, facilement diffluente, trichomes vert érugineux. Articles épais de 2,50 μ; hétérocystes épais de 4 μ; spores subglobuleuses, grandes de 4 sur 5 μ. 14. *N. calcicola* Bréb.

B. Frondes difformes, caverneuses. Articles sphériques-comprimés, épais de 4 μ; hétérocystes épais de 7 μ; spores grandes de 7 à 10 μ. 15. *N. foliaceum* Moug.

IV. *Communia*. Espèce terrestre (quelquefois inondée). Frondes d'abord globuleuses, puis devenant linguiformes, planes ou irrégulières, non adhérentes.

Fronde adulte suborbiculaire, plissée, ondulée, entière ou lobée, souvent perforée. Articles

sphériques-comprimés uniformes, épais de 5 μ (de 4,50 à 6 μ); hétérocystes épais de 7 μ; spores... 16. *N. ciniflonum* Tourn.

V. *Sphærica*. Frondes globuleuses ou subglobuleuses (devenant parfois irrégulières quand elles grandissent beaucoup), limitées par une couche péridermique ferme et résistante.

A. Espèces terrestres ou quelquefois inondées.

a. Trichomes non renflés en fuseau entre les hétérocystes.

1° Frondes atteignant 1 millimètre et plus; trichomes toruleux.

* Frondes fermes; trichomes serrés; articles en tonneau ou sphériques-comprimés, rapprochés, uniformes. Articles épais de 4 à 5 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores ovales, à tégument épais, lisse, grandes de 5 sur 7 μ. 17. *N. sphæricum* Vauch.

** Frondes molles, trichomes très espacés, de grosseur inégale; articles presque sphériques; gaînes souvent colorées contrastant avec la gelée générale incolore. Articles épais de 5 à 8 μ; hétérocystes épais de 7 μ; spores (d'après M. Borzi) ovales, à tégument lisse. 18. *N. rupestre* Kütz.

2° Frondes très petites, punctiformes, n'atteignant pas 1 millimètre.

* Trichomes gros, articles cylindriques à peine resserrés aux jointures. Articles épais de 8 à 9 μ; hétérocystes épais de 9 à 10 μ; spores (d'après M. Borzi) globuleuses, à tégument lisse. 19. *N. macrosporum* Menegh.

b. Trichomes renflés en fuseau entre les hétérocystes; articles dissemblables, les uns étroits et allongés, les autres plus gros et sphériques. Articles épais de 4 à 7 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores (d'après M. Borzi) sphériques, à tégument épais, scabre. 20. *N. sphæroides* Kütz.

B. Espèces aquatiques (de couleur bleue ou tirant sur le bleu).

c. Trichomes dissemblables, inégaux; articles biformes: les uns (jeunes) allongés; les autres plus gros, subsphériques, souvent remplis de granules opaques. Articles épais de 4 à 7 μ; hétérocystes épais de 8 μ; spores... 21. *N. cæruleum* Lyngb.

d. Trichomes homogènes, réguliers.

1° Frondes très petites, trichomes très serrés. Articles épais de 4,50 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores... 22. *N. minutissimum* Kütz.

2° Frondes atteignant de 2 à 10 millimètres.

* Articles sphériques-comprimés, épais de 5 à 6 μ; hétérocystes épais de 7 à 8 μ; spores... 23. *N. gregarium* Thur.

** Articles discoïdes très serrés, épais de 4 à 6 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores... 24. *N. edule* Montg. et Berk.

3° Frondes atteignant la grosseur d'une noix. Articles épais de 4 à 5 μ; hétérocystes épais de 6 à 7 μ; spores... 25. *N. pruniforme* Ag.

VI. *Verrucosa*. Espèces aquatiques. Frondes arrondies ou discoïdes, d'abord pleines, puis creuses; limitées à la circonférence par un périderme ferme et tenace. Trichomes fins, très réguliers, espacés et peu flexueux au centre, plus serrés et très contournés à la périphérie.

a. Frondes subglobuleuses ou bosselées. Gelée assez molle. Trichomes médiocrement serrés et souvent pourvus de gaines à la périphérie. Articles épais de 3 à 3,50 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores grandes de 5 à 7 μ. 26. *N. verrucosum* Vauch.

b. Frondes d'abord discoïdes ou linguiformes, puis ovoïdes, dures. Trichomes rayonnant régulièrement du centre à la circonférence où ils forment une couche très dense. Articles épais de 4 μ; hétérocystes épais de 6 μ; spores... 27. *N. parmelioides* Kütz.

VII. *Zetterstedtiana.* Espèce aquatique. Frondes sphériques, dures, tuberculeuses, partagées en lobules rayonnants séparables.

Articles subglobuleux ou oblongs épais de 4 μ; hétérocystes souvent disposés en files de 10 à 12, épais de 10 à 15 μ; spores... 28. *N. Zetterstedtii* Aresch.

VIII. *Flagelliformia.* Espèce terrestre; frondes formant des lanières linéaires étroites très allongées. Fronde linéaire ou sétacée, subdichotome. Trichomes longitudinaux, parallèles; articles subsphériques. Articles épais de 5 μ; hétérocystes épais de 5 à 6 μ; spores... 29. *N. flagelliforme* Berk.

1. N. HEDERULÆ Menegh.

(mscr. in Herb. Brebissoniano nunc Musæi Parisiensis)

Anabæna Hederulæ Kütz., *Spec. Alg.*, p. 287; *Tab. phyc.*, t. I, p. 50, tab. 92, fig. VII.

Le *Nostoc Hederulæ* a été découvert par M. Meneghini sur le *Lemna trisulca* à la face inférieure duquel il forme de petits points d'un vert bleuâtre, isolés ou confluents, à peine visibles à l'œil nu. Les trichomes de cette espèce sont extrêmement serrés, séparés seulement par des intervalles pellucides très étroits, de sorte que la masse, au premier aspect, présente plutôt l'apparence d'une Chroococcacée que celle d'un *Nostoc*. Les gaînes ne se distinguent qu'avec peine et au moyen de réactifs. Les articles, à peu près isodiamétriques ou sphériques-comprimés, mesurent 3 millièmes de millimètre. Les hétérocystes sont rares, peu visibles, de très peu plus gros que les cellules végétatives. Les spores sont deux fois plus larges que les articles et de grandeur assez inégale. Leur forme est variable; le plus souvent elles sont globuleuses, mais on en rencontre aussi d'ovoïdes. Comme c'est le cas le plus fréquent chez les *Nostoc,* le tégument est lisse et faiblement coloré en jaune ambré. La colonie entière se change en spores tout à la fois.

C'est à tort que M. Kützing a placé le *N. Hederulæ* parmi les *Anabæna*. Les trichomes ne sont point isolés comme le représente la figure des *Tabulæ phycologicæ;* on ne les obtient ainsi qu'en écrasant la plante. En réalité, les colonies ressemblent au *N. minutissimum* que M. Kützing a dessiné dans ses *Tabulæ phycologicæ,* t. II, tab. 1, fig. I.

Le *N. Hederulæ* ne croît pas seulement sur les *Lemna;* je l'ai rencontré sur des feuilles de Graminées submergées dans les fossés de l'étang de Vaugrenier, près d'Antibes. — Malgré un développement bien plus considérable de la fronde qui forme des plaques étalées sur des Conferves, je crois pouvoir rapporter à l'espèce de M. Meneghini un *Nostoc* récolté aux îles Sandwich par M. Berggren, que M. O. Nordstedt a bien voulu me communiquer (N^os^ 21 et 27).

2. N. TENUISSIMUM Rabenh. (Pl. XXXI).

Flor. Europ. Alg., t. II, p. 163 (1865).
Hormosiphon tenuissimus Kütz., *Phyc. gen.*, p. 209 (1843); *Spec. Alg.*, p. 301; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 12, fig. I.
Nostoc paludosum Janczewski, *Observations sur la reproduction de quelques Nostochacées.* (*Ann. des Sc. nat.*, Bot., 5e série, 1874, t. XIX, p. 125, pl. 9, fig. B) e specimine authentico.

3. N. LINCKIA. (Pl. XXVIII)

Rivularia Linkia Roth, *Neue Beiträge zur Botanik*, Erster Theil, p. 265 (1802).

Formæ sporis subglobosis.

Rivularia Linkia Jürgens, *Algæ aquaticæ*, dec. XIX, n. 8 (1824).
Nostoc confusum *Ag., Syst. Alg.*, p. 22 (1824), non Brébisson, *Algues des environs de Falaise*, p. 38, pl. 4.
Monormia intricata Berk., *Glean. of Brit. Alg.*, p. 46, pl. 18 (1833); Harvey, *Man. of Brit. Alg.*, ed. 1, p. 185; *Phyc. Brit.*, pl. CCLVI; Hassall, *Brit. Freshw. Alg.*, p. 286, pl. LXXV, fig. 11.
Nostoc intricatum Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 122 (1843).
Nostoc rufescens Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 112 (pro parte, e specim. authent. in Herb. Mus. Par.), 1843.
Anabæna intricata Kütz., *Phyc. Germ.*, p. 171 (1845); *Spec. Alg.*, p. 288; *Tab. Phyc.*, t. I, tab. 97, fig. I.
Nostoc gymnosphæricum Kütz., *Phyc. gen.*, p. 205 (1843); Al. Braun exsicc. n. 94 in Herb. Brébisson, Mus. Par., Thuret.
Nostoc piscinale Suringar, *Observationes phycologicæ*, p. 43 (1857) e specim. authent.
Nostoc minutissimum Janczewski, *Observations sur la reproduction de quelques Nostochacées* (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 5e série, 1874, t. XIX, p. 127, pl. 9, fig. C) e specim. authent.

Formæ sporis ovalibus.

Nostoc verrucosum Chauvin, *Algues de la Normandie*, n. 53 (1827) non Vaucher.
Anabæna intricata Kütz., *Phyc. Germ.*, p. 171 (1845) pro parte (e specim. gallicis et germanicis ab ipso auctore determinatis. Herb. Thur., Mus. Par.)
Anabæna Flos-aquæ Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 27 (1849).
Nostoc crispulum Bulnh. et Rabenh. in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 472 (1853).
Nostoc piscinale Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. 4, n. 195 (1878).

Roth, dans ses *Neue Beiträge zur Botanik* (pars Ia, p. 265) publiés en 1802, a décrit sous le nom de *Rivularia Linckia,* un Nostoc aquatique dont les frondes, d'abord fixées aux Conferves et à diverses plantes, se détachent de leur support et viennent flotter à la surface de l'eau sous forme de membranes gélatineuses enroulées par les bords. D'après Roth, ces frondes sont gélatineuses, glissant aisément entre les doigts, assez fermes, cylindriques-tubuleuses, et atteignent parfois jusqu'à un pied de long. Elles ressemblent alors à des *Tetraspora lubrica*. Leur couleur varie du jaune verdâtre au brun foncé, et passe au violet brunâtre par la dessiccation. Cette description s'applique de point en point à certains exemplaires du Nostoc aquatique qui a reçu de M. Kützing le nom d'*Anabæna intricata*. Je citerai entre autres exemples un échantillon de l'herbier du docteur Lebel, déterminé par M. Kützing, qui est large de 1 centimètre et long de 25 centimètres. Les *Algæ aquaticæ* de Jürgens viennent confirmer l'exactitude de ce rapprochement. On sait que la plupart des échantillons de cette collection ont été déterminés par Mertens, qui fut aussi un des conseillers les plus écoutés de Roth. Or, au n° 8 de la 19e décade, on trouve, sous la dénomination de *Rivularia Linckia,* des échantillons de *Nostoc* dont une partie au moins, ceux qui sont de couleur violacée, ne diffèrent pas de la plante de Kützing. Que l'on accepte d'ailleurs ou que l'on conteste l'identité des plantes de Roth et de Jürgens, il n'en demeure pas moins certain que le

nom de *Rivularia Linckia* est de beaucoup antérieur à celui de *Monormia intricata* proposé par M. Berkeley en 1833, et que, par conséquent, il doit lui être préféré (1).

Le *Nostoc confusum* du *Systema Algarum* de C.-A. Agardh, est un pur synonyme du *Rivularia Linckia* Roth. Au contraire, le *N. confusum* décrit et figuré dans les *Algues des environs de Falaise* de Brébisson, n'est pas un *Nostoc*. L'analyse donnée par l'auteur montre que sa plante a des spores cylindriques-allongées, disposées en paire de chaque côté de l'hétérocyste, et appartient, par conséquent, au genre *Sphærozyga*. C'est ce que démontre mieux encore l'étude des échantillons types conservés dans son herbier.

D'après M. Berkeley, le fondateur du genre, le *Monormia* se distinguerait des Nostocs par sa fronde rameuse contenant un seul filament moniliforme. Mais, ainsi que l'a depuis longtemps indiqué M. Meneghini (*Monogr. Nostoch. Ital.*, p. 117 et 122), ce dernier caractère se rencontre également dans d'autres Nostocs, on pourrait même dire qu'il existe typiquement dans toutes les espèces. Quant au caractère tiré de la fronde et de sa division en ramifications étroites et cylindriques, je dois dire que plusieurs échantillons authentiques de M. Berkeley et de M. Thwaites, ne m'ont pas semblé entièrement conformes aux figures données soit dans les *Gleanings of British Algæ*, soit dans le *Phycologia Britannica* de Harvey, soit dans les *Tabulæ phycologicæ* de M. Kützing. Dans ces exemplaires, la plante n'est véritablement pas rameuse; elle est seulement composée d'une multitude de lobules de diverse grosseur, réunis par des isthmes étroits, et c'est seulement çà et là, d'une manière pour ainsi dire exceptionnelle, qu'on rencontre quelques parties allongées et uniformément cylindriques. Tous les échantillons que j'ai vus avaient des spores à peu près sphériques. Harvey dit que les articles qui touchent les hétérocystes sont les premiers à se développer en spores. Cette assertion n'est pas conforme à mes propres observations.

M. Janczewski ayant gracieusement mis à ma disposition les échantillons mêmes qu'il a figurés dans son mémoire sur la reproduction de quelques Nostochacées, il m'a paru que son *Nostoc minutissimum* n'était qu'une forme microscopique de la plante de Jürgens et de Berkeley et ne différait pas de celle que j'ai étudiée moi-même et sur laquelle je vais donner quelques détails.

J'ai semé à deux reprises, au commencement de l'année 1879, des spores de *Nostoc Linckia* récoltées en août 1874 dans les fossés d'eau saumâtre de la mare de Tourlaville, près Cherbourg. Les deux séries de cultures ont bien réussi et m'ont donné des résultats parfaitement concordants qui n'ont varié que par la rapidité avec lesquels les divers phénomènes se sont manifestés, plus lents au premier printemps lorsque les jours étaient courts et la température basse, plus accélérés de quelques jours pendant les mois de mai et de juin.

Les spores, déposées dans une goutte d'eau rendue légèrement salée par l'addition d'un petit cristal de sel marin et placée à l'abri de l'évaporation sous une cloche humide,

(1) M. Kützing, qui a vu des exemplaires originaux de la collection de Mertens, a émis une opinion différente au sujet du *Rivularia Linckia* Roth. Il le regarde (*Phycol. gen.*, p. 208) comme une forme de *N. verrucosum* ayant crû dans des eaux tranquilles. La description des *Beiträge* ne me paraît pas justifier cette conclusion.

commencent à germer au bout d'une dizaine de jours (1). Comme premier indice de la germination, on voit apparaître un espace incolore qui écarte le contenu coloré, la partie vivante de la spore, le germe, en un mot, de l'enveloppe où il est enfermé. Distendue par cette exsudation mucilagineuse du protoplasma, l'enveloppe cède sur un point de sa surface; en même temps le germe s'allonge et se divise en deux, puis en quatre cellules placées bout à bout. En ce moment, le jeune filament est encore complètement entouré de la membrane de l'exospore, mais, comme il continue de s'allonger, le tégument se rompt circulairement en deux parties qui coiffent chacune une des extrémités du filament. Elles persistent ainsi pendant longtemps et on les retrouve quelquefois sur des filaments déjà grands et fructifiés.

Lorsqu'ils ont atteint une certaine longueur, les filaments, qui sont devenus plus ou moins flexueux et contournés, se comportent de deux manières différentes. Les uns continuent à se développer jusqu'à ce qu'ils aient produit un Nostoc complet avec hétérocystes et spores. Les autres prennent un aspect tout particulier, et se changent en filaments mobiles (fig. 4 et 10). Les articles des filaments destinés à ce mode de multiplication immédiate et rapide cessent d'être à peu près homogènes et uniformément verdâtres. La matière colorante semble se séparer du protoplasma et se rassemble en gros granules rougeâtres très réfringents. Les filaments ainsi modifiés commencent à s'agiter. Retenus d'abord par une extrémité dans le sac de l'épispore, on les voit se contourner en divers sens jusqu'à ce qu'ils aient réussi à se délivrer. Ils se dispersent alors dans toutes les directions. Ces hormogonies, très nombreuses quand les spores formaient des amas serrés, ne nagent pas dans le liquide à la manière des zoospores; mais, comme cela se passe chez les Nostochinées, elles cheminent en glissant à la surface des corps solides. Dans les préparations contenues entre deux lames de verre, elles s'appliquent à la surface des lames, de sorte qu'on peut facilement suivre leurs mouvements et les modifications qu'elles subissent.

La longueur des filaments qui se transforment en hormogonies est très variable. Les uns, assez courts, ne se divisent pas; les plus longs se rompent en fragments qui se détachent successivement après une série de flexions alternatives que j'ai vues se répéter pendant plus d'une demi-heure. La rupture est brusque. Pendant un court instant les tronçons qui se séparent sont reliés par un tractus mucilagineux tout semblable à celui que nous avons figuré dans la planche II de ces *Notes algologiques* (fig. 6). La vitesse avec laquelle se meuvent les hormogonies atteint jusqu'à un millième de millimètre par seconde. La progression se fait tantôt dans un sens, tantôt en sens contraire pour le même filament.

Devenues immobiles après quelques heures de mouvement, les hormogonies perdent leurs gros granules et reprennent l'apparence des filaments végétatifs ordinaires. Quelquefois elles s'entourent d'une gaîne mucilagineuse et se changent immédiatement en

(1) Il est indifférent que la préparation soit ou non recouverte d'une lamelle de verre. Lorsque la préparation est couverte, il se produit des bulles de gaz dont on se débarrasse en inclinant la préparation ou en soulevant légèrement un bord de la lamelle.

spores. Le plus ordinairement le trichome grandit beaucoup en décrivant des flexuosités plus ou moins nombreuses, des hétérocystes apparaissent sans régularité, soit aux extrémités, soit à divers points de sa longueur. Il se fait ainsi un petit Nostoc entièrement semblable à ceux qui sont nés directement de la germination de la spore.

Quelle que soit leur origine, ces Nostocs s'accroissent par la division de leurs articles ; puis on observe que, vers le milieu des intervalles situés entre deux hétérocystes, tantôt des cellules isolées, tantôt des files de cellules, augmentent de volume, prennent une couleur plus jaune, un contenu plus granuleux et qu'enfin elles se changent en spores. Il est rare, surtout lorsque le Nostoc est un peu gros, que tous les articles subissent cette transformation. Habituellement des parties plus ou moins étendues du trichome restent à l'état végétatif. Ces parties non modifiées, continuant à se multiplier, forment des boucles, des excroissances qui augmentent le volume général de la fronde. Parfois on les voit prendre l'apparence des hormogonies, se détacher successivement en longs fragments mobiles qui essaiment et vont fonder de nouvelles colonies. Ces phénomènes se renouvellent jusqu'à ce qu'il ne reste plus, du Nostoc primitif, que les filaments sporigènes (fig. 11).

Quoique les conditions réalisées dans les cultures artificielles aient été très uniformes, la végétation n'a pas présenté une intensité égale et continue. Elle a offert, au contraire, des périodes bien marquées d'activité et de repos, plus dépendantes, en apparence, d'une disposition interne de la plante, que des circonstances extérieures. Ainsi, après que le jeune Nostoc est formé et pendant qu'il mûrit ses spores, il ne s'accroît pas sensiblement. Il reste alors stationnaire pendant quelques semaines. Puis les cellules végétatives commencent de nouveau à se multiplier; les trichomes s'allongent et la plante entière se reprend à grossir. En même temps un certain nombre de spores de seconde génération se mettent à germer : les unes reproduisent les phénomènes que j'ai détaillés plus haut, d'autres offrent des particularités sur lesquelles j'appellerai un instant l'attention. Et d'abord, bien qu'elles aient la même forme et la même grosseur que les spores primitives, les spores de seconde génération n'ont pas un tégument aussi ferme et aussi coloré que celles dont le développement s'est fait au dehors et en pleine lumière. Il en résulte que leur enveloppe se gélifie et se distend davantage avant de se rompre et que le germe grossit beaucoup plus avant de sortir. Fréquemment l'article se divise en travers, puis chaque moitié se coupe à son tour par une cloison perpendiculaire à la précédente, ce qui produit un filament de quatre articles plié sur lui-même, et c'est sous cette forme qu'il est expulsé de l'exospore (fig. 12). Dans d'autres cas les cellules se multiplient un assez grand nombre de fois, et constituent un gros amas sphérique à l'intérieur du tégument considérablement distendu. Quelquefois enfin la membrane même de la spore disparaît après que le contenu s'est divisé et il reste, à la place de la spore, un certain nombre de cellules qui peuvent se changer immédiatement en spores, ou se développer en un jeune Nostoc ou se diviser de manière à produire un filament végétatif flexueux intercalé dans le chapelet de spores.

Le *Nostoc Linckia* est très répandu dans les eaux douces ou saumâtres. On l'y rencontre

le plus ordinairement sous forme de petites masses gélatineuses noirâtres, violacées ou de couleur olive, dont la dimension ne dépasse point le volume d'une tête d'épingle. Dans d'autres circonstances, il se développe beaucoup plus et constitue des frondes globuleuses ou cylindriques, bosselées, caverneuses, ou des lames déchiquetées, grandes de plusieurs centimètres. Les trichomes, qui présentent des flexuosités brusques, nombreuses et rapprochées, sont composés d'articles courts et serrés. Les gaînes, presque toujours épaisses et distinctes, appliquées les unes contre les autres sans gelée interposée, sont incolores. Les spores naissent en abondance. Elles se montrent sous deux formes. Tantôt elles sont presque exactement sphériques, tantôt, sur des individus complètement semblables pour tout le reste, elles sont ovoïdes-allongées. On rencontre d'ailleurs tous les intermédiaires entre ces formes extrêmes, ce qui rend difficile de les distinguer exactement. En outre, il arrive fréquemment que des spores allongées sont entremêlées aux spores globuleuses et réciproquement. Néanmoins, j'ai cru devoir indiquer séparément les synonymes qui se rapportent à l'une et l'autre forme, en me basant sur les échantillons déterminés par les auteurs mêmes.

4. N. PISCINALE Kütz.

Phyc. gen., p. 208 (1843); *Spec. Alg.*, p. 300; *Tab. phyc.*, t. II, pl. 11, fig. III, e speciminibus Brebissonianis; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 266; *Alg. Europ.*, n. 1357.
Nostoc lacustre Kütz, *Phyc. gen.*, p. 208 (1843); *Spec. Alg.*, p. 300; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 11 fig. II (e specimine authentico); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 310; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 179.
Nostoc agglutinans, Kütz., *Spec. Alg.*, p. 300 (1849); *Tab. phyc.*, t. II, p. 3, tab. 10, fig. I (teste Rabenhorst, *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 178); Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1464.
Nostoc commune β. *fuscum*, Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1032.
Nostoc inundatum Kütz. (pro parte) e specim. authentico.
Nostoc rufescens b. *forma æruginea*, Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 179.
Nostoc lacerum? sec. Kütz. in herb. Brebisson.
Nostoc spongiæforme Ag.? Brébisson in herb.

Je n'ai pu trouver de différences sérieuses entre les plantes dont je viens de donner l'énumération. Le *Nostoc piscinale*, que je regrette de n'avoir pas observé à l'état vivant, tient en quelque sorte le milieu entre les *Nostoc carneum*, *Linckia* et *spongiæforme*. Il a la forme extérieure du premier, mais il est plus ferme et ses trichomes sont moins lâches; ses articles courts le rapprochent du second, mais il s'en distingue par ses trichomes moins contournés, sa couleur érugineuse passant au brun avec l'âge, et par ses gaînes colorées en jaune à la périphérie; par ce dernier caractère et par sa consistance il rappelle le *N. spongiæforme* dont il s'éloigne toutefois par ses trichomes moins gros, peu ou pas hétérogènes, et par ses articles plus courts. Les spores, imparfaitement mûres, il est vrai, que j'ai rencontrées dans plusieurs des échantillons cités, sont petites (de 6 millièmes de millimètre sur 7) et presque rondes. Leur tégument est lisse.

M. Rabenhorst (*Flor. Europ. Alg.*, vol. II, p. 178) dit du *Nostoc agglutinans* qu'il se distingue aisément par ses trichomes presque droits et ses hétérocystes de très peu plus grands que les articles. Ces caractères ne sont pas manifestes dans tous les exemplaires publiés par l'auteur. L'échantillon de ma collection est un mélange de diverses Nosto-

chinées parmi lesquelles j'ai remarqué un *Leptothrix,* un *Cylindrospermum,* un *Anabæna* et deux *Nostoc*. Un de ceux-ci a les filaments peu flexueux et ses hétérocystes débordent peu les articles. Dans un autre exemplaire, les filaments sont beaucoup plus flexueux et les hétérocystes sont plus larges de 2 millièmes de millimètre que les cellules ordinaires du trichome, ce qui est la proportion la plus ordinaire chez les Nostoc. — Le même auteur rapporte au *N. rufescens* le n° 266 et au *lacustre* le n° 310 de ses *Algen Sachsens*. Ici encore mes échantillons ne confirment pas cette disjonction. Ils se ressemblent complètement et pour le port et pour l'analyse.

5. N. CARNEUM Ag.

Syst. Alg., p. 22 (1824); Menegh., *Monog. Nostoch. Ital.*, p. 123; Kütz., *Spec. Alg.*, p. 299; Rabenh., *Flor. Europ., Alg.* t. II, p. 180 (saltem quoad syn. Lyngb.).
Nostoc commune β. *carneum* Lyngb. *Tent., Hydroph. Dan.*, p. 199 (e speciminibus authenticis) (1819).
Nostoc gymnosphæricum A. Braun exsic. n. 95 et 96 (Herb. Breb., Lenorm., Thuret.).
Nostoc nubilosum Schousb. mscr.
Nostoc piscinale Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1357b.
Nostoc purpurascens Kütz., *Phyc. gen.*, p. 208; *Spec. Alg.*, p. 301; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 11, fig. IV; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 88; Desmaz., *Pl. crypt. de France*, éd. II, fasc. XI., n. 1080.
Nostoc rufescens *Ag. Syst. Alg.*, p. 22 (e specimine Lyngbyano); Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* IV, n. 31; *Spec. Alg.*, p. 301; Brébisson et Godey, *Algues des environs de Falaise*, p. 37 (e spec. auth.); Menegh., *Monog. Nostochin. Ital.* p. 112 (pro parte); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 179; *Alg. Sachs.*, n. 487; *Alg .Europ.* n. 1234 et 2286; Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, n. 194.
Nostoc salinum Kütz., mscr. e speciminibus Brebissonianis.
Nostoc variegatum Moore, Harvey, *Manual of the British Algæ*, p. 183 (e specimine authentico); Hassall, *British Freshwater Algæ*, p. 287; Kütz., *Spec. Alg.*, p. 301.
Anabæna intricata Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 375.
Anabæna rufescens Chauvin, *Algues de Normandie* (pars inedita).

Dans le *Tentamen Hydrophytologiæ Danicæ,* p. 199 (1819), Lyngbye mentionne sous le nom de *Nostoc commune* β. *carneum,* un Nostoc à « fronde molle, fragile, de couleur carnée à l'état frais, devenant verte ou érugineuse par la dessiccation », qu'il avait récolté dans les îles Feroë, sur des roches basaltiques arrosées par l'eau douce. Cette plante de Lyngbye, dont l'herbier de Bory de Saint-Vincent renferme un échantillon authentique, répond exactement à l'espèce qui est vulgairement connue sous les noms de *N. rufescens* ou *purpurascens*. Je possède en outre deux autres exemplaires de Lyngbye provenant du Jutland, qui ne diffèrent pas du précédent. L'un est étiqueté *N. commune* β. *carneum*. D. 23 *Junii* 1823. *Lemnæ trisulcæ insidens in fossa pratensi prope Giesing* (*Jutlandiæ*), *copiosissime*. *Color recentis subcarneus*. L'autre, qui semble avoir reçu son étiquette à une époque différente, car la nature de l'encre et le caractère de l'écriture ne sont point les mêmes, est dénommé *N. rufescens* et est accompagné des indications suivantes: *Junii* 1823. *In fossis Jutlandiæ*. *Color per siccitatem mutatur*. La connaissance de ces types de Lyngbye entraîne deux conséquences. D'une part elle établit la priorité du nom de *N. carneum,* de l'autre elle rend extrêmement vraisemblable, sinon tout à fait certain, que les *N. carneum* et *rufescens* du *Systema Algarum* de C.-A. Agardh sont de simples variétés de couleur d'une seule et même espèce, correspondant aux *N. purpurascens* et *rufescens* des auteurs récents.

Le *Nostoc variegatum* Moore n'est point un *Anabæna* comme le suppose M. Hassall, mais le *N. carneum* commençant à fructifier. Sa gelée est remplie de gros frustules d'*Epithemia turgida* et c'est probablement la présence de cette Diatomée qui a motivé l'épithète que Moore a donnée à sa plante.

D'après Brébisson (1) le *N. rufescens* (*carneum*), dans son premier état, a la plus grande ressemblance avec le *Palmella* (*Aphanocapsa*) *hyalina*. Ses frondes gélatineuses, fragiles, arrondies, assez épaisses, irrégulièrement mamelonnées, d'abord de couleur verdâtre, deviennent roussâtres avec l'âge. Les trichomes plongés dans une gélatine abondante, où des traces de gaînes sont rarement visibles, décrivent des flexuosités allongées. Les articles sont lâchement unis entre eux, un peu plus longs que larges. Les spores sont ovoïdes ou ovoïdes-oblongues; leur tégument est souvent gélatineux et incolore, lisse.

Cette espèce se distingue du *N. Linckia* par sa fronde plus molle, ses gaînes indistinctes, ses articles plus longs, ses trichomes lâchement entrelacés et ses spores plus grandes et plus allongées.

6. N. RIVULARE Kütz.

Tab. phyc., t. II, p. 3, pl. 10, fig. III (1850) ; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 182.
Nostoc saxatile Zeller, *Algen gesammelt von Kurz in Arracan und Britisch Burma* (*Journ. Asiat. Soc. of Bengal*, t. XII, ser. 2) ; *Hedwigia*, 1873, p. 171 (e speciminulo authentico).

Sous la désignation de *Nostoc rivulare*, l'herbier de Brébisson renferme une plante qui est sans doute celle qu'a décrite M. Kützing. Ses caractères microscopiques sont tout à fait les mêmes que ceux du *N. carneum*. Il n'y a même pas entre les deux Algues la différence de grosseur représentée dans les figures des *Tabulæ phycologicæ* (vol. II, tab. 10, fig. III et tab. 11, fig. IV). J'ai obtenu des mesures identiques. Les spores ont la même forme et à peu près la même grosseur. Toutefois le *N. rivulare* se distingue du *N. carneum* par sa couleur qui est en partie vert érugineux sans mélange de violet, en partie brun jaunâtre ou fauve. Dans les parties brunes, les gaînes périphériques sont très nettes et colorées.

7. N. SPONGIÆFORME Ag.

Syst. Alg., p. 22 (1824) e specimine authentico; Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 123; Kütz., *Phyc. gen.*, p. 208; *Spec. Alg.*, p. 300; *Tab. phyc.*, t. II, p. 3, tab. 9, fig. IV; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 178.
Nostoc inundatum Kütz., *Phyc. gen.*, p. 207 (1843); *Spec. Alg.*, p. 299 (e specimine authent.in herb. Lenorm.); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 171, quoad synonymon Kützingianum, non Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 551 (planta Hilseana ad *N. verrucosum* pertinet).
Nostoc inundatum β. *stagnale* Kütz., *Spec. Alg.*, p. 299 (e speciminibus Braunianis).
Hormosiphon inundatus Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 7, tab. 27, fig. II (e speciminibus Braunianis et Brebissonianis).
Hormosiphon stagnalis Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 7, tab. 27, fig. III.
Hormosiphon natans Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 8, tab. 27, fig. IV; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1270 (nomen genericum errore typographico *Hormidium* scribitur).

Des hétérocystes très gros, des trichomes hétérogènes, c'est-à-dire dont les uns sont composés d'articles allongés et cylindriques tandis que les autres sont formés d'articles

(1) *Algues des environs de Falaise*, p. 37.

en tonneau plus courts, plus épais et plus resserrés aux jointures, de grandes spores ovales-oblongues, distinguent cette espèce de ses congénères. Extérieurement elle ressemble au *Nostoc rivulare* ou au *piscinale* avec lequel elle est souvent confondue. Elle forme des masses gélatineuses arrondies, bosselées, d'un vert olivâtre ou brunes. Les gaînes, qui sont bien nettes et colorées à la périphérie, sont souvent indistinctes au centre de la fronde. Les trois sortes de filaments que M. Kützing a figurés dans la planche 27 de ses *Tabulæ phycologicæ* (vol. II) comme caractéristiques des *Hormosiphon inundatus, stagnalis et natans,* se rencontrent fréquemment dans le même exemplaire; dans d'autres échantillons, l'une ou l'autre de ces formes de filaments est plus ou moins prédominante. Les trichomes formés d'articles cylindriques se voient surtout dans les parties superficielles de la fronde. Les hétérocystes ont un diamètre transversal qui varie de 7 à 8 millièmes de millimètre et débordent beaucoup les filaments dont l'épaisseur moyenne est d'environ 4 millièmes de millimètre.

Par la forme cylindrique des articles d'une partie de ses filaments, par la grandeur et la forme de ses spores, le *N. spongiæforme* se rapproche extrêmement du *N. ellipsosporum*. Il s'en distingue par son habitat dans des lieux aquatiques ou inondés, par son port et principalement par ses filaments hétérogènes.

Un échantillon type de *Nostoc spongiæforme*, portant la date de 1822, qui existe dans l'herbier du Muséum de Paris, m'a paru, malgré son exiguïté et son état de conservation assez imparfait, ne pas différer spécifiquement du *N. inundatum* Kütz. J'ai cru devoir préférer le nom le plus ancien.

8. N. GELATINOSUM Schousb. (Pl. XXVII).

Mscr. cum icone et descriptione; Bornet, *Deuxième note sur les gonidies des Lichens*, p. 6 (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 5e série, 1874, t. XIX, p. 318).

Nostoc delpinii Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee* (*Nuovo Giornale botanico Italiano*, t. X, p. 281, tab. 8, fig. 1-3, 1878) e specimine.

Schousboe a récolté « *ad latera rupium montis Gibil Kibir dicti circa Tingin, in stillicidiis, mense Martii* 1827 » un *Nostoc* qu'il nomme *gelatinosum* (*vel rupestre*). Les échantillons de sa collection sont accompagnés d'un dessin en couleur et de la description suivante :

N. gelatinosum tremulum irregulare, inæquali superficie, lutescens : intus farctum filis tenuibus simplicibus, articulatis, multoties involuto-curvatis.

Massa valde gelatinosa minimo motu inflicta tremula lubrica, forma vel oblonga vel subrotunda tamen irregulariter, superficie inæquali, nodulosa, colore lutescente, magnitudine fructus Oleæ vel ultra. Intus repleta filis tenuibus longis multoties involutis curvatis, articulatis, articulis brevibus.

Fila plerumque bina egrediuntur e basi noduloso minuto, primum divergentia arcuata recta, demum multis involutionibus flexa.

Ainsi que je l'ai indiqué dans ma *Deuxième note sur les gonidies des Lichens*, les spores de cette espèce ont un tégument couvert d'aspérités comme ceux du *Cylindrospermum majus*. Par ce caractère, elle se distingue facilement des *N. ellipsosporum* et *inun-*

datum dont elle se rapproche par ses articles cylindriques, beaucoup plus longs que larges.

Dans son excellent travail sur les Algues phycochromacées, M. Borzi a décrit et figuré, sous le nom de *N. Delpinii*, une plante des environs de Vallombrose qui ressemble de la manière la plus frappante à l'Algue Marocaine représentée dans cette planche. M. Borzi, à qui j'ai communiqué un fragment du *Nostoc* de Schousboe, a reconnu l'identité de cette plante avec la sienne.

N. ELLIPSOSPORUM Rabenh.

Flor. Europ. Alg., t. II, p. 169 (1865).
Hormosiphon ellipsosporus Desmaz., *Pl. crypt. de France*, 2e série, fasc. III, n. 133 (1854).
Anabæna maritima b. *ellipsoporus* (sic) Crouan, *Florule du Finistère*, p. 110 (1867).
Hormosiphon Antillarum Crouan, in Schramm et Mazé, *Essai de classification des Algues de la Guadeloupe*, édition imprimée, p. 29 (1865), édition autographiée, p. 68 (1866).
Nostoc (*Hormosiphon*) Antillarum Crouan, in Mazé et Schramm, *Essai de classification des Algues de la Guadeloupe*, p. 14 (1870-1877).

Le *Nostoc ellipsosporum* forme sur la terre et sur les mousses cespiteuses des plaques gélatineuses brunes, rugueuses et mamelonnées, complètement adhérentes par leur face inférieure. A la simple vue, on le confondrait aisément avec le *N. muscorum*, mais l'analyse microscopique permet de l'en distinguer sans hésitation. Il a des trichomes plus gros et des articles cylindriques bien plus allongés, car ils atteignent une longueur triple ou quadruple de leur diamètre transversal. Enfin ses spores sont notablement plus grandes.

Les gaînes superficielles sont ordinairement jaunes, lamelleuses et bien limitées. Celles des parties profondes, au contraire, sont indistinctes et confluentes. Dans toutes les parties, quand les échantillons sont un peu âgés, les articles contigus à l'hétérocyste sont enveloppés d'une collerette d'entonnoirs emboîtés les uns dans les autres, qui rappellent les gaînes lamelleuses des *Calothrix* et de certaines Rivulaires, et qui se sont développés de la même manière.

Dans les vieux trichomes, il n'est pas rare de voir les articles qui touchent les hétérocystes se changer en hétérocystes, de sorte qu'il y a trois hétérocystes de suite. Parfois ces articles restant intacts, ce sont ceux qui les suivent qui éprouvent la transformation indiquée. Alors les trois hétérocystes sont séparés par des articles ordinaires. Dans ces cas d'hétérocystes ternés, on peut remarquer combien peu la forme et la grosseur de ces cellules sont constantes et combien peu elles sont propres à fournir des caractères spécifiques de quelque valeur. Il n'est pas rare de rencontrer de vieux hétérocystes dont le contenu est redevenu granuleux, un peu verdâtre, et qui ressemblent à des spores.

Les spores sont les plus grandes que je connaisse. Quelques-unes mesurent jusqu'à 19 millièmes de millimètre sur 8. Elles sont oblongues, colorées en jaune quand elles sont bien mûres et forment de longs chapelets disséminés dans la fronde ou l'occupant toute entière. Leur germination m'a été montrée pour la première fois par M. Janczewski. Depuis je l'ai observée à plusieurs reprises, mais seulement à l'intérieur de la gelée mater-

nelle. Je n'ai point réussi à faire germer les spores quand je les ai séparées et dispersées dans l'eau. Leur germination ne diffère pas du reste de ce que nous avons vu dans les autres espèces. Le tégument est distendu et aminci à l'une de ses extrémités où il se confond avec la surface de la gelée que sécrète le germe. A l'extrémité opposée il persiste sous la forme d'une calotte hémisphérique souvent relevée en mamelon, qui disparaît elle-même lorsque le jeune Nostoc a pris quelque développement. Les figures 10 et 11 de la planche XXVII montrent mieux qu'une description la manière dont germent ces spores.

Nous n'avons pas observé les hormogonies du *N. ellipsosporum*.

10. N. COLLINUM Kütz.

Phyc. gen., p. 207 (1843); *Spec. Alg.*, p. 299; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 7, fig. III (e specimine).
Nostoc Sudeticum Kütz., *Diagnosen und Bemerkungen zu neuen oder kritischen Algen*, in *Botanische Zeitung*, 1847, t. V, p. 219; *Spec. Alg.*, p. 299; *Tab. Phyc.*, t. II, tab. 7, fig. II.
Hormosiphon riparius Cesati, in *Erbar. crittog. Ital.*, series 1ª, n. 533 (1861).
Nostoc riparium Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 170 (1865).

Cette plante ne m'est connue que par des échantillons desséchés. Extérieurement elle ressemble au *N. muscorum* et ne saurait en être distinguée. A l'analyse, elle présente plusieurs caractères qui semblent suffire à l'en séparer. Ainsi, les trichomes, sensiblement plus gros, sont composés d'articles étroitement juxtaposés à peu près comme ceux du *N. verrucosum*. Plus larges que longs ou isodiamétriques dans les filaments végétatifs, les articles deviennent plus longs que larges quand ils se changent en spores. Celles-ci sont plus grandes et plus rondes que celles du *N. muscorum*. Leur tégument est plus épais et plus coloré. Enfin, dans les exemplaires d'Amérique et d'Europe que j'ai sous les yeux, et qui sont de tout point conformes, on observe une particularité que je n'ai point rencontrée dans le *N. muscorum*. Très fréquemment les trichomes sont roulés en pelotons arrondis ou disposés en faisceaux courbés parallèlement, présentant ainsi une disposition toute semblable à celle que M. Kützing figure dans son *N. Sudeticum* et qu'il donne comme caractéristique de cette espèce.

M. Rabenhorst (*Flor. Europ. Alg.*, vol. II, p. 173) regarde le *N. collinum* de M. Kützing comme l'état sporifère du *N. muscorum*. Trois échantillons authentiques, provenant de M. Kützing, que j'ai eu l'occasion d'examiner, ne me paraissent pas confirmer entièrement cette manière de voir. L'un (Herb. Harvey) est le *N. ciniflonum* Tourn. (*commune* Vauch.); un autre (Herb. Lenormand) est une Chroococcacée voisine de l'*Aphanocapsa membranacea* Rabenh., dont elle diffère toutefois par ses cellules plus rondes et plus grosses. Le troisième, enfin, me semble identique à la plante publiée dans l'*Erbar. crittog. Ital.* (n° 533) sous le nom d'*Hormosiphon riparius* Cesati, dont M. Rabenhorst a fait (loc. cit., page 170) son *N. riparium*. Bien que cet exemplaire soit stérile, il n'est pas inutile pour compléter la figure publiée dans les *Tabulæ phycologicæ* (vol. II, tab. 7 fig. 3),

qui, si elle a été réellement préparée d'après un *Nostoc,* représente seulement un fragment d'individu fructifié. En projetant, à l'aide de la chambre claire, sur la figure même des *Tabulæ phycologicæ,* l'image de préparations de *Nostoc riparium* et de *N. muscorum* en fructification, on constate que la dimension et l'aspect des spores de la première de ces espèces s'accordent mieux avec le dessin de M. Kützing, et justifient le rapprochement établi par la comparaison des filaments stériles (1).

11. N. MUSCORUM Ag. (Pl. XXVII).

Disp. Alg. Suec., p. 44 (1812); *Syn. Alg. Scand.*, p. 132; *Syst. Alg.*, p. 19 (2); Kütz., *Phyc. gen.*, p. 206 (e specimine authentico; *Spec. Alg.*, p. 297; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 5, fig. IV (3); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II. p. 173 (quoad specimina fructifera Grunowiana).

Le *Nostoc muscorum* est une espèce assez peu connue. On le chercherait vainement dans les exsiccata publiés par Mougeot, Desmazières, M. Rabenhorst, MM. Wittrock et Nordstedt. Dans plusieurs des collections, riches d'ailleurs, que j'ai eu l'occasion d'examiner, il manquait entièrement ou bien les échantillons qui figuraient sous ce nom appartenaient soit au *N. ciniflonum* Tourn., soit à des Lichens du groupe des Collemacés. On le rencontre généralement au bord des chemins moussus, dans les sentiers battus, au pied des murs, sur les pots à fleurs, sous forme de petites masses gélatineuses irrégulières, aplaties, tuberculeuses, olivâtres ou d'un brun jaunâtre. Un grand nombre de Nostocs microscopiques globuleux, à trichomes vert olive, qu'on voit si souvent parmi les mousses, appartiennent à cette espèce. Bien développé, il constitue des plaques charnues, de 1 à 4 centimètres de diamètre, assez molles, appliquées par toute leur face inférieure, plissées et rugueuses, dont l'aspect est intermédiaire entre celui d'un Nostoc et celui d'un *Collema*.

Les trichomes des frondes stériles sont plus ténus que ceux du *N. ciniflonum;* les articles sont plus régulièrement cylindriques et moins rétrécis aux jointures. La longueur des articles est assez variable. Ils sont généralement plus allongés dans les grands individus dont la gelée est abondante et molle, que chez les exemplaires plus petits et plus fermes. Quelquefois les articles sont presque homogènes, mais souvent, surtout pendant la période de reproduction, le plasma contient de gros granules limités par un épais bord noir. Les gaînes sont très visibles, principalement à la périphérie où elles sont colorées en jaune. Dans les parties profondes, elles peuvent être plus ou moins gélifiées et indistinctes. Tantôt la gaîne est uniforme, tantôt elle est

(1) En faisant cette comparaison, il est indispensable de se rappeler que les chiffres indiquant le grossissement des figures, qui sont donnés par M. Kützing, doivent être réduits de moitié. Un grossissement de 300 : 1 équivaut seulement à 160 : 1.

(2) Dans le *Synopsis* et dans le *Systema* Agardh cite comme synonyme de son espèce le *Tremella intestinalis* du *Flora Danica*, pl. 885, fig. 2. Les figures du *Flora Danica*, qui sont assez imparfaites, semblent représenter un *Coliema* plutôt que le *N. muscorum*.

(3) Les trichomes représentés dans cette figure sont en mauvais état. On ne les rencontre sous cette forme que dans des plantes vieillies, gâtées, ou dans les échantillons d'herbier.

étranglée de distance en distance, les étranglements répondant à chaque article, à chaque deuxième ou à chaque quatrième article.

Des hétérocystes sphériques, doliiformes ou cylindriques, de grandeur fort inégale, sont intercalés dans le trichome. Un peu plus larges que les articles végétatifs des filaments stériles, ils deviennent plus étroits que les articles, quand ceux-ci s'élargissent pour se changer en spores. On observe assez fréquemment des séries de trois à cinq hétérocystes contigus.

Si l'on place dans l'eau une fronde de consistance un peu molle et dont les trichomes ont les articles granuleux, la formation et la dispersion des hormogonies se font avec une grande activité. Souvent, au bout de quelques heures, les trichomes se sont complètement échappés de la gelée. Les hormogonies en mouvement sont d'un brun rougeâtre et fortement granuleuses; leur longueur est assez inégale. Arrivées au repos, elles s'entourent d'une épaisse gaîne réfringente. Leur développement se présente sous deux aspects différents. Tantôt les articles du trichome restent soudés les uns aux autres, un simple bourrelet annulaire de la gaîne existant entre chacun d'eux; tantôt tous ou presque tous les articles se séparent les uns des autres par une cloison complète plus ou moins épaisse. Dans le premier cas, les articles se multiplient de la manière accoutumée par des divisions transversales et des divisions obliques, et il se forme immédiatement de petits individus cylindriques, oblongs ou sphériques, qui ne diffèrent de la plante mère que par leurs dimensions. Dans le second cas, les articles grossissent, s'arrondissent ou s'élargissent transversalement, demeurent souvent dans cet état pendant quelques semaines et finissent par se développer d'une manière qui rappelle la germination des spores, à cette différence près que l'article ne sort point de son enveloppe comme le germe sort du tégument de la spore. En effet, les articles isolés se coupent en deux, ceux qui sont réunis en série se divisent comme il a été dit plus haut; la gaîne se gonfle et se boursoufle autour de chaque centre d'accroissement, de telle sorte que la file entière donne naissance à un chapelet de jeunes Nostocs qui sont parfois presque aussi nombreux qu'il y avait d'articles dans l'hormogonie primitive. Les hétérocystes font leur apparition assez tardivement.

Les spores se rencontrent fréquemment dans cette espèce. Souvent, quand les individus sont de petite dimension, tous les articles, à l'exception des hétérocystes, se changent en spores. Dans les grands exemplaires, une portion seulement des filaments, quelquefois très limitée, éprouve cette transformation. Les articles destinés à devenir fertiles se gonflent et acquièrent une grandeur au moins double de celle qu'ils avaient auparavant. Ils se modifient par séries souvent entrecoupées par des cellules ordinaires non changées. Suivant que l'accroissement principal des articles a lieu dans le sens longitudinal ou dans le sens transversal, les spores sont placées bout à bout, sont obliques les unes sur les autres, ou se touchent par leur petit diamètre. Les spores sont globuleuses ou ovoïdes, cette dernière forme étant la plus commune. Leur tégument est assez épais, incolore ou légèrement teinté en jaune. Le contenu, d'abord olivâtre, prend plus tard, surtout dans les parties les plus fortement éclairées, une coloration jaune pâle.

Il est facile d'obtenir la germination des spores. On l'observe souvent dans l'intérieur de la fronde du *Nostoc* qui les a produites; et, comme dans cette circonstance les spores sont encore en place et en connexion les unes avec les autres, on en voit de longues files dans tous les états de germination. Le plus ordinairement un des côtés du tégument se ramollit, se dissout et laisse sortir le germe. Moins fréquemment, et cette particularité se présente surtout chez les spores dont le tégument est incolore, le tégument entier se gélifie et se gonfle en une sphérule au centre de laquelle le germe s'accroît et se divise. Lorsque la germination des spores a lieu dans l'eau, le germe se montre entouré, au sortir du tégument, d'une enveloppe gélatineuse qu'on ne voit pas habituellement quand la germination s'est faite au sein de la gelée maternelle.

La gelée abondante et molle du *N. muscorum* est très souvent envahie par des productions étrangères de diverse nature. On y trouve des prothalles de Muscinées, des mycélium de Champignons, des *Scytonema*, des Oscillaires, etc., et surtout un *Plectonema* dont les filaments très fins se multiplient en si grande quantité que les trichomes du Nostoc sont comme perdus au milieu de la masse feutrée. Il est à peine besoin de faire observer que la présence de ces filaments, dont beaucoup d'exemplaires sont dépourvus, ne constitue ni un caractère spécifique ni un caractère de section (1).

C'est sur l'autorité de M. Kützing, dont j'ai vu un exemplaire authentique, que je donne à la plante qui vient d'être décrite le nom de *N. muscorum*. Pour ma part, je ne suis pas autrement certain que ce soit réellement la plante décrite sous le même nom par C.-A. Agardh. Cet auteur me semble avoir décrit un *Collema* plutôt qu'un *Nostoc*. En effet, l'observation dont il fait suivre la diagnose du *N. muscorum* dans le *Synopsis Algarum Scandinaviæ* : «*N. communi simile, sed minus et durius, papilloso-tuberculatum* », s'applique assez mal à notre espèce. En outre, le célèbre Algologue Suédois rattache comme variété au *N. muscorum* son *N. lichenoides*, qui est sans aucun doute un véritable *Collema*, attendu qu'il est pourvu d'apothécies (loc. cit. p. 133).

Parmi les auteurs classiques qui ont mentionné le *N. muscorum* dans leurs livres, je n'ai cité ni Harvey, ni M. Hassall, ni M. Meneghini. C'est que les plantes qui ont servi de type à ces savants n'appartiennent pas au *N. muscorum*. Ce ne sont pas des Nostocs, mais des Lichens. Ainsi l'herbier de Harvey renferme deux échantillons de Carmichael et un échantillon de M. Moore portant l'étiquette de *N. muscorum;* tous trois sont des *Physma*. La présence d'un hypha dont les suçoirs s'implantent sur les articles des trichomes, les nombreuses apothécies immergées dans le thalle ne laissent pas de doute à cet égard. Il existe de même, dans l'herbier du Muséum de Paris, des échantillons de De Notaris provenant des environs de Tende et nommés par lui *N. lichenoides*. L'origine de ces exemplaires, leur conformité exacte avec la description de l'auteur de la Monographie des Nostochinées Italiennes, montrent qu'ils représentent bien le *N. muscorum* de M. Meneghini. Mais d'autre part l'analyse démontre que ces plantes sont pourvues d'un hypha et appartiennent au genre *Collema*.

(1) Rabenhorst, *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 172.

M. Thuret a donné le nom de *N. tenax* à une variété du *N. muscorum* qui tapisse les parois des grottes, les murs et les rochers verticaux tenus humides par l'infiltration des eaux. Elle forme des couches olivâtres parsemées de tubercules hémisphériques qui lui donnent l'apparence de certaines Rivulaires. Sa gelée est ferme et tenace. Les trichomes sont plus fins que ceux du *N. muscorum*. Les spores, qui sont produites en abondance, sont plus étroitement ovales. Elles germent aisément et de la même manière que dans le type, comme on peut le voir par la figure 6 de la planche XXVII. L'ouverture du tégument de la spore présente beaucoup d'irrégularités. Le plus souvent il se rompt sur un côté, soit au milieu, soit près d'une des extrémités. Quelquefois il se coupe en travers et forme deux calottes entre lesquelles est placé le germe. Dans d'autres cas, le tégument subit une dilatation générale et uniforme.

12. N. PASSERINIANUM.

Anabæna Passeriniana De Notaris, in *Erbar. crittog. Ital.*, n. 1339 (cum descriptione in *Hedwigia*, t. V, 1866, p. 108, iterata); Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee* (Nuovo Giornale botanico Italiano, t. X, 1878, p. 286).

D'après De Notaris (loc. cit.) le *Nostoc Passerinianum* a beaucoup de ressemblance avec l'*Anabæna granularis* Kütz. *Tab. phyc.*, t. I, p. 51, tab. 94, fig. VI. (*Hormosiphon granularis* Kütz. *Spec. Alg.*, p. 301; *Nostoc humifusum* Carm.). Je ne crois pourtant pas, avec M. Borzi (loc. cit.), que les deux plantes puissent être identifiées. L'*Hormosiphon granularis,* dont je possède un exemplaire nommé par M. Kützing, a des filaments plus fins, plus contournés, des gaînes confluentes soudées entre elles d'une manière inséparable, et des spores notablement plus petites. — Il se rapproche davantage du *N. muscorum*, non seulement par l'aspect extérieur, mais aussi par les caractères microscopiques. Toutefois, il s'en distingue par la disposition de ses trichomes qui, examinés sur une coupe verticale de la fronde, décrivent des flexuosités parallèles dirigées de haut en bas. En outre les trichomes sont entourés d'une gaîne bien limitée, réfringente, et ces gaînes sont assez faiblement soudées entre elles pour qu'il soit possible d'en isoler d'assez grandes parties par la pression.

13. N. HUMIFUSUM Carmichael.

Harvey in Hooker *British Flora*, vol. II, p. 399 (1833); *Manual of British Algæ*, p. 184 (e specim. originali).
Anabæna granularis Kütz., *Tab. phyc.*, t. I, p. 51, tab. 94, fig. VI (1849).
Hormosiphon granularis Kütz., *Spec. Alg.*, p. 301 (1849) e specimine ab ipso auctore determinato.
Nostoc granulare Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 163 (1865).
Nostoc parietinum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 72, cum descript. (1851); *Kryptogamen-Flora von Sachsens*, p. 97 (1863); *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 178.
Nostoc tepidariorum A. Braun in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2461 et 2462 (1875).

L'échantillon de *Nostoc humifusum* Carm. conservé dans l'herbier de Harvey, consiste en une croûte noire, appliquée sur la terre, qui se compose de deux sortes de grains tuberculeux. Les uns, de couleur verdâtre quand ils sont humectés, sont de jeunes *Collema;* les autres d'un brun olive ou jaunâtre, plus ou moins confluents, appartiennent à une espèce de *Nostoc* très voisine du *N. muscorum* avec lequel elle croît souvent mêlée et

dont elle semblerait n'être qu'une forme appauvrie, si l'expérience ne montrait que les différences persistent lorsque les deux plantes se développent dans les mêmes conditions. C'est ainsi qu'ayant placé dans une goutte d'eau des fragments de *N. muscorum* auxquels adhéraient de petits individus de *N. humifusum,* les hormogonies des deux espèces se sont dispersées et développées simultanément. La différence de grosseur et d'aspect de ces hormogonies était frappante. Celles du *N. humifusum* se sont plus rapidement transformées en Nostocs parfaits, et ceux-ci présentaient des gaînes fermes et colorées, tandis que les *N. muscorum* de même âge, quoique beaucoup plus gros, ne montraient encore qu'une gelée parfaitement incolore.

Le *N. humifusum* se distingue du *N. muscorum* par ses filaments plus fins, très flexueux, dont les articles sont proportionnellement plus longs, par ses gaînes distinctes et colorées dans presque toute la masse, et enfin par ses spores plus petites, plus courtement ovales, à tégument plus réfringent. Les frondes sont aussi plus lobées.

D'après des exemplaires de l'herbier de Brébisson déterminés par M. Kützing, le *N. humifusum* ne diffère point de l'*Anabæna* (*Hormosiphon*) *granularis* Kütz. La figure des *Tabulæ phycologicæ,* peu caractéristique du reste, ne fait pas obstacle à l'identification des deux plantes.

Enfin, les *N. parietinum* Rabenh. et *tepidariorum* A. Br. qui me paraissent une seule et même chose, me semblent aussi n'être qu'une forme du *N. humifusum*.

14. N. CALCICOLA Brébiss.

in Menegh., *Monograph. Nostochin. Ital.*, p. 121 (1843); Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 4, tab. 10, fig. IV (1850); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 174; non Ag.

La plante qu'Agardh a d'abord décrite sous le nom d'*Oscillaria calcicola* (1) et qu'il a plus tard placée dans le genre *Nostoc* (2), n'appartient pas à ce dernier genre. C'est une Lyngbyée dépourvue d'hétérocystes, dont les trichomes, simples, très fins (1,50 à 1,75 millièmes de millimètre), sont entourés d'une gaîne épaisse et réfringente semblable à celle des *Hypheothrix*. M. Kützing l'a depuis longtemps indiqué (3), et je l'ai vérifié moi-même sur un échantillon authentique conservé dans l'herbier du Muséum d'histoire naturelle de Paris (4). C'est au contraire un vrai *Nostoc* que le *N. calcicola* découvert par Brébisson aux environs de Falaise, dont M. Meneghini a donné la première description et qu'a figuré M. Kützing.

Cette espèce que je n'ai pas observée vivante, mais dont j'ai vu d'assez nombreux

(1) *Disp. Alg. Suec.*, p. 37 (1812); *Algarum Decades*, p. 27 (1813).
(2) *Syn. Alg. Scand.*, p. 135 (1817); *Syst. Alg.*, p. 19 (1824).
(3) *Phyc. gen.*, p. 200.
(4) Dans son *Flora Europ. Alg.*, t. II, M. Rabenhorst renvoie deux fois aux ouvrages d'Agardh où il est question du *N. calcicola* : une première fois, à la page 78, où cette plante est justement énumérée parmi les *Hypheothrix*; une seconde fois, à la page 174, où elle figure parmi les *Nostoc*. J'ajouterai que le *Leptothrix* (*Hypheothrix*) *calcicola* var. *opaca* publié dans les *Algen Sachsens* de M. Rabenhorst, n° 129, pourrait bien être distinct de l'Algue d'Agardh. Il en diffère notamment par sa couleur plus sombre, son aspect non filamenteux et ses gaines qui ne bleuissent pas par la solution iodée de chlorure de zinc.

exemplaires originaux ainsi qu'un dessin en couleur de la main de Brébisson (collection de M. Petit), débute par des points isolés qui confluent et produisent des taches suborbiculaires atteignant jusqu'à 5 centimètres et plus, d'un vert bleuâtre quand elles sont humides, d'un vert noirâtre lorsqu'elles sont sèches. Leur consistance est molle et gélatineuse; leur aspect celui d'une Palmellée ou d'un *Cylindrospermum*. La couche, épaisse de un demi à un millimètre, est formée d'une gelée molle, facilement soluble dans l'eau, incolore ou faiblement teintée en jaune vers l'extérieur, dans laquelle serpentent des trichomes très fins (2,50 millièmes de millimètre), d'un vert érugineux brillant. Les gaînes partielles ne sont pas ordinairement visibles; mais il arrive parfois que, dans les parties plus âgées qui ont pris une couleur jaunâtre, l'on aperçoit des gaînes très nettes et fortement colorées. Les articles sont un peu plus longs que larges, faiblement rétrécis aux jointures. Les hétérocystes sont notablement plus gros que les cellules végétatives (4 millièmes de millimètre), à peine teintés de jaune. Çà et là, surtout à la partie inférieure de la fronde, certains trichomes se transforment en spores. Plus tard, la transformation s'étend à toute l'épaisseur de la colonie. Composés alors presque exclusivement de spores et présentant une couleur plus ou moins rougeâtre, ces Nostocs pourraient être aisément confondus avec un *Aphanocapsa* (1). Les spores sont petites, presque rondes (4 millièmes de millimètre sur 5), légèrement teintées de jaune ambré quand on les voit en masse. Leur tégument est mince et lisse; leur contenu bleuâtre est à peine granuleux. Dans les *N. calcicola* un peu âgés, on trouve un grand nombre de spores germées. La germination se fait comme dans le *N. muscorum*.

15. N. FOLIACEUM Mougeot.

Stirpes cryptogamæ Vogeso-Rhenanæ, fasc. XIV, n. 1372 (1854) non Agardh; an Menegh. *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 118?

Cette espèce se rapproche du *Nostoc ciniflonum* par la structure et l'aspect de ses trichomes, mais elle s'en éloigne par ses frondes plus gélatineuses, presque tremblantes, caverneuses, sans forme déterminée même à l'état jeune. Desséchées, les frondes sont minces, souvent réticulées; elles adhèrent fortement au papier. Les trichomes, épais de 4 millièmes de millimètre dans les échantillons de Mougeot, sont souvent entourés, à la périphérie de la fronde, de gaînes jaunes bien limitées; à l'intérieur les limites des gaînes sont indistinctes. Les articles sont sphériques-comprimés, largement débordés par les hétérocystes dont le diamètre transversal égale 7 millièmes de millimètre. Les spores ont une grande ressemblance avec celles du *N. muscorum*, et se développent de la même manière. Elles mesurent 7 millièmes de millimètre sur 10. Leur tégument est lisse, presque incolore; leur contenu est bleuâtre et granuleux.

Comme je n'ai pas vu d'échantillons déterminés par M. Meneghini, je ne saurais affirmer que son *N. foliaceum* soit le même que celui de Mougeot. Il y a lieu toutefois de

(1) La figure des *Tabulæ phycologicæ* représente, à un grossissement de moitié moindre que celui qui est indiqué, un fragment de *N. calcicola* dont la fructification est assez avancée.

le présumer en raison de la présence de filaments fructifères dans une plante qui se rapproche du *N. commune* par la plupart de ses caractères extérieurs. M. Meneghini ne parle pas expressément des spores, qu'il ne connaissait point et qu'il confondait avec les hétérocystes, mais ce qu'il dit des « *globuli majores* (*qui*) *alias magna copia adsunt et tractus plus minusve longos filorum ex integro efficiunt* », s'applique évidemment à des chapelets de spores.

16. N. CINIFLONUM Tournefort.

Hist. des plantes qui naissent aux environs de Paris, p. 506 (1698).

Linckia terrestris, gelatinosa, membranacea, vulgatissima, ex pallida et virescente fulva, Micheli, *Nova plant. gen.*, p. 126, tab. 67, fig. 1 (1729).

Tremella nostoc Linné, *Sp. plant.*, p. 1625 (1763); Hedwig, *Tremella Nostoch*, 1798.

Nostoc æruginosum Menegh., in herb. Mus. Par.!

Nostoc alpinum, (Kütz.?) Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1438.

N. alpinum, var. *mastigotrichum* Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 175.

Nostoc arcticum Harvey, *Nereis Boreali-Americana*, t. III, p. 113 (1858); *Hormosiphon arcticus* Berkeley. (*Annals and Magazine of natural History*, 2e série, 1852, t. X, p. 302.)

Nostoc arctum Kütz., *Spec. Alg.*, p. 299; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 7, fig. I (e specimine ab ipso auct. determ.).

Nostoc arenarium Desmaz., *Pl. crypt. de France*, nouvelle édition, fasc. XI, n. 547.

Nostoc Bohemicum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 608.

Nostoc Cesatii Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 349, non Balsamo ex De Notaris, *Hormosiphon e Nostoc* (in *Commentario della Società crittogamologica Italiana*, vol. II., p. 239 (1865).

Nostoc commune Vauch., *Hist. des Conferves d'eau douce*, p. 222, pl. 16, fig. 1 (mala), 1803; *Ag.*, *Syst. Alg.*, p. 18; Kütz., *Alg. aq. dulc. dec. V*, n. 44; *Phyc. gen.*, p. 206; *Spec. Alg.*, p. 298; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 6, fig. I; Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 107; Chauvin, *Algues de la Normandie*, n. 78; Desmaz., *Pl. crypt. de France*, éd. I, n. 51; Mougeot et Nestler, *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, n. 700; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 175; *Alg. Sachs*, n. 62; Aresch., *Alg. Scand. exs.*, fasc. IV, n. 35 (119); Hohenacker, *Alg. mar. sicc.*, n. 3; Lloyd, *Alg. de l'Ouest de la France*, n. 173; *Erbar. crittog. Ital.*, n. 866; Harvey, *Nereis Boreali-Americana*, t. III, p. 113!

Nostoc commune var. *Carpathica*, Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 959.

Nostoc commune β. *fuscum* (Næg.) Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 644 (n. 344 in schedula).

Nostoc commune var. *Lusatica* Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 646.

Nostoc commune var. *lutescens* Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 47.

Nostoc (*Hormosiphon*) esculentum Montagne, *Huitième cent. de pl. cell. nouv.* (*Ann. des Sc. nat.*, Bot. 4e série, 1856, t. VI, p. 180).

Nostoc foliaceum Ag., *Syst. Alg.*, p. 19 (e specim. auth.) non Mougeot.

Nostoc fuscum Kütz., *Diagnosen und Bemerkungen zu drei und siebenzig neuen Algenspecies*, p. 8 (1863), e specim. Mulleriano in herb. Lenormand.

Nostoc Kurzianum Zeller, *Algen gesammelt von S. Kurz in Arracan und British Burma* (*Journ. Asiat. Soc. of Bengal*, t. XLII (1873), ex *Hedwigia*, 1873, p. 171)?

Nostoc lacerum (Kütz.), Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1793; *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 864.

Nostoc lacunosum Montagne, *Crypt. Guyan.* (*Ann. des Sc. nat.*, Bot., 3e série, 1850, t. XIV, p. 306)!

Nostoc lævigatum (Kütz.), Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2285.

Nostoc littorale Kütz., *Phyc. gen.*, p. 207; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 8, fig. I (e specim. authent.).

Nostoc Pedemontanum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 175.

Nostoc pellucidum (Kütz.) Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 63 et 434 (specimen n. 434 in herb. Thur. corruptum); *Erbar. crittog. Ital.*, n. 338 (1338) errore in schedula 1330.

Nostoc piscinale Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2154 (n. 2160 in schedula).

Nostoc prismaticum Cesati in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 488; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 169; *Erbar. crittog. Ital.*, n. 451 (1451).

Nostoc rugosum Kütz., *Phycol. gen.*, p. 207; *Tab. phyc.*, t. II, p. 4, tab. 11, fig. I (e specim. e Nova-Caledonia ab ipso auctore determinato).

Nostoc salsum Kütz., *Phycol. gen.*, p. 207; *Spec. Alg.*, p. 299; *Tab. phycol.*, t. II, p. 3, tab. 8, fig. III (e specimine Kitaibeliano in herb. Grunow.).

Nostoc strictum Martens sp. nov. (in herb. Lenormand.).

Nostoc ulvaceum Kütz., in Mandon, Plantæ Andium Boliviensium, n. 1818.

Nostoc verrucosum Harvey, *Nereis Boreali-Americana*, t. III, p. 114 (quoad specim. ex Insula Disko); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 486.

Dans une communication faite en 1708 à l'Académie des sciences (1), Geoffroy cherche à prouver que le *Nostoch* de Paracelse est véritablement une plante, comme

(1) *Observations sur le Nostoch, qui prouvent que c'est véritablement une plante.* (*Mémoires de l'Académie des sciences*, 1708, p. 228, éd. in-4°, et 293 de la réimpression in-12.)

l'avaient déjà admis Magnol, dans son *Botanicon Monspeliense* (p. 129) et Tournefort dans son *Histoire des plantes des environs de Paris* (p. 506). Il est regrettable que le nom intéressant et particulier de *Nostoc ciniflonum* (Nostoc des alchimistes, des souffleurs de cendre), employé par Tournefort, n'ait pas été conservé par Vaucher, et qu'il lui ait substitué la désignation insignifiante et vulgaire de *N. commune*. Mais, malgré l'inconvénient de changer un nom universellement connu, je ne puis hésiter à rétablir une dénomination dont la priorité et la convenance ne sauraient être mises en doute (1).

La reproduction du *N. ciniflonum* par hormogonies se rencontre non seulement dans les grands exemplaires, mais encore dans les petits individus de forme globuleuse. Je l'ai observée depuis avril jusqu'en octobre. Il est facile, dans les cultures, d'obtenir des milliers de jeunes *N. ciniflonum* tout pareils à ceux qu'on rencontre dans la nature, soit dans les membranes flétries des échantillons déliquescents, soit entre les mousses situées au-dessous de ces débris. Les jeunes sont d'abord globuleux ou ovoïdes et restent tels pendant un certain temps quand ils sont isolés ; mais, quand ils croissent en groupes, ils se compriment réciproquement, deviennent linguiformes, pyramidaux, prismatiques, etc. Les uns sont complètement incolores, d'autres sont verdâtres ou partiellement teintés en jaune brun. La fronde ayant atteint 3 ou 4 millimètres de diamètre s'accroît plus rapidement dans le sens horizontal que dans le sens vertical et prend la forme d'un disque un peu creusé sur une des faces. Cette forme en écuelle paraît être la forme normale de la fronde lorsque rien n'en gêne le développement. Mainte fois je l'ai constaté, et cette année encore (1879), à la suite des pluies prolongées du printemps, j'ai pu observer des milliers d'individus dont les frondes orbiculaires, un peu épaissies à la marge, offraient presque toutes cette configuration. Plus tard la fronde se développe inégalement sur les bords, des plis naissent sur les faces et la régularité première finit par s'effacer. A ces causes de déformation viennent s'ajouter les déchirures accidentelles, la mortification locale de la fronde et sa destruction partielle par les agents extérieurs ou par la production des hormogonies. Réaumur a montré que les jeunes Nostocs sphériques mis en culture prennent en grandissant une forme aplatie et qu'au bout d'un an ils sont « au moins aussi grands qu'une pièce de cinquante et aussi épais qu'un écu (2) ».

Le *N. ciniflonum* varie beaucoup d'aspect suivant les endroits où il se développe. Dans les terrains secs et sablonneux, il reste souvent à l'état de grains arrondis ou ne produit que des membranes minces de petite dimension. Il acquiert au contraire toute sa grandeur dans les endroits frais, les prairies, le bord des chemins argileux et les terrains non cultivés. Quoique terrestre, on le rencontre aussi dans les flaques où s'accumule l'eau des pluies, et au bord des étangs où il flotte parfois en quantité considérable. Dans ces conditions la fronde est plus épaisse, plus rigide et d'un vert plus pâle. A Antibes, où le *N. ciniflonum* abonde, il est parfois entraîné par les pluies dans les fossés

(1) Au lieu de *ciniflonum*, Agardh, et après lui M. Kützing, écrivent *ciniflorum*, mot qui n'a aucun sens. Je ferai, en outre, remarquer que le nom de *Nostoc Paracelsi* attribué à Geoffroy par Hedwig, Lyngbye et Agardh, n'est pas employé par cet auteur. Geoffroy dit simplement : « Le Nostoch de Paracelse qu'il (Paracelse) nomme aussi quelquefois *cærefolium*, etc. »

(2) *Observations sur la végétation du Nostoch.* (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1722, p. 125).

et les dépressions du sol où il s'accumule en couches épaisses. J'ai vu ces couches persister plusieurs années, puis, sous l'influence de circonstances favorables, telles que des pluies automnales chaudes et continues, la masse entière se résolvait en gelée verdâtre et disparaissait en quelques jours.

La gelée qui forme la masse de la plante est ordinairement incolore à l'intérieur ainsi qu'à la face inférieure des frondes qui n'ont pas été remuées; elle est souvent teintée de jaune à la face supérieure. D'ordinaire, cette gelée paraît amorphe, mais il n'est pas rare de voir les gaînes bien limitées, soit à la périphérie seulement, soit dans toute l'épaisseur de la fronde. Les gaînes offrent fréquemment des étranglements et des bosselures plus ou moins régulières correspondant aux articles des trichomes (pl. XXVIII, fig. 13). Ces articles sont sphériques-comprimés, épais de 4 à 5 millièmes de millimètre. Dans les exemplaires qui ont crû dans des lieux humides ou qu'on a conservés dans l'eau pendant plusieurs semaines, ils peuvent mesurer jusqu'à 6 millièmes de millimètre. Les hétérocystes, qui sont sphériques ou un peu oblongs, se colorent en violet par la solution de chloroiodure de zinc. Dès que la fronde est un peu âgée, les hétérocystes sont très fréquemment par trois ou cinq à la file. Quelquefois, surtout chez les échantillons qui ont longtemps séjourné dans l'eau, on voit la base des gaînes, au point où elles reposent sur l'hétérocyste, former un étui épais, très réfringent, qui entoure un certain nombre d'articles du trichome. Dans d'autres cas la même portion de la gaîne éprouve une altération particulière qu'on rencontre aussi chez d'autres espèces (*N. verrucosum, N. Zetterstedtii*). La substance dont elle est composée se boursoufle, perd de sa transparence, et forme une sorte de coiffe qui enveloppe une partie plus ou moins grande de l'hétérocyste et des articles voisins.

On ne connaît pas encore les spores du *N. ciniflonum;* mais on voit souvent dans cette espèce, de même que dans les *N. sphæricum, rupestre,* etc., des trichomes devenus plus gros que les trichomes végétatifs ordinaires, et dont les articles ont pris une apparence plus homogène et une couleur plus verte. Ces articles se divisent perpendiculairement à leurs faces planes et forment à l'intérieur de la fronde des agglomérations semblables à celles que présentent les hormogonies en se transformant en *Nostoc*.

Les frondes du *N. ciniflonum* sont uniformément colorées en vert olive, en vert jaunâtre, en brun, ou sont partiellement teintées de toutes ces couleurs. Quelques-unes sont nuancées de violet. En gardant dans l'eau pendant plusieurs semaines de jeunes individus peu colorés, un certain nombre ont pris une teinte rougeâtre assez vive qui a persisté après la dessiccation.

Aux nombreuses variations de forme, de grandeur, de consistance, de couleur, etc., que présente le *N. ciniflonum,* soit par l'effet de l'âge, soit sous l'influence des conditions extérieures, on a souvent accordé une importance plus grande qu'elles ne méritaient et élevé au rang d'espèces des formes transitoires ou accidentelles. Ainsi, à l'état microscopique, il constitue en partie les *Hormosiphon* (*Nostoc*) *furfuraceus* et *macrosiphon*. En grains plus ou moins volumineux, on l'a nommé *N. arenarium, prismaticum* et très souvent on le confond avec le *N. sphæricum,* dont, à vrai dire, il est fort difficile, sinon

tout à fait impossible de le distinguer quand on n'a pas sous les yeux une série d'échantillons dans tous les états de développement. Enfin la longue liste de synonymes réunis en tête de cet article montre combien d'espèces établies d'après les variations de la fronde adulte ne m'ont point semblé fondées sur des caractères suffisants. Je vais passer en revue les principales.

N. alpinum. — Dans son *Flora Europ. Alg.*, t. II, p. 175, M. Rabenhorst nomme *N. alpinum* b. *mastigotrichum* la plante du Tyrol qu'il a distribuée dans ses exsiccata sous la dénomination de *N. alpinum* Kütz., et lui donne pour caractère d'avoir les trichomes *« a basi ad medium sæpius cellulis biseriatis »*. Mais ce mode de division des articles se rencontre dans beaucoup d'espèces de *Nostoc :* il est fréquent dans le *N. ciniflonum,* dont les échantillons publiés par M. Rabenhorst ne diffèrent pas d'ailleurs.

N. arcticum. — Les caractères sur lesquels M. Berkeley se fonde pour séparer son *N. arcticum* du *N. ciniflonum* sont loin d'avoir l'importance que l'auteur leur attribue. Les hétérocystes ternés se rencontrent dans tous les exemplaires du *N. ciniflonum*. Dans cette espèce aussi il n'est pas rare de voir, soit directement, soit à l'aide de réactifs, les gaînes distinctes dans toute l'épaisseur de la fronde. Quant à l'épaisseur des trichomes, elle ne dépasse point celle qu'on peut observer dans les exemplaires les plus authentiques.

N. Cesatii. — L'échantillon qui figure sous le n° 349 de ma collection des *Algen Sachsens* est tout à fait sans valeur. A peine y trouve-t-on quelques très jeunes Nostocs, non caractérisés, perdus au milieu d'une foule d'Algues diverses. Le n° (349) est le pur *N. ciniflonum*. Quant au *N. Pedemontanum* que M. Rabenhorst réunit au *N. Cesatii* dans son *Flora Europ. Alg.*, II, p. 175, il se compose de petits grains qui appartiennent peut-être au *N. ciniflonum*, ou mieux, vu la ténuité de leurs trichomes, au *N. minutum* Desmaz.

N. esculentum. — Montagne compare cette plante au *N. verrucosum* et dit qu'elle lui « ressemble surtout par son habitat au fond de cours d'eau ». Il ne me paraît pas bien certain que le *N. esculentum* soit réellement une plante aquatique. L'étiquette originale de Weddell porte seulement « flottant sur les eaux glacées ». J'ajouterai que les frondes et les trichomes n'ont pas de ressemblance marquée avec ceux du *N. verrucosum*, tandis qu'ils offrent tous les caractères qu'on observe chez le *N. ciniflonum*. Les frondes, en particulier, sont munies d'un périderme sur les deux faces, tandis que les membranes provenant de la rupture des poches du *N. verrucosum* n'en présentent que d'un seul côté.

N. Kurzianum. — Autant que je puis voir par le fragment que m'a communiqué M. Hauck, la plante est en voie de reproduction par hormogonies. La membrane est réduite à des pellicules dans lesquelles on aperçoit les hétérocystes, mêlés à quelques débris de filaments. Les trichomes, rompus en fragments, sont pressés les uns contre les autres en faisceaux parallèles. La grosseur et la forme des articles, ainsi que l'apparence des hétérocystes qui bleuissent par la solution iodée de chlorure de zinc, rappellent le *N. ciniflonum*.

N. lacunosum. — Des exemplaires tout pareils à ceux que Leprieur a rapportés de Cayenne et dont Montagne a fait son *N. lacunosum* se rencontrent aux environs de Paris parmi les formes ordinaires du *N. ciniflonum*. La plante de Leprieur a été nommée *N. pellucidum* par M. Kützing.

N. lævigatum. — L'échantillon publié sous ce nom dans les *Algen Europa's* de M. Rabenhorst (n° 2285) a les mêmes trichomes que le *N. alpinum* dont il a été question précédemment, et il a les articles bisériés tout à fait de la même manière.

N. pellucidum. — Le principal caractère attribué au *N. pellucidum* est tiré de la forme de ses articles qui doivent être elliptiques au lieu d'être sphériques ou sphériques-comprimés comme ils le sont dans le *N. ciniflonum* et les espèces voisines. En réalité, ce caractère ne se rencontre pas chez les plantes vivantes et en bon état. Les articles ne prennent cette forme que s'ils ont été contractés par quelque agent extérieur (macération, gelée, dessiccation, réactifs, etc.).

N. piscinale. — C'est évidemment par erreur que le *Nostoc* publié dans les *Algen Europa's* de M. Rabenhorst (n. 2154 (2160 in schedula) a reçu le nom de *N. piscinale*. La plante est fort différente du *N. piscinale* Kütz., et ne se distingue pas du *N. ciniflonum*.

N. prismaticum. — La validité de cette espèce me semble plus que douteuse. Il est fréquent de rencontrer des jeunes *N. ciniflonum* dont les frondes sont prismatiques comme dans la plante de M. Cesati. De plus les trichomes et les articles des *N. prismaticum* et *ciniflonum* sont de même forme et de même dimension.

N. ulvaceum. — Sous ce nom, Mandon a distribué un *Nostoc* des Andes de Bolivie qui croissait dans les canaux, sur la route de Sorata à la Paz (Prov. de Couroumata). Je ne sais si cette espèce a été décrite ni où elle l'a été, et je ne sais pas davantage trouver des caractères suffisants pour la distinguer du *N. ciniflonum*.

N. verrucosum. — L'échantillon récolté par Lyall dans l'île de Disko, cité par Harvey dans le *Nereis Boreali-Americana*, n'appartient pas au *N. verrucosum*, mais au *ciniflonum*.

N. coriaceum Vauch. — A la suite du *N. ciniflonum* je mentionnerai le *N. coriaceum*, qui est admis comme espèce à part M. Borzi (1), mais dont je ne me fais pas une idée très claire. Sous ce nom, en effet, les auteurs me paraissent avoir désigné des plantes différentes, ou du moins les descriptions qu'ils donnent ne s'accordent pas très bien entre elles.

Vaucher compare son *Nostoc coriaceum* au *commune* (*ciniflonum* Tourn.) dont il se distingue par ses frondes brunes, moins membraneuses, ayant la consistance du cuir, par ses filaments de moitié plus petits, dont les anneaux ne sont pas aussi distincts (2).

(1) *Morfologia e Biologia delle Alghe ficocromacee* (*Nuov. Giorn. Bot. Ital.*, t. X, p. 284, 1878).
(2) *Histoire des Conferves d'eau douce*, p. 226.

D'après M. Meneghini (1), les frondes du *N. coriaceum* sont solides, coriaces, d'abord petites et orbiculaires, puis elles se réunissent pour former des expansions sinueuses fortement adhérentes au sable sur lequel elles croissent. Les filaments mesurent 4 millièmes de millimètre d'épaisseur, mais il arrive souvent que leurs articles ne se développant pas bien, ils sont beaucoup plus étroits que d'ordinaire. La fronde adhérente par sa face inférieure, les « *articuli obsoleti* », semblent indiquer que le *Nostoc coriaceum* de M. Meneghini doit être placé dans le voisinage du *N. muscorum* ou du *N. riparium*, s'il en est réellement distinct. Je suis confirmé dans cette manière de voir par cette considération que le *N. muscorum* de la Monographie des Nostochinées Italiennes étant un Lichen, le véritable *N. muscorum*, qui n'est point rare, ne serait pas décrit dans l'ouvrage de l'Algologue Italien.

Le *N. coriaceum* des *Tabulæ phycologicæ* de M. Kützing (2), des *Plantes cryptogames de France* de Desmazières (3), du *Flora Europæa Algarum* de M. Rabenhorst (4), ne me semblent être au contraire que des formes du *N. ciniflonum*.

C'est aussi au *N. ciniflonum* que je rapporte le *N. papyraceum* Ag. (5), d'après un échantillon authentique du *Tremella papyracea* Schleicher que j'ai vu dans l'herbier de M. Grunow. Deux autres échantillons, provenant également de Schleicher, nommés l'un *Tremella coriacea*, l'autre *N. commune*, qui se trouvent dans le même herbier, ne diffèrent point sensiblement du précédent.

En général, les formes de *N. ciniflonum* qu'on désigne sous le nom de *N. coriaceum* croissent dans les lieux inondés ; elles ont en outre des gaînes bien distinctes et souvent fortement colorées, au moins à la superficie. Les *Hormosiphon papyraceus* et *heterothrix* des *Tabulæ phycologicæ* de M. Kützing (6) qui offrent ce dernier caractère ne sont peut-être que des états du *N. ciniflonum ;* mais je n'ai pas eu l'occasion de vérifier cette supposition par l'examen d'échantillons sûrement déterminés.

N. diplonema Montagne, *Huitième centurie de plantes cellulaires nouvelles* (*Ann. des Sc. nat.*, 4e série, Botanique, 1856, t. VI, p. 180). D'après l'auteur, cette plante aurait deux sortes de filaments, les uns normaux, moniliformes, les autres filiformes, très-fins, spiralés, contenant une simple file de globules. Ayant examiné l'échantillon même étudié par Montagne, je me suis assuré que la seconde sorte de filaments n'appartiennent pas au *Nostoc*. Ce sont les filaments d'un *Hypheothrix,* ou plutôt d'un *Plectonema* (car ces filaments sont rameux) très fin (de 1,50 à 2 millièmes de millimètre), qui traverse en tous sens la gelée du *Nostoc*. Quant au *Nostoc* même, il est très voisin du *N. ciniflonum,* cependant il paraît plus gélatineux. Selon toute vraisemblance l'*Hormosiphon elegans*

(1) *Monographia Nostochinearum Italicarum*, p. 119.
(2) T. II, p. 4, tab. 14, fig. I.
(3) Fasc. XL, éd. 1, n° 1981.
(4) T. II, p., 170.
(5) *Syst. Alg.*, p. 21.
(6) T. II, p. 4, tab. 12, fig. II et p. 5, tab. 14, fig. IV.

Montag. (loc. cit. p. 181) n'est que l'état jeune du *N. diplonema*. Les gaînes festonnées que Montagne considérait comme caractéristiques se montrent également dans cette dernière plante. On sait d'ailleurs que les gaînes de cette sorte ne sont pas rares chez d'autres espèces et en particulier chez le *N. ciniflonum* (pl. XXVIII, fig. 13).

N. MINUTUM Desmaz.

Pl. crypt. de France, 1re édition, n. 501 (1831).
Nostoc Pedemontânum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 173 (1852).
Nostoc Boussingaultii, Montg., *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. XLII, séance du 28 avril 1856 (e specimine authentico).

Dans sa jeunesse, cette espèce forme de petits grains arrondis qui ne diffèrent pas extérieurement des *Nostoc sphæricum* et *ciniflonum* de même volume. Plus tard ils se changent en expansions irrégulières larges de 5 à 10 millimètres, appliquées sur le sol par la face inférieure. Le *N. minutum* se distingue des *N. sphæricum* et *ciniflonum* par la ténuité de ses trichomes qui ne mesurent que 3 millièmes de millimètre. C'est précisément la grosseur des filaments des *N. Pedemontanum* et *Boussingaultii*.

N'ayant vu de cette plante que les échantillons cités ci-dessus, qui sont tout à fait insuffisants pour donner une idée complète de l'espèce, je ne la mentionne ici que pour mémoire.

17. N. SPHÆRICUM Vauch.

Histoire des Conferves d'eau douce, etc., p. 223, pl. XVI, fig. 2 (1803); Lyngbye, *Hydroph. Dan.*, p. 200 (e specimine authentico); Brébisson, *Algues des environs de Falaise*, p. 37; Desmaz., *Pl. crypt. de France*, 1re série, fasc. II, n. 52; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 746; Wittrock et Nordstedt, *Algæ exsiccatæ*, fasc. II, n. 99.
Nostoc lichenoides Kütz. *Alg. aq. dulc. dec. V*, n. 43; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 73 et 489; Desmaz., *Pl. crypt. de France*, 2e série, fasc. XI, n. 546.
Nostoc vesicarium Brébiss., *Algues des environs de Falaise*, quoad specimina ab ipso auct. accepta, exclusa descriptione; Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 108; Thuret, *Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées*, p. 5. (*Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg*, 1857, t. V, p. 21); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 288 et 536; non Harvey in Hooker, *English Flora*, t. V, p. 399 et *Manual of British Algæ*, p. 184. Les échantillons de W. Arnott, cités par Harvey, sont un *Collema* fructifié! (Herb. Trinity College, Dublin).
Nostoc minutissimum β. *terrestre* Kütz., *Spec. Alg.*, p. 295 (e specimine Van den Boschiano in Herb. Lenormand.).
Nostoc myriococcum Montagne, *Huitième cent. de pl. cell. nouv.*, p. 2. (*Ann. des Sc. nat.*, 4e série, 1856, t. VI, p. 180)?

De même que M. Kirchner (1), je ne sais point distinguer spécifiquement les *Nostoc lichenoides*, *sphæricum* et *vesicarium*. Mais, en réunissant ces diverses formes sous une commune dénomination, je ne pense pas qu'à l'exemple de M. Kirchner, il convienne de choisir le premier de ces noms pour désigner l'espèce collective. Celui de *N. sphæricum* me semble préférable, parce qu'il est le seul qui ait été appliqué, dès l'origine, à un véritable *Nostoc*, et qu'il a par conséquent la priorité sur les autres. L'emploi des noms de *N. lichenoides* et *vesicarium*, dans le sens où ils sont actuellement usités, est relativement récent, Vaucher et Bulliard s'étant servis de ces dénominations pour désigner : le premier, un Lichen, le second, une production qui n'a rien à faire avec les Algues.

(1) *Kryptogamen-Flora von Schlesien*, vol. II, p. 233 (1878).

Lorsqu'on lit dans l'*Histoire des Conferves*, p. 227, que le *N. lichenoides* forme des « expansions membraneuses, frisées et noirâtres, adhérentes aux arbres et aux pierres »,... « dont la surface est presque toute couverte de grains noirs de toutes les grosseurs, depuis la plus petite,... et que cette espèce a une extrême ressemblance avec le Lichen trémelloïde qui est chargé d'écussons bruns », on reconnaît sans peine que la plante de Vaucher est un *Collema*, et non pas un *Nostoc*. Aucune espèce de *Nostoc* connue ne répond à cette description. D'autre part, le *N. lichenoides* d'Agardh est également un *Collema*. Ici le doute n'est pas possible, l'auteur disant expressément, dans le *Synopsis Algarum Scandinaviæ*, p. 133, que ce Nostoc est pourvu de scutelles (1).

Parmi les espèces de Tremelles, décrites et figurées par Bulliard, dans son *Histoire des Champignons de la France,* t. I, p. 215 et suiv., il en est trois qui présentent des chapelets moniliformes semblables à ceux des Nostocs. Ce sont le *Tremella atrovirens* (p. 225, pl. 184) qui est le *Nostoc ciniflonum*, les *Tremella laciniata* (p. 226, pl. 499, fig. I) et *granulosa* (p. 227, pl. 499, fig. II) qui appartiennent au genre *Collema*. Quant au *Tremella vesicaria* (p. 224, pl. 427, fig. III), dont De Candolle a fait son *Nostoc vesicarium* (2), non seulement les renseignements fournis par Bulliard ne permettent pas de reconnaître l'affinité de cette plante avec les précédentes, mais ils ne permettent même pas de les comparer sérieusement. D'abord, Bulliard, qui décrit la manière d'observer les filaments en chapelet, et qui par conséquent connaissait l'importance de ce caractère, ne dit point qu'il l'ait observé dans le *T. vesicaria*. De plus, lorsqu'il énumère les espèces de Tremelles connues, d'après lui, sous le nom de *Nostoc*, il place le *Tremella vesicaria* entre les *T. cerebrina* et *mesenteriformis*, voulant, selon toute vraisemblance, indiquer par là que cette plante est plus rapprochée de ces deux espèces (qui sont des Champignons), que des *T. atrovirens*, *laciniata* et *granulosa*.

Enfin, Bulliard assigne au *T. vesicaria* des caractères qui ne s'accordent pas avec ce qu'on sait des véritables *Nostoc*. « La *Tremelle en vessie*, écrit-il, est composée d'une membrane cartilagineuse qui a la forme d'une bourse ou d'un sac ; cette bourse, d'abord remplie d'un suc visqueux, se crève à la longue, se vide, et reste fixée à la terre par une racine latérale. » Ce dernier caractère, la consistance cartilagineuse de la poche, la forme que celle-ci conserve après l'évacuation de son contenu, constitueraient des particularités fort étranges chez un *Nostoc*, et assurément elles ne se sont jamais rencontrées chez le *N. vesicarium* des auteurs modernes. D'ailleurs, la véritable nature de la production découverte par Bulliard, et figurée avec des caractères identiques dans la

(1) Quoiqu'il ne soit plus question des apothécies du *N. lichenoides* chez les descripteurs qui ont suivi Agardh, il n'est pas très sûr que les jeunes *Collema* n'aient pas continué à fournir une partie des caractères (élasticité, résistance à l'écrasement) qui sont attribués à cette espèce. L'étude des herbiers montre qu'il en est bien ainsi ; car les auteurs les plus autorisés distribuent indistinctement comme *N. lichenoides* soit de vrais Nostocs, soit de jeunes *Collema*. Entre autres exemples de cette confusion que je pourrais relever (M. Meneghini, M. Kützing), je me bornerai à citer celui qui m'est fourni par M. Rabenhorst dont les livres et les exsiccata sont si répandus. Dans le *Flora Europæa Algarum*, t. II, p. 166, M. Rabenhorst donne avec le signe de certitude (!), comme type du *N. lichenoides*, le n° 350 de ses *Algen Sachsens* (*N. sphæroides* in schedula). Or l'échantillon distribué sous ce numéro est certainement un *Collema* ; les chapelets de *Nostoc* sont accompagnés du réseau filamenteux caractéristique des Lichens, et qui manque chez les Nostocs.

(2) *Flore Française*, t. II, p. 3 (1815).

planche 2451 de l'*English Botany*, est maintenant connue. Le *Tremella vesicaria* figure aujourd'hui au nombre des espèces de Champignons dont la légitimité ne fait pas question (1). Il ne faut donc plus citer, comme auteur du *N. vesicarium* actuel, ni De Candolle, ni aucun des auteurs qui se sont bornés à reproduire, sans y rien ajouter, la description de Bulliard, mais attribuer à M. Meneghini l'origine de cette espèce qu'il a décrite, en 1843, d'après ses observations propres.

Le *Nostoc sphæricum* et le *N. ciniflonum* sont des espèces extrêmement voisines. Au début, tous deux sont globuleux et ne se distinguent guère que par la consistance de la fronde, qui est plus ferme dans le *N. sphæricum*, et par la dimension des trichomes, dont la grosseur est un peu plus forte chez le *ciniflonum*. Dans cette dernière espèce, l'épaisseur moyenne des articles est de 5 millièmes de millimètre; elle est de 4 chez la première. Plus tard, la distinction s'accentue davantage. Le *N. ciniflonum* s'étale de bonne heure en une expansion assez mince, lorsqu'il ne croît pas dans un lieu inondé; le *N. sphæricum* reste plus longtemps et plus régulièrement globuleux. Lorsqu'il atteint la dimension exceptionnelle de 2 à 3 centimètres, il prend souvent une forme déprimée plus ou moins irrégulière, et se rapproche du *N. ciniflonum*. Cependant, il est proportionnellement plus épais et plus charnu. Desséché, le *N. sphæricum* présente généralement une teinte d'un vert plus bleuâtre que le *N. ciniflonum* de même grandeur.

La reproduction du *N. sphæricum* par hormogonies a été étudiée par M. Thuret (2). Elle a lieu dans la nature surtout à la fin de l'été; mais souvent il suffit de maintenir dans un peu d'eau, pendant quelques jours, des exemplaires de cette espèce, pour voir se vider un certain nombre d'entre eux, et les filaments mobiles se disperser sur le porte-objet. La pellicule extérieure de la fronde dont le contenu a difflué persiste sous la forme de poches jaunâtres, affaissées, demi-transparentes, plus ou moins déchirées. Comme l'évacuation du contenu n'est pas toujours complète, il arrive souvent que beaucoup d'hormogonies et de filaments non transformés demeurent enfermés dans les débris de la poche et s'y développent en jeunes individus.

La manière dont se développent les hormogonies de ce *Nostoc* est bien connue par la description qu'en a donnée M. Thuret. Mais cette description contient une phrase dont les expressions figurées, prises dans leur sens littéral, ont conduit à une explication inexacte de la formation des jeunes Nostocs par division longitudinale des cellules de l'hormogonie. Cette phrase est la suivante : « Les rangées (parallèles superposées provenant des globules dédoublés) *se joignent* alternativement les unes aux autres, c'est-à-dire que le globule placé au bord d'une rangée *se soude* au globule placé au-dessus de lui, et le globule opposé à celui de dessous. Il se forme ainsi un nouveau chapelet replié sur lui-même à l'intérieur du sac. » On a cru que la formation des rangées de globules se faisait par un tout autre procédé que celui d'où résulte l'allongement des filaments végétatifs; que ces rangées, complètement indépendantes les unes des autres, se soudaient

(1) Berkeley, *Outlines of British Fungology*, p. 287.

(2) *Observations sur la reproduction de quelques Nostochinées*, p. 7 (*Mémoires de la Soc. des Sc. de Cherbourg*, t. V, p. 23, 1857).

réellement avec les rangées voisines pour former le filament ondulé du *Nostoc* (1). Mais il s'agit ici d'une simple apparence. En fait, les cellules d'une hormogonie et du *Nostoc* qui en résulte ne cessent pas d'être en connexion immédiate. Il suffit pour s'en assurer de déterminer la contraction des cellules d'un jeune *Nostoc* pour voir qu'elles forment une chaîne continue, et que chacune d'elles est liée à sa voisine par un isthme étroit (le *pore* de M. Nægeli). Lorsque la connexion est rompue, ce qui n'est point rare, elle ne se rétablit jamais. Dans les germinations notamment, l'isolement d'un certain nombre de cellules est de fréquente occurrence. Deux cas se présentent alors : ou bien la cellule séparée cesse de croître, ou bien elle grossit, se divise, et donne naissance à une colonie particulière et indépendante des autres colonies issues de la même hormogonie.

La disposition que j'ai figurée dans le *N. tenuissimum* (pl. XXXI) représente ce qui se passe chez le *N. sphæricum*, ainsi que chez les *N. ciniflonum* et *verrucosum*. Lorsque l'hormogonie parvenue au repos s'est entourée d'une gaîne gélatineuse, les cellules qui la composent, au lieu de s'allonger dans le sens du filament, s'agrandissent dans le sens transversal. Alors chacune d'elles se divise, soit par une section oblique ou verticale, soit par deux cloisons disposées en V, de telle sorte que le plan de division laisse alternativement à droite et à gauche l'ombilic ou pore de chaque cellule consécutive. De cette manière, les bandes transversales sont toujours adhérentes entre elles par leurs segments extrêmes. Aussi, lorsque la sécrétion de la gelée et l'augmentation de volume de la colonie déterminent l'écartement des rangées de globules, on voit que celles-ci forment une ligne continue en zigzag ou en spirale, sans qu'aucune soudure soit intervenue (2).

Nous n'avons jamais vu de spores dans aucun des nombreux individus de *Nostoc sphæricum* que nous avons récoltés parmi les mousses et les herbes au bord des chemins ou sur les murs humides. Les seuls exemplaires où nous les ayons observées croissaient sur une roche suintante, au bord de la mer, où ils étaient mêlés à l'*Anabæna variabilis*, au *Rivularia Warreniæ*, etc. Ils consistaient en grains arrondis, de consistance ferme et résistante, variant de grosseur depuis la tête d'une épingle jusqu'au volume d'une noisette. Les plus gros individus étaient souvent déprimés, un peu irréguliers et bosselés. Les frondes plus âgées formaient des croûtes molles, jaunâtres, difformes, dont la gelée était remplie de spores ovales, mesurant 5 millièmes de millimètre sur 7. La paroi des spores est épaisse (M. Borzi (3) a fait la même remarque pour les spores de son *N. lichenoides*) et teintées de jaune brun. De la germination, je dirai seulement qu'il arrive quelquefois que le tégument se coupe circulairement près de l'extrémité, et que cette

(1) Voyez Sachs, *Traité de Botanique*, traduction française, p. 289, où on lit : « Les nombreux filaments transversaux ainsi formés côte à côte continuent à s'allonger en multipliant leurs cellules constituantes, puis ils s'incurvent, viennent accoler leurs cellules terminales à ceux des chapelets voisins et se réunissent ainsi tous ensemble en un seul filament. »

(2) Comparez Bornet, *Recherches sur les gonidies des Lichens*, p. 29.

A la page 25 de la *Botanique cryptogamique* de Payer on lit ce qui suit : « A l'époque de la multiplication, suivant M. Thuret, chaque filament se dédouble dans toute son étendue et chacune des moitiés devient un individu parfait. » Cette théorie, de même que la comparaison avec l'*Hydrodictyon* qui vient à la suite, appartient en propre à Payer. M. Thuret n'a rien écrit de semblable.

(3) *Morfol. e biolog. delle Alghe ficocrom.* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, vol. X, p. 283).

extrémité, soulevée par l'allongement du filament germinatif, se renverse sur le côté comme une sorte de couvercle, d'une manière toute semblable à celle que M. Thuret a figurée dans le *Cylindrospermum licheniforme*.

18. N. RUPESTRE Kütz.

Spec. Alg., p. 296 (1849) (e specimine authentico); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 163; *Alg. Sachs.*, n. 87 (imperfectum), 645ª (optimum), 645ᵇ (imperfectum); *Erbar. crittog. Ital.*, 2ᵉ série, n. 530.
Nostoc gregarium Hantzsch, in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1340 (non Thuret).
Nostoc microscopicum Carm., ex Harvey, in Hooker, *British Flora*, vol. V, p. 399; *Manual of British Algæ*, p. 184, e specimine typico (herb. Trinity College, Dublin).
Nostoc sphæricum, sphæroides, in herb. variis.

Comme le *Nostoc macrosporum*, le *N. rupestre* est remarquable par la grosseur de ses filaments, qui dépasse sensiblement celle des *N. ciniflonum* et *sphæricum*. Les frondes, presque toujours globuleuses, varient de grosseur, depuis 1 dixième de millimètre jusqu'à 8 ou 10 millimètres. Elles sont verdâtres, ardoisées ou brunes. Les chapelets forment des circonvolutions peu serrées; les gaînes, peu ou pas apparentes dans certains exemplaires, sont au contraire bien marquées dans d'autres échantillons. Quelquefois la gaîne est teintée en jaune et la gelée générale parfaitement incolore. Les articles sont globuleux, comprimés, resserrés aux jointures. Leur contenu, finement granuleux, est coloré en vert jaunâtre ou olive, qui passe facilement au bleuâtre. D'abord épais de 5 millièmes de millimètre, ils grossissent jusqu'à atteindre 7 ou 8 millièmes. Je ne connais pas les spores du *N. rupestre;* M. Borzi les décrit ainsi : *sporis ovalibus olivaceis, granulis paucis mediocriter repletis, exosporio tenui lævissimo.*

Il n'est point rare de rencontrer des échantillons de cette espèce dont les filaments se sont coupés en hormogonies qui ont germé à l'intérieur de la fronde. Les hétérocystes, subglobuleux, un peu plus gros que les cellules végétatives, sont souvent par trois, quatre ou cinq à la suite.

Le *N. microscopicum* Carm. dont j'ai pu examiner un échantillon original se compose de très petits grains formant une tache orbiculaire de 2 centimètres à la surface d'un coussin de mousse. L'apparence des trichomes et des articles m'a paru rapprocher cette plante du *N. rupestre* plus que de toute autre espèce, mais les exemplaires sont si peu développés que je n'ai pu arriver à une détermination assurée.

19. N. MACROSPORUM Menegh.

Monogr. Nostochin. Ital., p. 116. pl. 14, fig. 2 (1843); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 163; Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee.* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, t. X, n. 3, p. 283.)
Nostoc crassisporum Menegh., *Conspectus Algologiæ Euganeæ*, p. 7 (1837).
Hormosiphon macrosporus Kütz., *Spec. Alg.*, p. 302; *Tab. phyc.*, t. II, p. 4, pl. 13, fig. I.
Diplocolon Heppii Itzigsohn, *Phycologische Studien* (*Leop. Carol. Akad. des Naturf.*, vol. XXVI, tab. 11, fig. 8-12; Hantzsch in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1139 (1862).
Nostoc Pyrenaicum Ripart, *Bulletin de la Société botanique de France*, 1868, t. XV, session extraordinaire, p. XXXVII, e specimine authentico.
Nostoc ichthyon Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 164 (1865), e specimine a cl. Hauck misso.

Le *Nostoc macrosporum* Meneghini est très facile à reconnaître à la grosseur de ses filaments dont les cellules ont une épaisseur de 8 à 9 millièmes de millimètre. Il forme

de petits grains globuleux, ovales, piriformes ou allongés en filaments scytonématoïdes, qu'on trouve parmi les mousses, les *Glœocapsa*, les *Scytonema,* qui croissent sur les rochers humides. Les frondes sont incolores ou colorées en jaune brun, tantôt d'un seul côté, tantôt dans toute leur étendue. Les gaînes sont invisibles ou très apparentes et alors souvent lamelleuses. Il n'est pas rare de rencontrer des gaînes fortement colorées dans des exemplaires dont la gelée générale est parfaitement incolore. Ce caractère de la visibilité plus ou moins grande des gaînes est tout à fait dépourvu de constance et ne saurait servir à établir des espèces. Dans le *N. Pyrenaicum* Ripart, les gaînes sont aussi apparentes que dans la plupart des individus types du *N. macrosporum*.

La couleur des trichomes varie du vert érugineux au vert olive ou ardoisé. Les cellules végétatives sont cylindriques ou doliiformes peu ou pas resserrées aux articulations, ordinairement granuleuses. Les hétérocystes sont globuleux ou un peu allongés, larges de 9 a 10 millièmes de millimètre. D'après M. Borzi (loc. cit.) les spores sont globuleuses ou anguleuses ou sphériques-comprimées, deux à trois fois plus grandes que les articles; leur tégument est mince et très lisse.

La gelée générale, les gaînes, les hétérocystes, se colorent en bleu pourpré intense par la solution iodée de chlorure de zinc. C'est de toutes les espèces de *Nostoc* que j'ai examinées celle où la coloration par ce réactif est la plus complète.

20. N. SPHÆROIDES Kütz.

Tab. phyc., t. II, p. 2, pl. 4, fig. I; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 165; *Alg. Europ.*, n. 1834 (non n. 73 nec 350 nec 489), Kirchner, *Kryptogamen-Flora von Schlesien, Algen*, p. 233; Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, t. X, p. 282; *Erbar. crittog. Ital.*, ser. 2, n. 782.
Nostoc sphæricum Hilse in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2159.

D'après les descriptions, le *Nostoc sphæroides* se distingue des espèces à frondes globuleuses par ses frondes vertes, molles, ses trichomes renflés au milieu et qui vont s'atténuant vers les hétérocystes. M. Borzi ajoute que les spores, exactement sphériques, ont un épispore assez épais et scabre. Les caractères fournis par les spores ont seuls une valeur réelle, et suffisent à distinguer nettement le *N. sphæroides* de tous les autres Nostocs connus jusqu'ici. Quant au signe diagnostique tiré de la configuration des trichomes, il n'a certainement pas l'importance qu'on lui a attribuée. On le rencontre dans toutes les espèces dont les filaments se disposent à former des spores; on le voit dans une foule d'espèces dont les trichomes se renflent en nodosités flexueuses. Je citerai en particulier les *N. sphæricum, rupestre* et *ciniflonum* où ces trichomes variqueux se rencontrent fréquemment. M. Kützing représente dans le *Nostoc vesicarium* (*Tab. phyc.,* t. II, pl. 2, fig. IV) et dans l'*Hormosiphon lichenoides* (loc. cit., pl. 14, fig. II) une disposition qui ne diffère pas sensiblement de celle qu'il a dessinée dans le *N. sphæroides*. D'autre part les échantillons distribués sous le nom de *N. sphæroides* ne présentent pas toujours le signe distinctif indiqué dans les descriptions. Je l'ai vainement cherché dans les échantillons publiés dans les *Algen Sachsens* de M. Rabenhorst sous les numéros 73 et 489, ainsi que dans ceux qui ont été distribués par M. Borzi dans l'*Erbario crittogamico Italiano*.

Il est au contraire des plus marqués dans les *N. lichenoides* et *sphæricum* (n° 334 (1334), et 364) de cette dernière collection.

Le *Nostoc sphæroides*, que je n'ai pas vu vivant, paraît intermédiaire aux *N. sphæricum* et *rupestre,* avec lesquels il doit être souvent confondu. Il diffère du premier par ses spores rondes et scabres, du second par la dimension des trichomes.

M. Rabenhorst a distribué quatre fois des *N. sphæroides,* soit sous ce nom même (nos 350 et 1834), soit sous celui de *N. lichenoides* changé plus tard en *sphæroides* (*Flor. Europ. Alg.,* t. II, p. 165 et *Index Alg. Europ. exsicc.,* p. 10) nos 73 et 489. Dans mon exemplaire, le n° 350 est un *Collema*. Je ne sais pas distinguer du *N. sphæricum* les nos 73 et 489; seul le n° 1834 paraît se rapporter au *N. sphæroides*. Une plante toute semblable à ce n° 1834, provenant de la même localité et du même collecteur (Hilse), a paru dans les *Algen Europa's* sous le n° 2159 avec le nom de *N. sphæricum*.

21. N. CÆRULEUM Lyngb.

Hydroph. Dan., p. 201, pl. 68, fig. B (1819) e specim. authentico; Ag. *Syst. Alg.*, p. 22; Grev., *Scott. cryptog. Flor.*, t. III, pl. 131; Kütz., *Phyc. gen.*, p. 205; Aresch., *Algæ Scandinavicæ exsiccatæ*, n. 36 (120); Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1453; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 167; Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. II, n. 98.
Nostoc cærulescens Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 745; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 168.
Nostoc Itzigsohnii Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 127 et 550; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 168.

Le *Nostoc cæruleum* de Lyngbye paraît fort rare en France. Je ne l'ai jamais trouvé, et Brébisson lui-même, pendant sa longue carrière d'Algologue, ne paraît pas l'avoir non plus rencontré. Du moins les échantillons qu'il a distribués sous ce nom, ceux qui sont renfermés dans son herbier et qui correspondent parfaitement à la description donnée par lui dans ses *Algues des environs de Falaise,* ne sont point entièrement conformes à ceux qu'a décrits Lyngbye. Ceux-ci se présentent sous forme de petites sphères d'un beau bleu et demi-transparentes sur le vivant, d'un vert bleuâtre vif et mat lorsqu'elles sont desséchées. L'analyse microscopique montre que les trichomes sont composés de cellules très différentes de grosseur, de forme et d'aspect. Dans les filaments qui paraissent les plus jeunes, les cellules sont cylindriques, de deux à quatre fois plus longues que larges, et épaisses d'un peu moins de 4 millièmes de millimètre. Plus tard elles deviennent isodiamétriques, sphériques-comprimées, ou même discoïdes. Les plus grosses atteignent une épaisseur de 8 millièmes de millimètre. Certaines cellules contiennent un protoplasma d'un vert bleuâtre, presque homogène ou faiblement granuleux; beaucoup sont remplies de granules rougeâtres, réfringents, semblables à ceux qu'on observe dans les hormogonies de plusieurs Nostochinées, et qui les rendent presque opaques. Les gaînes ne sont pas distinctes, même à la périphérie de la fronde et la gelée générale est complètement incolore.

A propos de cette espèce, M. Rabenhorst rapporte l'observation suivante où se trouve, pour la première fois, mentionnée la germination des spores de Nostoc. « *Diversis tem-*
« *poribus observavi, cellularum perdurantium (?) lumen cytioplasmate colorato repletum esse,*
« *ex quo cellulæ sororiæ nascuntur, quæ inter cellulam matricalem sese multiplicantur, et de-*
« *nique matricis membranam perrumpunt.* »

22. MINUTISSIMUM Kütz.

Spec. Alg., p. 295 (e specim. authent. Van den Bosch., n. 153, in herb. Lenorm.); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 162; *Alg. Europ.*, n. 2245?
Nostoc cæruleum Desmaz., *Pl. crypt. de France*, éd. 1, fasc. XL, n. 1979.
Nostoc sphæroides Bréb iss. in herb. Thuret.

23. N. GREGARIUM Thur.

n Kütz., *Spec. Alg.*, p. 296 (1849); *Tab. phyc.*, t. II., pl. 2, fig. II; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 181; *Alg. Europ.*, n. 2174 (non *Alg. Sachs.*, n. 1340).
Nostoc lichenoides Hausmann, *Erbar. crittog. Ital.*, n. 337 (1337)?

Le *Nostoc gregarium* a été récolté par M. Thuret, en octobre et novembre 1845, dans une mare du bois de Lognes, près de Paris. Il couvrait les feuilles mortes et les brindilles flottantes d'une couche uniforme, mamelonnée, formée de la réunion de milliers d'individus étroitement pressés les uns contre les autres. Les frondes isolées sont ovoïdes ou globuleuses et varient en grosseur depuis un point à peine visible à l'œil nu, jusqu'à 3 ou 4 millimètres. Elles sont brunâtres du côté exposé à la lumière, et tirent sur le vert bouteille du côté qui regarde le fond de l'eau. Par la dessiccation les frondes s'affaissent au centre tandis que les bords restent relevés; elles prennent en conséquence la forme de petites cupules. En même temps la couleur change et passe au bleu.

Deux ans après sa première découverte, en novembre 1847, M. Thuret a retrouvé la même plante, sous la même forme et dans la même localité ; mais elle était beaucoup moins abondante. En outre, l'Algue reposait sur le fond de la mare qui était complètement à sec par suite de la sécheresse de l'automne. Depuis cette époque, le *N. gregarium* n'a plus été récolté que je sache et je l'ai inutilement cherché l'an dernier dans les mares du bois de Lognes.

Parmi les plantes publiées dans les diverses collections d'Algues sèches que j'ai consultées, le *N. lichenoides* de l'*Erbario crittogamico Italiano,* n° 337 (1337) est la seule qui rappelle à plusieurs égards le *N. gregarium*.

24. N. EDULE Berk. et Montg.

in Duchartre, *Revue botanique*, t. II, p. 363 (1847); Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, tab. 3, fig. I.
Nostoc cæruleum Montag. *loc. supra citato*, p. 247.

Les échantillons rapportés de Chine par Gaudichaud et par Calléry se distinguent aisément du *N. cæruleum* par la ténacité de leur gélatine et par la structure de leurs trichomes qui sont composés de cellules courtes, serrées, à peine rétrécies aux jointures. Ils se rapprochent davantage du *N. gregarium* dont les trichomes et les hétérocystes sont précisément de même grosseur et qui est également remarquable par la régularité des cellules dont ses trichomes sont formés. Mais, dans cette dernière espèce, les jointures sont marquées par un rétrécissement plus prononcé. Dans quelques parties de la fronde, les

gaînes du *N. edule* sont très nettes, bien limitées, et présentent de nombreux étranglements circulaires qui les rendent irrégulièrement toruleuses.

25. N. PRUNIFORME Ag.

Disp. Alg. Suec., p. 45 (1812); Lyngb., *Hydroph. Dan.*, p. 200, tab. 68, fig. A; Jürgens, *Algæ aquaticæ*, dec. XV, n. 8? Kütz., *Phyc. gen.*, p. 205; *Tab. phyc.*, t. II, p. 2, tab. 4, fig. IV; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 309; Aresch., *Alg. Scand. exsicc.*, fasc. IX, n. 281 et fasc. XI, n. 385; Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. II, n. 97; fasc. VI, n. 276.
Nostoc coccymelon Kütz., *Tab. phyc.*, t. II. p. 2, tab. 4, fig. III; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 744.
Ulva pruniformis Linné, *Flor. Suec.*, p. 433.

Le *Nostoc pruniforme* est une remarquable espèce dont les frondes globuleuses atteignent jusqu'à la grosseur d'un œuf de poule (Rabenhorst). Sa forme, sa grandeur, la structure de ses trichomes, qui ont une ressemblance marquée avec ceux du *Nostoc Zetterstedtii,* le font reconnaître assez aisément. Cependant il peut être confondu avec deux autres espèces qui s'en distinguent ordinairement sans difficulté, mais qui, dans certains cas, ne sauraient en être séparées avec une complète certitude sans le secours de l'analyse microscopique. Ce sont les *Nostoc parmelioides* et *verrucosum* dont les formes globuleuses présentent quelquefois cette ressemblance trompeuse. J'ai vu la première de ces espèces dans l'herbier de M. Grunow, sous le nom de *N. coccymelon* Kg. var., accompagnée de l'étiquette suivante : « *Freshwater Alga from Mammouth Springs, Big Meadows, Lassen C°, California. Growing* 12 *feet under the surface in clear spring water. Egg-shaped, hollow, countaining a liquid and a soft nucleus; liquid clear or turbid. H. G. Bloomer.* » Je rapporte au *N. verrucosum* le *Nostoc* distribué dans les *Algen Europa's* de M. Rabenhorst (n° 1148) sous le nom de *Nostoc pruniforme*. La grosseur et l'aspect des chapelets, la forme des articles, ne me paraissent laisser aucun doute sur l'exactitude de cette détermination (1). Bien plus rapprochés encore du *N. pruniforme* sont certains échantillons récoltés par Despréaux dans les ruisseaux de Ténériffe où ils formaient des « boules raides » de couleur bleuâtre; mais de même que dans les cas précédents, les trichomes ne présentent pas les caractères propres au *N. pruniforme*.

Les coupes pratiquées à travers la fronde du *N. pruniforme* montrent souvent les trichomes disposés en faisceaux rayonnants du centre à la circonférence. Les limites des faisceaux sont indiquées par une consistance et une réfringence plus grandes de la matière gélatineuse des gaînes. Sur des sections tangentielles, on voit que les compartiments forment des mailles polygonales de plusieurs ordres. Les unes plus grandes sont circonscrites par des intervalles épais, les autres plus petites, à parois minces, sont incluses dans les précédentes, d'autant plus nombreuses qu'on les examine plus près de la surface de la fronde. Par cette disposition le *N. pruniforme* rappelle encore le *N. Zetterstedtii;* seulement, dans ce dernier, les segments sont séparés au lieu d'être accolés.

(1) Je ferai observer en passant que le *N. pruniforme* des *Algen Europa's*, n° 1148, est exactement la même plante que le *N. sphæricum* publié dans l'*Erbario crittogamico Italiano*, sous le n° 364. Les deux séries d'échantillons proviennent de la même localité.

26. N. VERRUCOSUM Vauch.

Hist. des Conferves d'eau douce, p. 225, pl. XVI, fig. 3 (1803); Brébisson, *Algues de Falaise*, p. 37 (1835); Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 109 ; Kûtz., *Phyc. gen.*, p. 208; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 9, fig. II; Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, t. X, p. 255 et div. loc. (1878); *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 783.

Linckia palustris, gelatinosa, saxis adnascens, ex obscuro-fulva, et concava, vesicam referens, Micheli, *Nova plantarum genera*, p. 126. pl. 67, fig. 2 (1729).

Tremella verrucosa tuberculosa solida rugosa, Linné, *Flora Suecica*, ed. 1ª, n. 1021 (1745).

Nostoc Apuanum Savi, in *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 181.

Nostoc arctum (Kûtz.), *Erbar. crittog. Ital.*, n. 288 (specimina vetusta mala).

Nostoc coriaceum Ag., *Disp. Alg. Suec.*, p. 44 (non Vaucher), ex ipso Ag. in *Syn. Alg. Scand.*, p. 132 et e specim. authentico.

Nostoc Demangeonii Brébiss., in Mougeot, *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, fasc. XIV, n. 1373 (specimina juniora).

Nostoc inundatum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 551 ; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 171 pro parte (specimina juniora).

Nostoc irregulare Wartmann, in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1091 (specimina juniora); *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 167.

Nostoc lacustre var. Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2103.

Nostoc Mougeotii Brébiss., in Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 113. Hujus loci sunt : *N. verrucosum* Mougeot, *Stirp. cryptog. Vog.-Rhen.*, fasc. VIII, n. 798; *N. verrucosum* Thuret, *Note sur le mode de reproduction du* N. verrucosum (*Ann. des Sc. nat.*, 3e série, Bot., 1844, t. II, p. 319, pl. 9, fig. 1-5).

Nostoc muscorum Cesati in *Erbar. crittog. Ital.*, n. 865.

Nostoc nivale Kûtz., *Spec. Alg.*, p. 299; *Tab. phyc.*, vol. II, tab. 8, fig. IV (e specim. authentico).

Nostoc Notarisii Franzoni. *Erbar. crittog. Ital.*, n. 484?

Nostoc Peloponnesiacum Kûtz., *Spec. Alg.*, p. 300; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 9, fig. III.

Nostoc pisiforme Kûtz., in herb. Lenormand.

Nostoc pruniforme (Ag.), Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1148.

Nostoc pusillum Bory de Saint-Vincent, in Moug., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, fasc. VIII, n. 799 (1823), *N. sphæricum* in indice.

Nostoc Schenckii Wartmann in *Hedwigia*, t. IV, p. 59 (1854)?

Nostoc sphæricum Menegh., *Monogr. Nostochin. Ital.*, p. 110 (e descriptione et specimine authentico); Kûtz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 1, tab. 3, fig. II; *Erbar. crittog. Ital.*, n. 364.

Habitant des ruisseaux à courant rapide, le *Nostoc verrucosum* est une des espèces les plus anciennement connues. Il est déjà figuré dans le *Nova plantarum genera* de Micheli. La multiplication par hormogonies, découverte par Vaucher, a été étudiée plus complètement par M. Thuret (1); enfin, tout récemment, M. Borzi (2) a complété l'histoire de cette plante en faisant connaître sa reproduction par spores.

Les frondes adultes forment des masses arrondies, simples ou lobées, d'un vert foncé, à surface lisse ou tuberculeuse, fermes, remplies d'une gelée verdâtre qui a l'aspect et la consistance de la pulpe d'un grain de raisin. Les trichomes qui serpentent dans cette gelée sont assez fins (3,50 millièmes de millimètre environ), composés d'articles courts, serrés, d'une régularité remarquable, et en quelque sorte caractérisque. Leurs gaînes sont épaisses, à limites plus ou moins apparentes, incolores ou teintées de jaune à la périphérie. Vers l'extérieur les filaments sont plus contournés et plus denses que dans la partie centrale.

Lors de la dissémination des hormogonies, la gelée intérieure se ramollit et s'échappe au dehors en déchirant la pellicule externe. La fronde se présente alors sous l'apparence de poches flasques ou de lambeaux membraneux que le courant détache et rassemble dans les parties tranquilles où ils flottent à la surface de l'eau.

Les spores naissent en quantité innombrable. Les exemplaires qui les produisent sont généralement plus fermes et ont une gelée plus compacte que les autres. Dans les parties

(1) *Note sur le mode de reproduction du* N. verrucosum (*Ann. des Sc. nat.*, 3e série, Bot., 1844, t. II, p. 320).
(2) *Note alla morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, vol. X, p. 255, 1878).

où elles vont se développer les articles s'élargissent beaucoup. Tantôt ces articles forment une série simple, tantôt ils se coupent comme les cellules des hormogonies en germination, c'est-à-dire que plusieurs d'entre eux se divisent parallèlement à la longueur du filament et produisent des pelotons fusiformes en zigzag, dont chaque article devient ultérieurement une spore. Ces spores sont petites (5 millièmes de millimètre sur 7), ovales, disposées transversalement, obliquement ou longitudinalement sans aucune régularité. Leur tégument est lisse, un peu jaune; leur contenu est faiblement granuleux.

Avant d'atteindre la dimension de 2 à 3 centimètres et plus qu'elles présentent souvent, les frondes du *Nostoc verrucosum* ont d'abord été petites. Ce sont au début des grains microscopiques oblongs réunis par myriades dans une gelée tenace. Les trichomes de ces jeunes exemplaires sont très serrés les uns contre les autres, de sorte que la disposition des cellules en chapelet est très peu manifeste. Ce n'est que plus tard, lorsque le mucilage est plus abondant, quand les gaînes sont moins pressées à l'intérieur du *Nostoc,* que l'on commence à distinguer les chapelets (Thuret, loc. cit., p. 322). Devenues plus grosses, les frondes sont globuleuses ou déformées par leur compression mutuelle et constituent des plaques mamelonnées. Dans cet état, le *N. verrucosum* a été décrit comme espèce particulière et se trouve dans les herbiers sous des noms qui ne lui appartiennent pas. Je citerai comme rentrant dans cette catégorie les *N. Demangeonii* Bréb., *irregulare* Wartm., *N. inundatum* Rabenh., *N. lacustre,* var. Rabenh., et les *N. sphæricum? rupestre?* distribués par Al. Braun à plusieurs de ses correspondants.

N. Apuanum. — M. Savi compare au *N. commune* (*ciniflonum* Tourn.) son *N. Apuanum*. Ce n'est pas de cette espèce qu'il convient de rapprocher le *N. Apuanum,* mais du *N. verrucosum* dont elle n'est qu'un état avancé. Les nouveaux éditeurs de l'*Erbario crittogamico Italiano* semblent l'avoir reconnu, car ils ont donné récemment la même plante, provenant du même lieu et du même collecteur, sous son véritable nom de *N. verrucosum* (*Erbar. crittog. Ital.* 2ᵉ série, n° 783).

N. Mougeotii. — Brébisson distinguait le *N. Mougeotii* du *N. verrucosum*, parce que le premier est d'abord plein et que sa surface est lisse, tandis que chez le second la fronde est toujours creuse et que sa surface est raboteuse. Ces caractères n'ont point la valeur que l'auteur leur attribuait. On rencontre, en effet, dans le même lieu et entremêlés sur les mêmes pierres, des frondes pleines et des frondes creuses, des frondes lisses et des frondes à surface inégale. Le *N. verrucosum* des *Stirpes cryptogamæ* de Mougeot, que C.-A. Agardh plaçait dans les *Species inquirendæ,* et qui est devenu le type du *N. Mougeotii,* est plus épais et plus charnu que certaines formes du *N. verrucosum,* mais il n'en diffère pas autrement.

N. nivale. — Le Nostoc de Ténériffe qui a servi de type au *N. nivale*, que j'ai vu dans l'herbier de Lenormand, est une plante en très mauvais état et dont les trichomes sont fort mal conservés, ainsi qu'on peut en juger par la figure même qu'en a donnée M. Kützing. Il est surprenant qu'on établisse des espèces sur des matériaux aussi incomplets et aussi misérables. En comparant ce *N. nivale* avec un exemplaire

récolté par Despréaux à la Grande-Canarie, qu'il a distribué sous le nom de *Nostoch bullosum* et qui ne diffère pas sensiblement du *N. nivale* authentique, je suis arrivé à la conclusion que les deux plantes sont des poches flottantes et vieillies de *N. verrucosum* réduites à la pellicule extérieure.

N. Notarisii. — Cette plante aquatique est vraisemblablement le *N. verrucosum*; mais il m'a été impossible de m'en assurer, attendu que les échantillons des deux collections que j'ai examinées étaient complètement gâtés. Il ne restait aucune trace des trichomes et les aréoles formées par les gaînes étaient remplies de bactéries desséchées.

N. Peloponnesiacum. — Sous ce nom M. Kützing a distingué le *Nostoc* des torrents de Messénie que Bory de Saint-Vincent (*Flore du Péloponnèse,* p. 78, n° 1813) avait nommé *N. verrucosum*. Rien ne me paraît justifier l'établissement de cette nouvelle espèce. Les exemplaires originaux de l'herbier de Bory ne sont autre chose que la forme *Mougeotii* du *N. verrucosum*. Plusieurs sont fructifiés et leurs spores sont de tout point semblables à celles du type des *Stirpes* de Mougeot.

N. pisiforme. — Jeune *Nostoc verrucosum* adhérent à des Mousses aquatiques.

N. verrucosum. — La figure II de la pl. 9 des *Tabulæ phycologicæ,* t. II, qui porte le nom de *N. verrucosum,* a été dessinée d'après un échantillon altéré. Cette figure, ainsi que la précédente représentant le *N. Mougeotii*, sont en outre en contradiction avec les descriptions du *Species Algarum*. On y lit que le *N. Mougeotii* a les trichomes lâchement entrelacés, inégaux, et que le *N. verrucosum* a les trichomes spiralés, serrés, composés d'articles globuleux. C'est précisément l'inverse de ce que montrent les figures.

Il est plus que douteux que la plante publiée par M. Rabenhorst dans ses *Algen Sachsens* n° 486, sous le nom de *N. verrucosum* et citée dans son *Flora Europæa Algarum* comme appartenant à la variété *N. Mougeotii* de cette espèce soit réellement le *N. verrucosum*. Les expansions membraneuses brunes récoltées par M. Stizenberger ne semblent pas avoir fait partie d'un sac clos; elles ont un périderme sur les deux faces. L'apparence des trichomes et des hétérocystes qui bleuissent par la solution iodée de chlorure de zinc, rapprochent beaucoup plus ces échantillons du *N. ciniflonum* que du *verrucosum*. La même remarque a déjà été faite par De Notaris (1).

Le *N. sphæricum* de M. Meneghini me semble établi sur de jeunes exemplaires de *N. verrucosum*. La station franchement aquatique, la consistance, l'odeur de violettes que prend la plante quand on l'humecte après l'avoir desséchée, sont des caractères qu'on retrouve précisément dans la forme *Mougeotii* du *N. verrucosum*.

C'est également au *N. verrucosum* que je rapporte le *N. sphæricum* de l'*Erbario crittog. Ital.* n° 364, ainsi que le *N. pruniforme* publié dans les *Algen Europa's* de M. Rabenhorst, sous le n° 1148. Ces deux séries d'échantillons, récoltées par M. Ardissone dans l'aqueduc de Gênes, ne m'ont présenté aucune différence essentielle. Les trichomes végétatifs normaux, si je puis m'exprimer ainsi, sont entièrement semblables et les dissemblances

(1) *Hormosiphon e Nostoc* (*Commentario della Società crittogamologica italiana*, t. II, fasc. 2, p. 235, 1865).

qu'on observe entre les exemplaires sont celles qu'on voit dans les filaments du *N. verrucosum*, lorsqu'ils se disposent à former des hormogonies ou des spores.

27. N. PARMELIOIDES Kütz.

Phyc. gen., p. 206; *Spec. Alg.*, p. 297; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 5, fig. II; Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 175; *Alg. Europ.*, n. 1992.
Nostoc alpinum Wood, *History of the Fresh-water Algæ of North America*, p. 29 (non *N. alpinum* Kütz. nec Rabenh.).
Nostoc cristatum Bailey (e specim. auth. in herb. Harvey); Harvey, *Nereis Boreali-Americana*, pars III, p. 114.
Nostoc nummulare Harvey mscr., in herb. (Trinity College, Dublin).
Nostoc Sutherlandi Dickie, Harv., *Nereis Boreali-Americana*, pars III, p. 114, ex Wood, loc. cit.

Ressemble à beaucoup d'égards au *Nostoc verrucosum*, mais il est plus ferme, ses filaments sont plus gros, plus toruleux. La fronde offre des différences quant à la forme générale et à la position du point d'attache. D'après M. Kützing, elle est orbiculaire et fixée par le centre. Les échantillons publiés par M. Rabenhorst sont conformes à cette description. Les exemplaires de M. Bailey sont orbiculaires ou linguiformes, dressés, attachés par le bord. Enfin, d'autres échantillons, provenant de Californie, que j'ai vus dans l'herbier de M. Grunow, sont globuleux ou ovoïdes. Les frondes jeunes sont pleines. Souvent, dans les plantes d'Europe, comme dans celles d'Amérique, la substance interne est creusée par une larve d'insecte.

28. N. ZETTERSTEDTII J. E. Aresch.

Alg. Scand. exsicc., fasc. IX, n. 386 (1872); Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2399; Wittrock et Nordstedt, *Algæ exsiccatæ*, fasc. IV, n. 193.

Ce curieux *Nostoc*, découvert en juillet 1865 par J.-E. Zetterstedt, dans un lac du sud de la Suède, a été décrit pour la première fois par M. Areschoug, dans les *Algæ exsiccatæ* de Wittrock et Nordstedt. Il est distinct de toutes les autres espèces par ses frondes globuleuses, à surface verruqueuse, partagées en une quantité de lobes plus ou moins profonds, dirigés du centre à la périphérie. Avec l'âge, la fronde semble se creuser au milieu. La consistance du *N. Zetterstedtii* est ferme et résistante. Sa couleur, noire à l'état sec, est d'un vert olive sur les exemplaires ramollis. Les trichomes, très flexueux, ont une épaisseur de 4 millièmes de millimètre environ. Les articles, subglobuleux ou oblongs, sont un peu rétrécis aux jointures. Les gaînes sont indistinctes et la gelée paraît homogène dans la partie centrale de la fronde; à la périphérie, elles sont visibles et colorables en bleu ardoisé par la solution iodée de chlorure de zinc. Les hétérocystes sont à peu près sphériques, solitaires ou groupés en files de 3 à 12. Je regarde, en effet, comme des hétérocystes, et non comme des spores, ces gros articles dont le diamètre transversal atteint jusqu'à 10 à 15 millièmes de millimètre, qui forment des séries moniliformes intercalées dans les trichomes. Je crois en trouver la preuve dans la manière dont ils se comportent avec la solution iodée de chlorure de zinc. Sous l'influence de ce réactif, on distingue un sac interne, qui devient violet, et une enveloppe extérieure incolore. Or, les spores d'aucune des espèces de *Nostoc* que j'ai examinées ne se sont colorées

par le réactif précité. En outre, ces articles renflés sont séparés par un disque de matière gélatineuse plus ou moins boursouflée, comme on en rencontre quelquefois entre les hétérocystes du *N. ciniflonum*. Çà et là des files de cellules se gonflent et s'élargissent transversalement; les articles se coupent obliquement et donnent naissance à des nodosités flexueuses. Le périderme, lamelleux, est coloré en jaune dans les parties tournées vers le dehors, et incolore sur les faces latérales des lobes.

29. N. FLAGELLIFORME Berk. et Curt.

in Wright, *Plantæ Texanæ*, n. 3809; Berkeley, *Introduction to cryptogamic Botany*, p. 142 (1857); Harvey, *Nereis Bor.-Americana*, t. III, p. 115; Farlow, Anderson et Eaton, *Algæ exsiccatæ Americæ Borealis*, n. 100.

Cette espèce est très distincte par sa fronde, qui forme des lanières étroites de 1 à 2 millimètres de large ou des filaments comprimés longs de plusieurs centimètres, ayant l'aspect d'un crin grossier. Les trichomes sont disposés à peu près parallèlement dans le sens de la longueur; ils sont très serrés et peu flexueux. Les gaînes sont très visibles, incolores au centre, teintées de jaune à la périphérie; la gelée générale est peu abondante. Les cellules végétatives, subglobuleuses, mesurent environ 5 millièmes de millimètre. Les hétérocystes, à peine plus gros que les articles (de 5 à 6 μ), se colorent, de même que les gaînes, en bleu violet par l'action de la solution iodée de chlorure de zinc.

Certains échantillons de *Nostoc ciniflonum*, dont les frondes sont découpées en lambeaux, présentent quelque analogie avec le *N. flagelliforme*. Je citerai en exemple le *N. coriaceum*, publié par Desmazières, sous le n° 1981 de ses *Plantes cryptogames de France*, éd. 1, fasc. XL.

B.

PLANCHE XXIX

NODULARIA LITOREA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 7 (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 378; Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. IV, n. 198.
Spermosira litorea Kütz., *Phyc. gen.*, p. 213 (1843); Harv., *Phyc. Brit.*, pl. CXIII, c.
Spermosira Vrieseana Kütz., *Bot. Zeitung*, t. V, p. 197 (1847).
Spermosira major Kütz., *Bot. Zeitung*, t. V, p. 197 (1847).
Spermosira littoralis Nylander! *Notula circa* Spermosiram et Nodulariam *Algarum genera*, in *Ann. des Sc. nat.*, 4e série, Bot., 1861, t. XV, p. 36.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Portion d'un filament en état végétatif. De distance en distance, des hétérocystes, à divers degrés de développement, sont intercalés entre les articles ordinaires. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 2. Fragments de deux filaments fructifiés ; l'un est entouré d'une gaîne, l'autre en est dépourvu. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 3. Portion d'un filament fructifié dont les spores sont tout à fait mûres. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 4. Spores mûres. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 5. Spore commençant à germer. Le contenu s'est partagé en deux. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 6. Germination plus avancée. Le tégument de la spore s'est fendu transversalement. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 7. Dans ces germinations plus avancées, le germe est composé de quatre cellules. A l'extrémité supérieure de la figure se voit un hétérocyste. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 8. Jeunes individus composés d'environ douze cellules. Les cellules extrêmes, plus grosses et plus gonflées, se changent en hétérocystes. Dans l'individu de droite, un hétérocyste intercalaire commence à se former. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 9. Individu déjà assez grand. Une de ses extrémités est encore engagée dans le tégument de la spore. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Cherbourg, en août 1874.)

NODULARIA SPUMIGENA Mertens

Jürgens, *Algæ aquaticæ*, dec. XV, n. 4 (1822).
Nodularia spumigera Ag., *Syst. Alg.*, p. 76 (1824); Kütz., *Phyc. gen.*, p. 213, tab. 4, fig. IV (1843); Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II. p. 186 (1865).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 10 et 11. Fragment stérile et fragments fructifiés dessinés d'après l'échantillon type des décades de Jürgens. (Gross. de 650 diam.)

NODULARIA ARMORICA Thur. mscr.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 12. Portion d'un filament en état végétatif. (Gross. de 650 diam.)
Fig. 13. Portion d'un filament fructifié. (Gross. de 650 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en octobre 1873.)

NODULARIA HARVEYANA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 7.
Spermosira Harveyana Thwaites, in Harv., *Phyc. Brit.*, pl. CLXXIII, c.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 14. Portion d'un filament en état végétatif. (Gross. de 650 diam.)
Fig. 15. Filament fructifié. (Gross. de 650 diam.)
Fig. 16. Spores complètement mûres et germinations. (Gross. de 650 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Cherbourg, en juillet 1874.)

OBSERVATIONS.

Trois genres d'Algues ont successivement reçu le nom de *Nodularia*. Anciennement Imperato (1) l'a appliqué à des Corallines et à des productions marines dont la nature n'est pas clairement définie. En 1809, Link (2) s'en est servi pour désigner le *Polysperme fluviatile* de Vaucher, ignorant que Bory, un an auparavant, avait donné à la même plante le nom de *Lemanea*. Mertens enfin, en 1822, appela *Nodularia* une Algue du groupe des Phycochromacées, découverte par Jürgens sur le littoral de la Frise orientale, dans les fossés d'une batterie de l'île de Norderney. Mertens n'a pas donné de description de son nouveau genre ; mais on sait exactement quelle plante il avait en vue, attendu qu'elle a été publiée en nature dans les *Algæ aquaticæ* de Jürgens. C'est d'après ces échantillons authentiques que les figures 10 et 11 de la planche ci-contre ont été préparées.

Malgré l'état assez imparfait des exemplaires, il est facile de voir que le *Nodularia spumigena* de Mertens est une plante voisine des *Anabæna*, mais qui s'en distingue par ses cellules discoïdes presque aussi courtes que celles d'un *Lyngbya*. Des hétérocystes intercalaires, de même forme que les cellules végétatives, mais un peu plus larges, sont espacés dans toute la longueur des filaments. Çà et là, vers le milieu de l'intervalle compris entre deux hétérocystes, on observe des spores subglobuleuses, souvent solitaires ou géminées, plus rarement ternées. Lorsque les filaments sont entièrement formés de cellules végétatives et encore stériles, le trichome est enveloppé d'un tube transparent qui ne se voit plus sur les filaments fructifiés.

C. Agardh (3) et Sprengel (4) adoptent et définissent d'une manière différente le genre *Nodularia*, mais ils n'en changent pas les limites, car tous deux ne citent pas d'autre plante que celle de Jürgens. Dans son *Phycologia generalis* (5), M. Kützing admet aussi le genre de Mertens, mais il l'altère de deux manières : d'une part, en y plaçant une seconde espèce, qui, de son propre aveu (6), n'est qu'un état particulier de l'*Anabæna Flos aquæ* décrit quelques pages plus haut; d'autre part, en établissant un genre nouveau, *Spermosira*, qui ne diffère, par aucun caractère appréciable, du *Nodularia* de ses prédécesseurs. C'est ce dont on peut s'assurer aisément en comparant les figures, que nous donnons dans cette planche, du *Spermosira litorea* (1 à 9) et du *Nodularia spumigena* (10 et 11).

Par une fortune singulière, explicable seulement par la facilité avec laquelle on accepte les opinions et la nomenclature suivies par les auteurs d'ouvrages descriptifs un peu étendus, le genre *Spermosira* a été généralement adopté, et a si bien supplanté le *Nodularia*, son aîné, que, dans le *Flora Europæa Algarum* de M. Rabenhorst (t. II, p. 186),

(1) *Historia naturale*, ed. 2, lib. 27, p. 652, cap. XIII, *Nodolare* (1672).
(2) Schrader, *Neues Journal für die Botanik*, Band III, Stuck 1 und 2 p. 9 (1809).
(3) *Syst. Alg.*, p. XXV (1824).
(4) *Syst. vegetab.*, vol. IV, p. 313 et 361, n. 3424 (1827).
(5) P. 213 (1843).
(6) *Tab. phyc.*, t. I, p. 54, n. 542.

ce dernier ne forme plus qu'une section du genre *Spermosira*. Cette nomenclature est évidemment vicieuse et ne saurait être maintenue plus longtemps.

Très peu d'espèces de *Nodularia* sont connues jusqu'à présent. M. Kützing (1) en décrit trois (*Spermosira litorea*, *Vrieseana*, *major*) dont la distinction est fort subtile. Car l'auteur, dans son *Species Algarum* (p. 294), cite pour son *Spermosira litorea* la planche CXIII du *Phycologia Britannica*, de Harvey, et il ajoute *bona!* Puis, dans ses *Tabulæ phycologicæ* (t. I, p. 54), il rapporte cette même figure à son *Spermosira major* d'après des échantillons authentiques. — M. Rabenhorst (*Fl. Europ. Alg.*, t. II, p. 185 et 186) réunit les *Spermosira litorea* et *major*, et tient pour une espèce distincte le *Sp. Vrieseana*. Cependant, d'après les indications mêmes de l'auteur, la validité de cette distinction ne paraît pas bien assurée. Il renvoie en effet, pour le *Spermosira litorea*, au n° 193 des *Algæ Scandinavicæ exsiccatæ*, de M. Areschoug. Or, cette plante ne diffère en rien de celle que M. Rabenhorst lui-même a publiée sous le nom de *Spermosira major*, var. *Röseana* (*Algen Sachsens*, n° 237), et que, dans le *Flora Europæa Algarum*, il rapporte au *Spermosira Vrieseana* (2). — Une autre espèce, bien différente, est figurée dans le *Phycologia Britannica* de Harvey, sous le nom de *Spermosira Harveyana* Thwaites. — Quant aux *Spermosira Turicensis* Cramer (3), et *Hallensis* Janczewski (4), ce ne sont point des *Nodularia*, mais de purs *Anabæna*. Le genre *Nodularia* serait impossible à séparer de l'*Anabæna*, si on ne le limitait pas rigoureusement aux espèces dont les cellules sont nettement discoïdes. Ce caractère et la disposition des hétérocystes placés à des intervalles rapprochés et presque réguliers dans la longueur du filament donnent au *Nodularia* un aspect particulier, qui le fait distinguer immédiatement au milieu des diverses Nostochinées auxquelles on le trouve souvent mélangé.

Nous avons observé vivantes, sur les côtes françaises de l'Atlantique, toujours dans le voisinage immédiat de la mer, trois espèces différentes de *Nodularia*. Celle qu'on rencontre le plus souvent est le *litorea*. C'est aussi l'espèce qui paraît la plus généralement répandue; c'est elle que décrit M. Kützing, sous les noms de *Spermosira litorea, Vrieseana* et *major;* que figure Harvey (*Phyc. Brit.*, pl. CXIII, C), qui a été publiée dans les *exsiccata* de M. Areschoug (n° 193) et de M. Rabenhorst (n° 237), dont M. Nylander a parlé sous le nom de *Spermosira littoralis*. Elle forme des filaments très longs, flexueux, entremêlés à ceux des Oscillaires, des *Lyngbya*, des *Anabæna*, etc., parmi les herbes qui remplissent les fossés d'eau saumâtre, ou flottant à la surface en masses nuageuses d'un vert bleuâtre. Les cellules du trichome sont très courtes, leur largeur varie de 125 à 130 millièmes de millimètre, et leur longueur est près de trois fois moindre (40 à 45 millièmes.) Les hétérocystes, qui se succèdent à intervalles rapprochés, dépassent

(1) *Spec. Alg.*, p. 294 et 295; *Tab. phyc.*, t. I, p. 54, tab. 100.

(2) A la page 185 du *Flora Europæa Algarum*, M. Rabenhorst cite par erreur le n° 469 de ses exsiccata d'Algues pour le *Spermosira major*, var. *Röseana*. C'est sous le n° 237 qu'est publiée la plante qui porte ce nom. Le n° 469, étiqueté *Spermosira major* Kütz., n'est pas du tout, dans mon exemplaire, une espèce de *Spermosira*, mais une plante totalement différente : le *Lyngbya cincinnata* Kütz.

(3) Ueber *Spermosira Turicensis* in *Hedwigia*, t. II, p. 39, tab. VI, fig. 2 (1860).

(4) *Observations sur la reproduction de quelques Nostochacées*, in *Ann. des Sc. nat.*, 5e série, Bot., 1874, t. XIX, p. 120, pl. 9, fig. A.

sensiblement le diamètre des articles ordinaires du trichome. En se développant, ils prennent une teinte jaune et des parois épaisses. Par la dessiccation, les cellules végétatives se rétrécissent notablement, et ne reprennent pas leur volume primitif quand on les humecte; aussi les hétérocystes sont plus saillants et les filaments plus fortement noueux sur les échantillons d'herbier que sur le vivant.

Le trichome est entouré d'une gaîne gélatineuse incolore, dans la paroi de laquelle on distingue souvent deux couches. Cette enveloppe, très apparente chez les filaments jeunes en voie d'accroissement, disparaît plus ou moins complètement à mesure que la plante avance en âge. Quand les spores sont mûres, il n'en reste souvent aucune trace. Parfois aussi la gaîne persiste; des lignes transversales (qui ne sont probablement que des anneaux d'épaississement) coupent le tube au niveau des articulations et le font paraître cloisonné.

Les spores se développent, comme chez les *Nostocs*, par le simple gonflement des cellules végétatives qui s'entourent d'une épaisse enveloppe colorée en jaune sale ou en brun rougeâtre. La transformation commence vers le milieu de l'intervalle compris entre deux hétérocystes, et s'étend, quand la fructification se fait bien, jusqu'au contact des hétérocystes. Mais il arrive souvent qu'une ou plusieurs des cellules extrêmes restent stériles et se décolorent. Devenues libres, les spores sont lenticulaires; leur paroi est lisse; elles renferment de gros globules verdâtres et un liquide incolore.

Leur germination a lieu comme chez les *Nostoc* et les *Anabæna*. Je l'ai obtenue en grande abondance en semant des spores conservées depuis quatre ans, et que nous avions inutilement mises en culture immédiatement après la récolte. Après quelques jours de séjour dans l'eau, le contenu de la spore, ou, plus brièvement, le *germe* (Janczewski), prend une teinte verte uniforme. Puis, il s'écarte de la paroi et se divise en deux. La rupture du tégument, qui se fend en travers, vient donner toute liberté au développement ultérieur. Celui-ci résulte de la multiplication indéfinie, par une série de divisions régulièrement parallèles, des cellules primitivement formées. Dès que le filament germinatif est composé de 6 à 8 articles, les cellules terminales cessent de se diviser et se changent en hétérocystes; puis, à mesure que le filament s'allonge, des hétérocystes intercalaires apparaissent de distance en distance. Ils sont d'abord remplis d'un protoplasma granuleux semblable à celui des articles végétatifs, dont ils ne se distinguent que par leur forme et leur grosseur. Ce n'est qu'assez tardivement qu'ils perdent leur contenu vert et que leur membrane se colore en jaune. Le filament germinatif est d'abord droit, mais, après la formation des hétérocystes, il se coude, à chaque hétérocyste, en une série de zigzags, dont les angles sont parfois tellement aigus que les côtés s'appliquent presque l'un contre l'autre. Je n'ai pas vu les filaments se mouvoir ni se changer en hormogonies. Dès le début de la germination, ils sont entourés d'une gaîne incolore, bien limitée, dont l'épaisseur varie suivant les conditions où ils se développent : dans les cultures sur lame de verre, la gaîne est épaisse et comme boursouflée; en vase et dans une quantité d'eau moins limitée, elle est plus mince, plus ferme et moins mucilagineuse. Cependant, bien que je n'aie pas réussi à le vérifier par l'observation directe,

je suis porté à croire qu'il existe aussi des hormogonies dans ce genre. On rencontre souvent en effet, lorsque les filaments germinatifs ne sont encore composés que d'un petit nombre de tronçons, et que, d'ailleurs, ils sont en excellent état de végétation, un ou plusieurs de ces tronçons tout à fait vides de contenu. Celui-ci paraît s'être échappé à travers une déchirure transversale qu'on remarque au sommet de l'angle des zig-zags, au point où la gaîne se soude à l'hétérocyste. Environ deux mois après le début de la germination, les filaments commencent à fructifier. Dans les cultures sur lame de verre, ils sont alors relativement courts et forment des pelotons enchevêtrés ; dans les cultures en vase, ils s'appliquent les uns contre les autres en faisceaux anastomosés, dont la réunion constitue un réseau semblable à celui qu'on trouve dans la nature. Quant aux spores, elles ne diffèrent en rien de celles qui proviennent du lieu d'origine, elles sont seulement un peu moins colorées.

Le *Nodularia litorea* est très voisin du *spumigena* (1) et peut-être même n'en est-il pas suffisamment distinct. Dans l'espèce de Mertens, les filaments sont plus étroits (100 à 110 millièmes de millimètre) et les spores paraissent se développer en petit nombre seulement (1 à 3) au milieu de chaque tronçon. Toutefois ce caractère pourrait être accidentel. On rencontre aussi la même particularité sur quelques filaments du *Nodularia litorea*.

Nous avons observé au Croisic (Loire-Inférieure), en octobre 1873, sur une roche suintante de la falaise du bourg de Batz, mélangée à des *Enteromorpha*, *Rivularia Warreniæ, Anabæna variabilis,* etc., une espèce également très rapprochée du *Nodularia litorea*. Elle s'en distingue par ses filaments plus fins (100 à 110 millièmes de millimètre), par ses hétérocystes moins déprimés, de même grandeur que les cellules végétatives, par l'excessive minceur de sa gaîne, et surtout par ses spores qui, avant la rupture du filament, sont entourées à chaque extrémité de deux anneaux transparents ayant une certaine ressemblance avec les chapes des cellules d'*Œdogonium*. Ce caractère donne aux spores une apparence fort remarquable. Leur contour extérieur est interrompu par deux petites encochures transparentes qui, se détachant en clair sur la ligne brune de la paroi, font croire, au premier aspect, à une dépression du tégument. Bien que n'ayant rencontré cette plante qu'une seule fois, nous n'avons pas cru devoir la rattacher, comme simple variété, au *Nodularia litorea,* et nous lui avons donné le nom spécifique d'*Armorica*.

Le *Nodularia Harveyana,* découvert par M. Thwaites, à Shorehampton, près de Bristol, est la plus petite espèce du genre et peut être facilement confondu avec un *Anabæna,* surtout quand il est fructifié. Mais la forme discoïde des cellules végétatives, la régularité avec laquelle les hétérocystes sont placés dans les filaments, la présence d'une gaîne

(1) Mertens a écrit *spumigena* et non *spumigera* comme l'écrivent C.-A. Agardh et tous les auteurs subséquents. Il a donné ce nom à la plante de Jürgens parce qu'elle avait été trouvée *in latæ fossæ spuma, quam vehementiore vento agitati fluctus ad ripam rejecerant* (*loc. cit.*, n. 4).

très mince, mais bien visible dans les espaces triangulaires qui séparent les articles des filaments stériles, montrent bien que cette Algue appartient au genre *Nodularia*. Nous l'avons rencontrée à Cherbourg, en août 1874, sur la terre humide, dans les fossés du fort du Hommet, mêlée avec des *Lyngbya, Vaucheria,* etc. Les cellules végétatives ont une largeur de 65 à 70 millièmes de millimètre, sur une épaisseur de 30 à 35 millièmes. Les hétérocystes ne les débordent pas. Les spores, tout à fait rondes, ont une paroi épaisse, d'un brun foncé. Celles-ci ont germé dans un vase où je conservais diverses plantes provenant de la mare de Tourlaville, près de Cherbourg, et m'ont donné une quantité de beaux filaments qui sont arrivés à complète fructification. Les spores de cette seconde génération ont germé à leur tour sans avoir été préalablement desséchées. Leur germination s'accomplit exactement de la même manière que dans le *Nodularia litorea* (Voy. fig. 16).

Dans ses *Remarks on some Algæ found in the Water Supplies of the City of Boston* (1), M. Farlow mentionne un cas où la décomposition du *Nodularia litorea* a produit l'infection d'une localité de la côte de Normandie. L'observation appartient à M. L. Crié qui ne l'a point publiée, mais qui a bien voulu me communiquer une notice d'où j'extrais les renseignements suivants. Depuis plusieurs années, la mare de Deauville (Calvados) était devenue un foyer de maladies et les riverains avaient cru remarquer que l'odeur fétide qui s'en exhalait à certaines époques était due à une matière rougeâtre qui recouvrait périodiquement la surface des eaux. En juillet 1874, M. Crié fut chargé de faire l'examen botanique de la mare et de déterminer la nature de la matière suspecte. Il reconnut qu'elle consistait en flocons rougeâtres de *Nodularia* répandus à la surface des *Ruppia* et que c'était la décomposition périodique de cette Algue, au moment des chaleurs et des basses eaux, qui occasionnait le fléau dont se plaignaient les habitants du voisinage. Depuis ce temps la mare a été mise en communication avec une rivière, la mare n'assèche plus et l'infection n'a pas reparu.

B. et T.

PLANCHE XXX

MICROCHÆTE GRISEA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 4 et 7. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 375 et 378).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Coquille d'*Omphaloclathrum verrucosum* portant des plaques de *Microchæte grisea*. (Grandeur naturelle.)

(1) *Bulletin of the Bussey Institution*, 1877, p. 78.

Fig. 2. Filament isolé. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 3. Filaments représentés après l'émission des hormogonies. Dans l'un des filaments la sortie vient d'avoir lieu, et l'hormogonie se voit à quelque distance au-dessus de la gaîne vide. Dans les autres filaments, les hormogonies sont sorties depuis un certain temps, et les trichomes ont commencé à s'allonger pour refaire de nouvelles hormogonies. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Hormogonies développées en jeunes filaments. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, le 6 août 1873.)

MICROCHÆTE TENERA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 4 et 7. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 375 et 378.)

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 5. Touffe de filaments, les uns jeunes, les autres plus développés, représentés au moment où ils se reproduisent par hormogonies. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés dans l'étang de Vaugrenier, près d'Antibes, le 18 mars 1875.)

OBSERVATIONS.

Le genre *Microchæte* a été établi par M. Thuret pour une petite Algue marine, ayant le port des *Calothrix*, mais dont les filaments, au lieu de s'atténuer en pointe au sommet, sont terminés par une cellule arrondie. Par ce caractère, le nouveau genre rappelle les *Tolypothrix* et les *Scytonema*. Comme en outre il se rapproche de ces genres par la structure de ses filaments, c'est dans leur voisinage immédiat, plutôt que dans le groupe des Nostocées où M. Thuret l'a rangé, que le *Microchæte* semble devoir être placé de préférence.

Le *Microchæte grisea* croît sur les coquilles, les pierres, l'*Asperococcus echinatus,* en compagnie du *Rivularia plana*. Il forme de petites plaques ou gazons d'un vert grisâtre composés de filaments dressés, simples, coudés à la base où ils présentent un renflement oblong. Ils atteignent à peine 1 millimètre de longueur. Leur extrémité inférieure est terminée par un hétérocyste hémisphérique jaunâtre. Nous n'avons pas remarqué d'hétérocystes intercalaires. L'épaisseur des filaments est de 6 à 7 millièmes de millimètre en y comprenant la gaîne dont la paroi est épaisse de 1 millième environ. Dans la partie moyenne du trichome les articles sont indistincts; ils ne sont bien visibles qu'à la base et au sommet. Leur longueur est moindre que le diamètre transversal de 1/2 à 1/3. Les gaînes sont incolores et sans épaississements lamelleux.

La reproduction par hormogonies se fait comme chez les *Scytonema;* une seule hormogonie se forme à la fois. Entre elle et le tronçon inférieur on remarque un anneau semblable à celui que nous avons signalé chez les *Calothrix* et les *Rivularia*.

Le *Microchæte grisea* se rapproche du *Calothrix parasitica* (Pl. XXXVII) par les dimen-

sions et le renflement bulbiforme de ses filaments; mais s'en distingue parce que ses filaments, soit jeunes, soit adultes, sont toujours dépourvus de poil terminal. Il se sépare du reste de tous les *Calothrix* et *Rivularia* marins des côtes de France par sa couleur d'un gris verdâtre qui devient violacée par la dessiccation. Nous avons rencontré cette plante à plusieurs reprises au Croisic pendant le séjour que nous y fîmes en 1873; nous ne l'avons pas encore vue d'ailleurs.

M. Thuret a rangé près du *Microchæte grisea* une petite Algue d'eau douce qu'il observa en mars 1875 dans l'étang de Vaugrenier, situé tout près de la mer, au bord de la route d'Antibes à Nice. Elle se composait de filaments isolés ou groupés en petites touffes divergentes qui croissaient sur diverses Conferves et sur le *Tolypothrix flaccida*. Les filaments, toujours simples, sont couchés à la base sur le substratum et se redressent ensuite en décrivant de légères flexuosités. On les prendrait pour de jeunes *Tolypothrix* si les germinations de ceux-ci n'étaient d'une épaisseur plus grande et ne se ramifiaient de très bonne heure.

Les filaments du *Microchæte tenera*, gaîne comprise, sont épais de 6 à 7 millièmes de millimètre. Le trichome isolé est de 5 millièmes. Les articles inférieurs sont environ deux fois plus longs que larges. A la partie supérieure, ils sont à peu près isodiamétriques, et, quand ils se changent en hormogonies, ils deviennent très granuleux et prennent une teinte rougeâtre. Outre l'hétérocyste basilaire qui est oblong, on trouve souvent un ou deux hétérocystes cylindriques intercalés entre les articles inférieurs des filaments.

Il existe une fort grande ressemblance entre le *Microchæte tenera* et le *Coleospermum Gœppertianum* décrit par M. Kirchner dans ses Algues de Silésie (1). Les dimensions des deux plantes sont sensiblement les mêmes et leur ressemblance paraîtrait complète si, en place d'hétérocystes intercalaires, l'Algue d'Antibes eût développé des spores. Ces hétérocystes, en effet, mesurent parfois de 5 sur 12 à 13 millièmes de millimètre; et les spores du *Coleospermum* ont, d'après M. Kirchner, une épaisseur de 6 à 7,5 millièmes sur une longueur de 13 à 17.

B.

(1) *Kryptogamen Flora von Schlesien,* Algen, p. 239 (1878).

PLANCHE XXXI

NOSTOC TENUISSIMUM Rabenh.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment de tissu d'une plante phanérogame aquatique dans les cellules de laquelle se sont développées des colonies de *Nostoc tenuissimum*.(Gross. de 650 diam.)

Fig. 2. Hormogonie en mouvement ayant pénétré, pendant l'observation, dans la cellule rompue d'une Conferve. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 3. Hormogonies devenues immobiles et commençant à se développer. L'une d'elles présente un hétérocyste intercalaire. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 4. Jeunes Nostocs à divers degrés de développement. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 5. Même état, mais filament beaucoup plus long d'où résulte une fronde cylindrique étranglée de distance en distance. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 6. Développement de l'hormogonie représentée dans la figure 2. Plus tard les cellules contenues dans le tube de la Conferve ont péri ; celles qui étaient extérieures se sont changées en spores. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 7. Trichome commençant à former des spores. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 8. Spores plus avancées. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 9. Spores complètement mûres. (Gross. de 650 diam.)

Fig. 10. Très petit Nostoc développé sur la lame de verre du porte-objet. Les flexuosités, étalées sur le même plan, sont faciles à suivre dans toute leur longueur. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 11. Individu semblable au précédent, mais dont quelques parties seulement se sont recouvertes d'une gaîne. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 12, 13, 14. Nostocs de diverses grosseurs. Dans le plus gros exemplaire, une partie des filaments forme des boucles libres et dépourvues de gaîne. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 15. Germination des spores provenant de cultures sur lame de verre. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 16. Même état, un peu moins avancé, mais plus fortement grossi. (Gross. de 650 diam.)

(La figure 1, d'après des échantillons récoltés à Cherbourg le 4 août 1874, toutes les autres figures dessinées d'après des plantes cultivées à Paris en 1879.)

OBSERVATIONS.

Les observations de MM. Janczewski, Cohn, Reinsch, etc., ont appelé l'attention sur la présence de diverses Nostochinées et en particulier de Nostocs et d'*Anabæna* dans le tissu vivant de diverses plantes phanérogames ou cryptogames. Ayant eu l'occasion, il y a quelques années, de récolter des feuilles mourantes de *Potamogeton* et de *Batrachium* dont les cellules étaient remplies de productions de ce groupe, et désireux de déterminer si les plantes encloses dans le tissu constituaient des espèces distinctes ou ne différaient pas

de celles qui vivaient librement dans les mêmes fossés, j'ai mis en culture des fragments de ces feuilles dans l'espoir que les Algues se développeraient et fourniraient le moyen d'arriver à une détermination précise. La tentative a été suivie de succès. Après un intervalle de plus de quatre années, un Nostoc et un *Anabæna* sont revenus à la vie, se sont multipliés en abondance et ont produit des spores qui ont germé à leur tour.

Examinés dans les cellules hospitalières, les trichomes forment des pelotons contournés qui remplissent celles-ci plus ou moins complètement. Au début, les chapelets sont nus, mais plus tard ils se revêtent d'une gaîne gélatineuse, qui est d'abord incolore, mais qui brunit avec l'âge. Elle acquiert une assez grande épaisseur autour des filaments transformés en spores. Les articles sont d'abord un peu plus longs que larges; en grossissant pour se changer en spores, ils prennent une forme à peu près sphérique.

La germination se fait de la manière accoutumée, et les jeunes trichomes se dispersent après avoir crû sur place pendant quelque temps. Ils ne changent pas d'aspect en passant à l'état d'hormogonies. La progression des hormogonies est lente et à peine appréciable directement; mais l'étendue et la nature de leur déplacement ne laisse aucun doute sur sa réalité. Lorsque les hormogonies sont arrivées au repos et qu'elles se sont fixées sur une surface plane, comme est, par exemple, la lame de verre du porte-objet, on voit les cellules intermédiaires commencer à grandir et à se diviser. L'accroissement ne se fait pas d'une manière régulière et symétrique autour de la cellule, il est plus prononcé d'un côté que de l'autre, de sorte que les articles deviennent obliques transversalement et rendent flexueux le filament qui était d'abord rectiligne ou faiblement ondulé. Puis ces articles se divisent en deux par une coupure dont le plan, à peu près perpendiculaire à leur grand axe, est plus ou moins incliné sur l'axe du filament et même, quelquefois, lui est presque parallèle. Il se fait ainsi une série de zigzags rapprochés dont la complication va en augmentant peu à peu par la division réitérée des articles nouvellement formés. Les hétérocystes se montrent très irrégulièrement. Ils sont terminaux ou intercalaires et peuvent manquer tout à fait lorsque les colonies sont réduites à un petit nombre de cellules. Ils restent longtemps colorés en vert et pourvus d'un contenu granuleux.

Quand les hormogonies rencontrent sur leur chemin des fentes ou des cavités, elles s'y insinuent et s'y développent en se moulant exactement sur leurs parois. Parfois elles se présentent sous des formes bizarres. C'est ainsi qu'ayant pénétré dans les gaînes d'un *Glœotrichia* dont j'avais ajouté des fragments desséchés au liquide de la préparation, elles ont donné naissance à des masses oblongues, rayonnantes, recouvertes d'un sac transparent à l'une des extrémités duquel se voyait un gros hétérocyste, tandis que l'autre était surmontée d'un appendice flagelliforme; hétérocyste et appendice provenaient tous deux du *Glœotrichia*.

Les trichomes restent quelquefois nus dans une partie de leur longueur, ou du moins la gelée qui les entoure est si molle et si transparente qu'elle est tout à fait invisible. Plus ordinairement, cependant, les cellules sécrètent une gaîne épaisse qui prend en vieillissant une couleur jaune plus ou moins intense. Il n'est pas rare de rencontrer ces

deux états chez le même individu, une partie seulement du trichome, quelques cellules même peuvent être munies de gaînes, tout le reste en étant dépourvu.

Complètement formées, les colonies constituent de petites masses arrondies ou oblongues d'un vert vif ou d'un jaune doré à peine visibles à l'œil nu quand elles sont isolées, mais qui peuvent, par leur réunion, composer des plaques assez étendues. Toutes ou presque toutes les cellules de la colonie se convertissent en spores. Celle-ci n'ont pas de tégument propre. Elles sont réduites au germe qui est d'un vert bleuâtre et finement granuleux. Leur germination se présente sous deux aspects différents. Tantôt les gaînes se résolvent en mucilage et mettent en liberté les spores qui s'allongent et se divisent de la manière accoutumée, tantôt le ramollissement du tégument n'a lieu que successivement pour chaque spore en particulier. Pour celles-ci la gaîne remplit le rôle d'épispore et elles s'en échappent par une ouverture latérale.

B.

PLANCHE XXXII

LYNGBYA ÆSTUARII Liebm.

Bemærkninger og Tillæg til den danska Algeflora, Kröyers Tidskrift, 1839, p. 492; Aresch., *Phyc. Scand. exsicc.* ser. nov. fasc. IV, n. 189; Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. VI, n. 281-285.
Conferva æstuarii Mertens, in Jürgens, *Alg. aquat.*, dec. II, n. 8 (1816) et dec. XV, n. 3.
Oscillatoria æstuarii Lyngb., *Hydr. Dan.*, p. 91; Aresch., *Alg. Scand. exsicc.*, ser. I, n. 24.
Lyngbya æruginosa Ag. Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2088; *Erbar. crittog. ital.*, ser. II, n. 76.
Lyngbya crispa Ag., *Syst. Alg.*, p. 74 (e spec. auth.).
Lyngbya curvata Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 137; *Alg. Europ.*, n. 2055.
Lyngbya ferruginea Ag., *Syst. Alg.*, p. 73; Lloyd, *Alg. de l'Ouest*, n. 197.
Lyngbya majuscula Cocks, *British Seaweeds*, n. 365.
Lyngbya pannosa, Rabenh., *Alg. Sachs.*, n° 773.
Lyngbya salina Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 389.
Calothrix semiplena Crouan, *Alg. Finist.*, n. 313.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Filament complet de *Lyngbya æstuarii*. La gaîne est mince et formée d'une seule couche aux extrémités du filament; elle est épaisse et composée de deux couches dans la partie moyenne. Dans les filaments plus âgés et plus longs, elle acquiert souvent une grande épaisseur et devient lamelleuse. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 2. Extrémité d'un filament dont une partie du trichome vient de quitter la gaîne. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 3. Fragment de filament dont le trichome s'est divisé en hormogonies de longueur très uniforme. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Hormogonies formées dans une portion du filament d'où elles n'ont pu s'échapper. Elles se

sont développées sur place et ont glissé et chevauché les unes sur les autres en distendant et déformant la gaîne. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en septembre et octobre 1873.)

OBSERVATIONS.

D'après les définitions les plus répandues, les Oscillaires ont les trichomes nus et mobiles; les *Lyngbya,* les trichomes pourvus d'une gaîne et dénués de mouvement. La distinction est moins nette dans la nature que sur le papier, et la limite entre les deux genres n'est pas facile à tracer. En effet, s'il existe des Oscillaires dont les filaments sont toujours dépourvus de gaînes, il en est d'autres qui sécrètent un mucilage plus ou moins abondant et tenace, parcouru par des conduits où se meuvent les trichomes; d'autres encore, que leur extrême ressemblance avec les précédentes ne permet pas d'en séparer, ont des gaînes très minces, mais très nettes, agglutinées par un mucilage amorphe. Ces dernières formes, qui constituent en grande partie le genre *Phormidium* de M. Kützing, font une transition presque insensible aux *Lyngbya* proprement dits, chez lesquels les gaînes fermes, parfaitement limitées, devenant souvent épaisses et lamelleuses en vieillissant, sont tout à fait libres entre elles, de sorte qu'on peut aisément les séparer par la dissection. En outre, dans la plupart des cas, les trichomes des vrais *Lyngbya* ne sont pas amincis en pointe, ainsi qu'on le voit dans un si grand nombre d'Oscillaires et de *Phormidium*.

La mobilité du trichome ne fournit pas de signe diagnostique certain, car elle se rencontre chez les *Lyngbya* comme chez les Oscillaires. C'est ce dont on peut s'assurer en observant de près les espèces marines, et en particulier le *Lyngbya æstuarii*. Si l'on place dans un vase plein d'eau des exemplaires de cette Algue, récoltés sur la terre desséchée, ou si l'on dépose des filaments bien intacts dans un verre de montre qui peut être aisément transporté sur la platine du microscope, on verra les trichomes se mouvoir dans les gaînes, en sortir, ramper au fond du vase, et parfois s'agglomérer en grandes mèches rayonnantes, entièrement semblables à celles que forment les Oscillaires.

Le *Lyngbya æstuarii,* que nous avons figuré, est une plante commune dans les eaux saumâtres. On la trouve aussi dans la mer, mais plus rarement et sous une forme particulière, ainsi que dans les eaux presque douces ou tout à fait douces, si je ne me suis pas trompé en rapportant à cette espèce le *Lyngbya curvata* des environs de Breslau, que M. Rabenhorst a publié sous le n° 2055 de ses *Algen Europa's* (1). Suivant les conditions diverses où il croît, le *Lyngbya æstuarii* se présente sous des apparences très différentes.

(1) Dans son *Flora Europæa Algarum*, t. II, p. 137, M. Rabenhorst rapporte au *Lyngbya curvata* le n° 60 de ses *Algen Sachsens*, qu'il nomma d'abord *Siphoderma lyngbyaceum* Kütz. L'Algue distribuée sous ce numéro n'appartient pas à la même espèce que le n° 2055. La première ne se distingue en rien, sauf l'habitat, du *Lyngbya semi-plena* J. Ag.; la seconde a tous les caractères du *Lyngbya æstuarii* Liebm., y compris les gaînes jaunes.

Sur les fonds vaseux qui assèchent à toute marée, il forme des tapis feutrés, ras, bruns ou verdâtres, étroitement appliqués sur le sol ; dans les endroits plus humides, les filaments s'élèvent en boucles, et le feutre devient crépu comme une toison ; enfin, si l'eau séjourne d'une manière permanente, les filaments s'allongent, s'étalent, des bulles de gaz s'emprisonnent dans leurs interstices, les soulèvent, les amènent à la surface de l'eau où ils flottent en grosses touffes. Dans les parties exposées au soleil, les filaments sont bruns ; ils sont vert bouteille ou d'un vert clair à la face inférieure et ombragée des touffes. Au microscope, on remarque les mêmes différences de couleur.

Quand on fait flotter une touffe de cette espèce dans une assiette remplie d'eau de mer, on peut, avec quelque soin, en tirer des filaments entiers. Lorsqu'ils sont isolés, on observe qu'ils sont plus épais dans leur partie moyenne qu'à leurs extrémités (fig. 1). Cette inégalité de grosseur provient de ce que la gaîne est épaisse et lamelleuse au milieu et qu'elle s'amincit successivement vers les deux bouts où le trichome peut même être tout à fait nu. L'amincissement de la gaîne n'est pas uniformément continu, mais il a lieu par degrés brusques, par des ressauts quelquefois aussi tranchés que dans les *Calothrix*. Chaque ressaut correspond à une période d'allongement du trichome. A chaque reprise d'accroissement, le filament devient plus long, une nouvelle portion de gaîne s'ajoute à l'ancienne, et en même temps une nouvelle couche se dépose à l'intérieur de celle-ci. Il en résulte que les couches deviennent de plus en plus nombreuses et les gaînes d'autant plus épaisses que la végétation du filament a duré plus longtemps. La promptitude avec laquelle les gaînes sont sécrétées est remarquable. La figure 2 représente une portion de filament dont la gaîne, lamelleuse, avait été coupée transversalement. Ce filament ayant été conservé sur une lame de verre à l'abri de l'évaporation, le trichome s'allongea pendant la nuit et donna naissance à une nouvelle gaîne dont l'épaisseur, comme on le voit, était beaucoup moindre que celle de l'ancienne.

Avec l'âge, les gaînes du *Lyngbya æstuarii* prennent ordinairement une couleur jaune assez intense. Quelquefois toutes les couches ne se colorent pas également. Les plus internes seules deviennent jaunes; les extérieures, souvent gonflées et molles, comme il arrive aux gaînes très vieilles et très épaisses, demeurent tout à fait incolores. Ces gaînes bicolores, fort élégantes quand on les voit au microscope, rappellent, avec un éclat plus vif et des proportions plus grandes, une disposition qui n'est point rare chez les Nostocs.

Nous avons observé la reproduction par hormogonies dans plusieurs espèces marines, et en particulier dans les *Lyngbya semi-plena* J. Ag., *luteo-fusca* J. Ag., et *æstuarii* Liebm. Dans toutes ces Algues, les phénomènes sont les mêmes ; les trichomes se séparent en tronçons qui se meuvent dans la gaîne jusqu'à ce qu'ils aient réussi à en sortir. Ils vont alors s'étaler au fond du vase, et ressemblent alors complètement à des filaments d'Oscillaires. Au point où les trichomes se coupent, on trouve souvent un bourrelet irrégulier, de matière grisâtre, ou quelquefois un disque incolore. Il semble que ce soient des restes de cellules altérées. Nous n'avons jamais vu d'anneau régulier comme ceux qui se forment dans les Rivulaires et les *Calothrix*. Ordinairement les hormogonies sont de

longueur très inégale; mais quelquefois le filament est divisé dans une grande partie de sa longueur en tronçons si réguliers, qu'il offre au premier aspect quelque ressemblance avec un *Melosira*.

Les hormogonies ne peuvent pas toujours sortir de la gaîne. Mais, comme elles continuent à s'allonger, elles arrivent à se comprimer, se contourner, ou chevaucher l'une sur l'autre, de manière à former des nodosités dans lesquelles sont renfermés plusieurs filaments accolés. Quelquefois, au lieu de se laisser distendre, la gaîne crève latéralement; alors l'un des tronçons, ou tous les deux à la fois, s'allongent de côté; il en résulte que le filament présente une ramification simple ou géminée qui ressemble à celle des *Scytonema*.

B. et T.

PLANCHE XXXIII

PLECTONEMA MIRABILE Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 8 (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot. 1875, t. I, p. 379; *Kirchner, Kryptogamen-Flora von Schlesien, Algen*, p. 229; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2493).
Conferva mirabilis Dillwyn, *Brit. Conf.*, tab. 96 (1809).
Calothrix mirabilis Ag., *Syst. Alg.*, p. 72; Brébisson in herb. Thur.
Calothrix Brebissonii Kütz., *Spec. Alg.*, p. 312; *Tab. phyc.*, t. II, p. 8, tab. 30, fig. IV; Brébisson in herb.; Mougeot, *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, n. 1369; Desmaz., *Pl. crypt. de France*, 2e série, fasc. III, n. 135.
Calothrix radiosa Rabenh., *Alg., Europ.*, n. 1305 (non Kütz.).
Calothrix Tomasini Kütz. et Bias., *Alg. aq. dulc. dec.* XIII, n. 130 (1836).
Calothrix Tomasiniana Kütz., *Phyc. gen.*, p. 229, tab. 4, fig. VI; *Spec. Alg.*, p. 312; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 30, fig. III.
Scytonema allochroum Rabenh.. *Alg. Europ.*, n. 1844 (non Kütz.).
Scytonema natans Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 825.
Conferva distorta Mertens e specim. authent. in herb. Bory.
Tolypothrix distorta Brébisson in herb. Thur.
Tolypothrix intricata Næg. ex Roussel in herb. Thur. (an Kütz.?).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment détaché d'une touffe de *Plectonema mirabile* pour montrer la ramification des filaments. (Gross. de 50 diam.)

Fig. 2. Rameaux géminés sortant par une ouverture latérale de la gaîne. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 3. Ramification formée d'une seule branche. (Gross. de 330 diam.)

(La figure 1 a été dessinée d'après un échantillon desséché, récolté à Melun par Roussel; les figures 2 et 3 d'après un échantillon de *Calothrix mirabilis* récolté à Falaise par Brébisson.)

OBSERVATIONS.

Les Algues pour lesquelles M. Thuret a établi le genre *Plectonema* ont tout à fait la structure des *Lyngbya*. Dans les deux genres, les trichomes, dépourvus d'hétérocystes et de poil terminal, sont renfermés dans une gaîne; mais, tandis que les filaments de *Lyngbya* sont simples ou ne présentent que rarement des ramifications accidentelles, ceux du *Plectonema* sont ordinairement assez rameux pour que ce caractère puisse être reconnu sans difficulté, surtout quand on le cherche vers la partie inférieure du thalle. Quelquefois les rameaux sont aussi nombreux et aussi rapprochés que dans les *Tolypothrix* et les *Scytonema*. De même que dans ces deux genres, les rameaux sont uniques ou géminés. Lorsqu'il en naît deux ensemble, tantôt ils se dirigent parallèlement du même côté, tantôt ils se croisent en X, l'un montant, l'autre descendant, tantôt ils s'écartent en divergeant horizontalement. La manière dont se forment les rameaux explique leurs dispositions différentes.

De même que dans les *Lyngbya*, le trichome se fractionne en tronçons plus ou moins longs. Si la rupture a lieu près de l'extrémité de la gaîne, les fragments s'échappent au dehors sous forme d'hormogonies; si au contraire les fragments sont profondément enfoncés dans la gaîne, ils ne peuvent sortir et se développent sur place. Une seule des extrémités contiguës de deux fragments consécutifs prend-elle de l'accroissement? Elle distend la gaîne, la traverse, et un seul rameau se produit. Il en naît deux si les deux extrémités s'allongent. Enfin, lorsque la formation des deux rameaux est simultanée, ils sont de longueur égale; quand elle est successive, l'un est plus long que l'autre. Comme les rameaux ne sont liés entre eux que par la gaîne, et que ce lien est fragile parce que la gaîne est souvent mince et sèche, il est nécessaire, pour observer sur les échantillons d'herbier la ramification caractéristique des *Plectonema*, de disséquer les filaments avec soin et en les baignant de beaucoup d'eau.

Le genre *Plectonema* a pour type le *Conferva mirabilis*, figuré par Dillwyn dans les *British Conferv*æ, tab. 96. Cette plante forme des touffes arrondies ou confluentes semblables à celles du *Tolypothrix distorta*. La ressemblance des deux plantes, déjà signalée par Dillwyn, est assez grande pour qu'elles aient été confondues par Mertens et par Brébisson; mais à l'analyse microscopique, le *Plectonema* se distingue du *Tolypothrix* par l'absence d'hétérocystes, par des articles courts et par des filaments de grosseur plus égale.

Dans les filaments jeunes, les gaînes sont très minces et incolores; plus tard, elles deviennent épaisses, lamelleuses, et se colorent en jaune. La solution iodée de chlorure de zinc leur communique une coloration bleue. La grosseur moyenne des filaments (la gaîne comprise) est de 21 millièmes de millimètre. Les trichomes ont une épaisseur de 15 millièmes. Les articles, dont la longueur varie suivant l'état de végétation, sont d'environ un tiers plus courts que leur diamètre (5 μ.).

Dans le *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, t. XII, p. 477 (1827), p. 28 du tirage

à part, Bory de Saint-Vincent a fait connaître sous le nom d'*Oscillaire laineuse, Oscillaria? lanosa*, une espèce de *Plectonema* voisine du *mirabile*, qu'il avait recueillie à l'Ile-de-France, « dans le conduit de l'aqueduc qui traverse la grande rivière, à gauche du grand chemin allant du Port nord-ouest aux plaines de Wilheins; elle formait des masses floconneuses, du plus beau vert noir. » Les échantillons originaux de l'*Oscillaire laineuse* de Bory (*Plectonema lanosum*, Nob.) ont une grande ressemblance avec les formes épaisses du *Lyngbya æstuarii;* ils ne s'en distinguent guère à la simple vue que par leur couleur qui tire davantage sur le bleu. Les filaments, moins rameux que ceux du *Plectonema mirabile*, les surpassent en épaisseur. Au lieu de 24 millièmes, ils mesurent 30 à 34 millièmes de millimètre. Les trichomes sont épais de 24 millièmes, et les articles longs de 6 à 7. Après le *Plectonema Wollei* Farlow (Rabenhorst, *Alg. Europ.*, n° 2440; Farlow, *Alg. exsicc. Am. Bor.*, n° 46), dont les filaments sont épais de 40 millièmes, et les trichomes de 36 à 38, c'est le plus gros des *Plectonema* connus jusqu'à présent.

A la suite de ces espèces, j'en citerai deux autres beaucoup plus petites, mais qui présentent d'ailleurs les mêmes caractères. L'une est le *Plectonema tenue* de l'*Essai de classification des Nostochinées* de M. Thuret (p. 9). Elle s'est développée dans un grand vase où nous conservions des pierres couvertes de *Chantransia*, ramassées dans la Bragne, petite rivière des environs d'Antibes. Elle formait des touffes arrondies, d'un vert brillant, ayant la grandeur et l'aspect d'un *Tolypothrix tenuis*. Les gaînes, d'abord incolores et très minces, devenaient épaisses et teintées de jaune. La grosseur des filaments variait de 7 à 12 millièmes de millimètre; les trichomes mesuraient de 6 à 10. Les articles, assez uniformément longs de 5 millièmes, paraissaient aussi longs que larges dans les filaments fins et discoïdes dans les gros filaments.

La seconde espèce, que je désignerai sous le nom de *Plectonema Nostocorum*, est encore plus ténue que la précédente. Elle est probablement décrite parmi les *Leptothrix*. On la rencontre ordinairement dans la fronde de diverses Algues gélatineuses, et en particulier dans le *Nostoc muscorum*. Ses filaments ont 1,50 millième de millimètre d'épaisseur. Les gaînes sont extrêmement minces et transparentes; les trichomes, d'un vert légèrement jaunâtre, ont les articles deux fois plus longs que larges. Quand on cultive cette espèce entre deux lames de verre avec un peu de gelée de *Nostoc* écrasée, elle se multiplie avec rapidité. Au début, les ramifications sont nombreuses et pressées; les rameaux, d'abord clos au sommet, s'ouvrent et laissent échapper de nombreuses hormogonies qui s'éparpillent dans l'eau. Plus tard, la végétation devient moins active; les filaments s'allongent sans se ramifier ou ne se ramifient qu'à de rares intervalles.

PLANCHE XXXIV

SCYTONEMA CHLOROPHÆUM (Kütz.) Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 9 (*Ann. Sc. nat.* Bot., 6e série, 1875, t. I, p. 380).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment d'une plante rameuse, dont les rameaux produisent des hormogonies. La longueur des articles, relativement à leur diamètre, est très variable dans les diverses régions du filament. Ils sont d'autant plus étroits que leur longueur est plus grande. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 2. Sommet de deux filaments en voie de se multiplier par hormogonies. L'une de celles-ci vient de sortir de la gaîne qui est épaisse, lamelleuse et inégale. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, en décembre 1873.)

OBSERVATIONS.

Le *Scytonema chlorophæum* de l'*Essai de classification des Nostochinées*, qui est figuré ici, répond à l'espèce la plus généralement admise sous le nom de *Sc. Myochrous;* le *Sc. Myochrous* de l'*Essai* est, au contraire, l'espèce qu'on nomme d'ordinaire *Sc. gracile, thermale, calotrichoides,* etc. Ces deux plantes ont une grande ressemblance, croissent souvent ensemble, sont fréquemment mélangées dans les mêmes touffes, et le nom de *Sc. Myochrous* leur a été également appliqué. A laquelle des deux convient-il de le conserver?

Il est évident, d'après les citations du *Systema Algarum* (p. 40), que le *Scytonema Myochrous* d'Agardh n'est pas une espèce, mais un agrégat de plantes disparates et hétérogènes. Ainsi le *Conferva ocellata* de Dillwyn (1) et de l'*English Botany* (2), le *Scytonema Myochrous,* var. α de l'*Hydrophytologia Danica* de Lyngbye (p. 96. pl. 27, fig. D), le *Scytonema ocellatum* Mougeot et Nestler, *Stirp. cryptog. Vogeso-Rhenanæ,* n. 691 (qu'Agardh réunit à tort au *Scytonema ocellatum* de Lyngbye) sont des *Stigonema*. D'autre part, le *Scytonema ocellatum* Lyngbye (3) est un véritable *Scytonema* bien distinct du *Sc. Myochrous* des auteurs modernes, et bien distinct aussi du *Sc. Myochrous,* γ. *simplex* de l'*Hydrophytologia Danica,* p. 96. Afin de sortir de cette confusion, M. Thuret a pris pour base de sa nomenclature cette dernière plante de Lyngbye, la plus ancienne dont la détermination

(1) *Brit. Conf.*, p. 61, pl. D.
(2) Tab. 2530.
(3) *Hydroph. Dan.*, p. 97, tab. 28, fig. A.

fut assurée par lui, grâce à des échantillons authentiques; elle répond à la plus grêle des deux espèces dont il est question en ce moment. Il choisit ensuite, parmi les espèces figurées par M. Kützing, celle qui représentait le mieux les exemplaires bien développés de l'espèce à gros filaments. Son choix s'arrêta sur le *Sc. chlorophæum*. M. Kützing (*Alg. aq. dulc. dec.* XIV, n. 137) a interprété différemment le *Sc. Myochrous* d'Agardh; il a appliqué ce nom à la grosse espèce, et son opinion est confirmée par un échantillon d'Agardh récolté à Trieste (Herb. Mus. Par.) qui est tout semblable à celui qu'a distribué M. Kützing. Malgré cette coïncidence, il est clair qu'Agardh ne distinguait pas exactement des espèces que les collecteurs modernes ne déterminent encore qu'avec peine (1), et qu'une série des échantillons qu'il a successivement donnés sous le même nom pourrait justifier des appréciations fort divergentes. Il en est de même pour Lyngbye. En pareille circonstance, j'ai cru devoir me rallier à la synonymie de M. Kützing, qui a l'avantage d'offrir un point de départ bien déterminé et d'être, en outre, la plus courante.

Après les excellentes publications de M. Borzi, qui ont si largement étendu et complété nos observations sur la reproduction des *Scytonema,* je n'ajouterai qu'un mot à ce que j'ai dit antérieurement sur ce point (2). Nous avons constamment vu, dans les hormogonies en germination, les hétérocystes apparaître dans la continuité et non à l'extrémité des filaments. Il n'est pas rare de rencontrer dans la nature des plaques entières composées de ces germinations, et toujours elles se présentent, en se développant, sous la forme de filaments courbés en U, dont les deux branches verticales sont semblables. Les hétérocystes, quand ils sont présents, sont placés dans la partie horizontale. Lorsqu'une seule extrémité s'allonge, l'autre ne présente pas d'hétérocyste.

PLANCHE XXXV

SCYTONEMA (SYMPHYOSIPHON) HOFMANNI (Ag.) Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 9 (*Ann. Sc. nat.* Bot., 6e série, t. I, p. 380).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment de la plante maintenue dans une goutte d'eau pendant quelques heures. Un grand nombre d'hormogonies, sorties des filaments, se sont dispersées dans le liquide. Les filaments décombants et entrelacés à la base se relèvent et se soudent en faisceaux parallèles. (Gross. de 37 diam.)

(1) Comme exemple, je citerai les collections d'Algues sèches de M. Rabenhorst où l'on trouve sous le nom de *Scytonema Myochrous* : 1° Un *Stigonema,* n° 426; 2° le *Scytonema* à filaments grêles (*Sc. Myochrous* Lyngb., Thur.), n° 2179; 3° le *Scytonema* à gros filaments (*Sc. chlorophæum* Thur.), n° 826.

(2) *Notes algologiques,* p. IV.

Fig. 2. Sommet d'un faisceau au moment de la dispersion des hormogonies. Une de celles-ci est déjà séparée du reste du trichome par un léger intervalle ; une autre qui est composée de deux tronçons, est prête à s'échapper. A l'intérieur d'une des gaînes vides, on voit un anneau qui séparait l'hormogonie de la portion sous-jacente du trichome. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 3. Hormogonies libres, représentées au moment où elles se mouvaient. Elles sont de longueur à peu près égale, mais leur diamètre présente des inégalités assez grandes. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Hormogonies germées. Elles se sont entourées d'une membrane et des hétérocystes intercalaires ont apparu. Dans la plus avancée, le trichome a commencé à s'accroître, la gaîne est ouverte aux deux extrémités, le bout supérieur est légèrement évasé. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 5. Jeunes plantes provenant de la germination de six hormogonies. Les unes, encore tout à fait simples, consistent en un filament replié, appliqué sur le substratum par une partie horizontale, et dont les extrémités se relèvent après un trajet plus ou moins long. Les autres sont plus ou moins ramifiées. Les rameaux s'accolent aux filaments voisins et commencent à former les fascicules caractéristiques de la plante adulte. On remarquera l'inégale et irrégulière répartition des hétérocystes. Il s'en forme peu dans les points où l'allongement est rapide. Un des filaments placés au centre de la figure, quoique déjà long, n'en présente aucune trace. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des exemplaires vivants récoltés à Antibes, en février 1875.)

OBSERVATIONS.

Dans l'exemplaire du *Dispositio Algarum Sueciæ,* que Tilesius avait reçu de C. A. Agardh et qui est maintenant dans ma bibliothèque, se trouvaient intercalés divers échantillons d'Algues. Tous étaient étiquetés de la main d'Agardh, à l'exception d'un seul qui, étant collé sur la marge même du livre, en face de la description du *Scytonema Hofman-Bangii* et concordant parfaitement avec elle, a sans doute la même origine que les précédents et représente un fragment détaché des échantillons primitivement décrits par Agardh. Cet exemplaire est bien conforme à celui qui est figuré dans la planche ci-jointe. D'après la diagnose du *Species Algarum* de M. Kützing, il est vraisemblable que le *Symphyosiphon Hofmanni* de cet auteur est le même que la plante d'Agardh; mais je n'en puis dire autant de la figure publiée dans les *Tabulæ phycologicæ,* vol. II., tab. 43, fig. III, trop insuffisante pour être utile.

Quoique le *Scytonema Hofmanni* soit assez répandu autour d'Antibes, sur les *Hypnum* qui tapissent les murs et les pierres dans les endroits frais et ombragés, on le rencontre rarement en plaques un peu étendues. Le plus souvent il ne forme que des filaments peu apparents ou des mèches isolées; mais, quand il est bien développé, c'est une des espèces les mieux caractérisées et des plus faciles à reconnaître. Les pointes dont il est hérissé lui donnent beaucoup de ressemblance avec le *Symploca Friesii,* dont il se distingue toutefois sans peine à l'analyse microscopique.

Sur les exemplaires desséchés, on observe une assez grande différence d'aspect entre les filaments couchés et rampants de la base de la plante et les rameaux dressés et fasciculés qui s'en élèvent. Ces derniers ont des articles courts formant presque toute la masse du filament, la gaîne étant réduite à une mince membrane. A la base, ils sont

plus allongés, plus étroits, et la paroi de la gaîne est plus épaisse et gélatineuse. La différence est moins marquée sur le vivant.

Sous la dénomination de *Calothrix symplocoides* Reinsch, M. Rabenhorst a distribué dans ses *Algen Europa's,* n° 1923, une plante qui présente les principaux caractères du *Scytonema Hofmanni* et ne s'en distingue guère que par sa couleur, qui est *« læte æruginea aut amethyste viridis* (Reinsch). » Ce caractère unique semblera peut-être insuffisant pour constituer une espèce distincte, quand on voit le *Scytonema Hofmanni* présenter des colorations fort différentes suivant l'état de végétation, l'exposition plus ou moins abritée, etc. A Antibes, il variait du vert bouteille au brun jaune; à Cherbourg, nous l'avons trouvé jaune ochreux.

Je rattache également au *Scytonema Hofmanni* un certain nombre des échantillons encroûtés de calcaire qu'on distribue sous les noms de *Drilosiphon Julianus* ou *Inoconia Michelii.* Les autres appartiennent à d'autres espèces, comme je le dirai plus loin.

En examinant, en même temps que mon propre herbier, les collections rassemblées au Muséum d'histoire naturelle de Paris, j'ai relevé un assez grand nombre d'indications synonymiques qui peuvent servir de matériaux préparatoires à une étude complète des espèces de ce genre. De même que pour les Nostocs et pour n'avancer que des faits matériellement démontrés, je me bornerai à citer les espèces dont j'ai vu des échantillons, les figures et les descriptions laissant une trop large part aux appréciations individuelles. La difficulté d'interprétation est d'autant plus grande que, dans beaucoup de cas, il n'est pas du tout certain que les espèces énumérées parmi les *Scytonema* appartiennent réellement à ce genre tel qu'on le comprend aujourd'hui. Qu'on parcoure, par exemple, les *Tabulæ phycologicæ* de M. Kützing (t. II, tab. 16 à 26), et l'on verra quel embarras on éprouve à cet égard. Le *Sc. melanopleurum* (tab. 17, fig. II) est très vraisemblablement un *Calothrix;* les *Sc. allochroum* (tab. 17, fig. IV), *gracile* (tab. 21, fig. II), *Turicense* (tab. 21, fig. III), des *Tolypothrix;* le *S. flagelliferum* (tab. 25, fig. I), un *Coleodesmium,* ou plutôt le *Calothrix cæspitosa* figuré une seconde fois dans la planche 30 (fig. I) du même volume.

De même chez M. Rabenhorst. Le *Scytonema Notarisii* (p. 251), plante dépourvue d'hétérocystes, appartient au *Porphyrosiphon;* — les *Sc. Nægelii* (p. 252), *penicillatum* (p. 256), *truncicola* (p. 257), *Callitrichæ* (p. 260), sont des *Tolypothrix;* — les *Sc. Hegetschweileri* (p. 252) et *Dictyonema* (p. 264) des Lichens; — le *Sc. natans* (p. 253) le *Plectonema mirabile;* les *Sc. pannosum* (p. 260), *Castelli* (p. 261) et *Gallicum* (p. 262) des *Calothrix.*

D'après la définition qu'en a donnée M. Thuret dans son *Essai de classification des Nostochinées,* le genre *Scytonema* comprend des Algues filamenteuses dont les gaînes, ne renfermant qu'une seul trichome, sont pourvues d'hétérocystes et de ramifications. Les ramifications, ordinairement géminées, sont produites par un repli du trichome qui fait hernie hors de la gaîne et donne naissance à deux filaments parallèles sortant à angle droit. Les hétérocystes sont intercalés çà et là dans le trichome, sans relation apparente avec les ramifications. Par ce dernier caractère, les *Scytonema* se distinguent des *Toly-*

pothrix, chez lesquels un ou plusieurs hétérocystes sont placés immédiatement au-dessus de chaque ramule. Pourtant ce caractère n'a pas toute la précision désirable; car il se rencontre fréquemment dans quelques espèces que l'ensemble de leur organisation ne permet pas d'éloigner des *Scytonema*.

Ainsi limité, le genre *Scytonema* comprend les genres *Drilosiphon*, *Scytonema*, *Arthrosiphon* de M. Kützing et, en outre, plusieurs espèces énumérées parmi les *Calothrix* et *Symphyosiphon* du même auteur. Il correspond presque entièrement au genre homonyme de M. Rabenhorst. En effet, dans le *Flora Europæa Algarum* (t. II, p. 247 et suiv.), les genres *Drilosiphon* (1) et *Symphyosiphon* de M. Kützing sont incorporés dans le *Scytonema*, et si le genre *Arthrosiphon* est encore maintenu à part, c'est avec les réserves les plus formelles (loc. cit., p. 250).

M. Thuret et M. Borzi (*Note alla Morfologia e Biologia delle Alghe ficocromacee*, Nuov. Giorn. bot. Ital., vol. XI, p. 362 et 372, 1879) ont à peu près suivi la voie tracée par M. Rabenhorst. Tous deux partagent le genre *Scytonema* en trois sous-genres caractérisés par les gaînes, qui sont : 1° libres et minces : *Scytonema;* 2° libres et épaisses : *Petalonema;* 3° agglutinées en mèches : *Symphyosiphon*. Cette division, commode par sa simplicité, a l'inconvénient de séparer des espèces manifestement très voisines par l'ensemble de leurs caractères. Elle ne tient pas suffisamment compte de certaines particularités de structure qui contribuent pour une grande part à donner aux filaments vus au microscope une physionomie distincte. Ainsi, lorsqu'on les examine en eux-mêmes, indépendamment de leur connexion réciproque, on observe que les filaments des *Scytonema* se présentent sous deux aspects assez différents. Les uns ont l'apparence de *Lyngbya;* leur trichome constitue la plus grosse part du diamètre du filament; leurs gaînes sont minces, de grosseur uniforme; quand elles présentent des interruptions et des couches d'épaississement, ces couches sont très allongées, parallèles et ne forment pas de stries en entonnoir. En général, leurs articles sont séparés par des lignes nettes et épaisses et se contractent à peine par la dessiccation. Le *Scytonema cincinnatum* Thur., autrefois rangé parmi les *Lyngbya*, le *Sc. cinereum* Menegh., le *Sc. Hofmanni*, sont des représentants de cette section. Dans un second groupe, dont les *Scytonema Myochrous* Ag. *crassum* Næg., *alatum* Borzi sont les principaux types, les gaînes sont proportionnellement plus épaisses eu égard au diamètre du filament; elles présentent, soit dans toute leur longueur, soit dans certaines parties et surtout près du sommet des rameaux où se forment les hormogonies, des couches divergentes, de sorte que les

(1) Les *Drilosiphon* Kütz. (*Inoconia* Libert) sont des *Scytonema* dont les gaînes présentent un revêtement de granulations calcaires. Le calcaire enlevé au moyen d'un acide faible, on reconnaît que les filaments ont tous les caractères de ceux des *Scytonema*, qu'ils offrent des formes différentes et que ces formes répondent toutes à des espèces ordinairement dépourvues d'enduit calcaire. La fragilité des filaments que A. Braun (Rabenhorst, *Alg. Sachs.*, n. 767, in schedula) indiquait comme le principal caractère distinctif du genre *Drilosiphon* n'est qu'une conséquence de l'incrustation et disparaît avec elle. J'ai pu m'assurer que l'*Inoconia Michelii* Libert, le *Scytonema cinereum* Menegh. ne sont que des états plus ou moins calcarifères du *Sc. ocellatum* Lyngb. (= *Sc. Kützingianum* Næg.). Le *Drilosiphon Julianus* Kütz., dont les filaments sont plus ténus, n'est très probablement que le *Sc. Hofmanni* encroûté; enfin on rencontre les *S. thermale* et *Myochrous* couvert d'un enduit bleuâtre tout aussi prononcé que celui dont est revêtu le *Sc. cinereum*.

gaînes semblent composées d'une multitude d'entonnoirs empilés les uns dans les autres. Les couches sont plus denses et plus colorées à l'intérieur qu'à l'extérieur. Les articles sont souvent assez dissemblables dans la longueur du filament. Ici, ils sont cylindriques-allongés et étroits; ailleurs, ils sont courts et larges.

Les espèces du premier groupe se laissent partager en deux sections, suivant que leurs filaments sont libres (*Sc. cincinnatum*, *ocellatum*, etc.) ou agglutinés (*Sc. Javanicum*, *Hofmanni*, *ambiguum*). Ne doivent être considérés comme agglutinés que les filaments réellement adhérents par leurs gaînes et non ceux qui sont unis par des productions étrangères (*Leptothrix*, *Hypheotrix*, *Lyngbya*, hyphes de Champignons), quoique, dans les deux cas, l'apparence extérieure puisse être la même.

En se basant sur les mêmes caractères, on peut répartir aussi en deux sections les *Scytonema* du second groupe. On mettrait d'un côté les *Sc. thermale*, *Myochrous*, *alatum*, etc., et de l'autre les *Sc. involvens*, *muscosum*, *incrustans*. Je crois toutefois qu'il serait préférable de diviser ce second groupe d'une manière moins symétrique, mais qui me semble plus naturelle, si j'en juge bien d'après la seule organisation des filaments et en l'absence de données meilleures fournies par les organes reproducteurs. Parmi les espèces qui le composent, quelques-unes ont les gaînes remarquablement épaisses, molles et gélatineuses; leurs rameaux supérieurs sont fréquemment solitaires, et, en outre, presque toujours un hétérocyste est placé au point de sortie du rameau, tout à fait comme chez les *Tolypothrix*. Cette section comprendrait, avec le *Petalonema alatum* dont les filaments sont libres, les *Sc. involvens*, *muscosum* et *incrustans*, dont les filaments sont soudés. Les *Sc. thermale* et *Myochrous* formeraient l'autre section.

Cette disposition des *Scytonema*, que j'ai adoptée pour le rangement de mon herbier, est résumée dans le tableau suivant. On trouvera à la suite les synonymes des espèces admises, avec l'indication des exsiccata et des collections que j'ai examinés. Comparée à la liste des espèces qui figurent dans les livres, cette énumération paraîtra singulièrement réduite. Mais, d'une part, je me suis abstenu de mentionner les espèces que je n'ai pas vues en nature; d'autre part, l'étude de certaines espèces longtemps poursuivie dans un même lieu, la comparaison d'un grand nombre d'échantillons de provenances diverses, m'ont convaincu de la nécessité de réunir plusieurs formes distribuées sous des noms différents. L'âge (1), l'état de végétation, les conditions de sécheresse et d'humidité, l'exposition à une lumière plus ou moins vive déterminent des modifications qu'on a trop souvent élevées au rang d'espèces. La fréquence plus ou moins grande des ramifications, la différence relative de grosseur des rameaux et des filaments d'où ils sortent n'ont pas la moindre fixité. De même pour la coloration des gaînes. Au début, elles sont incolores, puis elles se teintent en jaune plus ou moins mélangé de brun. Souvent les couches intérieures et les couches extérieures sont de même couleur; mais parfois les couches intérieures sont seules colorées et les extérieures sont hyalines. C'est ce qu'on peut voir à un degré plus ou moins marqué dans toutes les espèces du second groupe.

(1) Les *Scytonema nigrescens* Kütz. (*Tab. phyc.*, t. II, tab. 16, fig. II) et *æruginco-cæruleum* Kütz. (Ibid. fig. III) ne sont que des hormogonies en voie d'accroissement et non des plantes complètes.

On donne comme caractéristique du *Sc. Myochrous* la coloration rose des cellules terminales du trichome. Rien n'est moins caractéristique que cette coloration qui ne se trouve pas toujours dans le *Sc. Myochrous,* mais qui se voit tout aussi prononcée dans les *Sc. thermale, cinereum, Hofmanni,* etc., quand on étudie ces plantes sur le vivant.

SCYTONEMA Ag.

(Inoconia Lib.; Drilosiphon Kütz.; Petalonema Berk.; Arthrosiphon Kütz.; Symphosiphon Kütz.)

Série I. Gaînes homogènes ou composées de couches parallèles. Articles des trichomes bien limités.

A. Diamètre des articles dépassant généralement la moitié du diamètre du filament.

a. Filaments libres (Chrysostigma Kirchner).

1° Gaînes molles et gélatineuses.

* Touffes d'un noir violacé ou rougeâtres. Filaments longs de 5 à 10 mill., épais de 16 à 30 μ. Hétérocystes isodiamétriques. Articles de couleur violacée ou gris verdâtre. 1. *Sc. stuposum* (Kütz.).

** Plante aquatique, gazonnante ou en touffes globuleuses, d'un vert érugineux nuancé de brun. Filaments longs de 10 à 30 mill., épais de 18 à 21 μ. Hétérocystes allongés. Articles très inégaux, de couleur verte. 2. *Sc. coactile* Montg.

2° Gaînes membraneuses, fragiles.

* Plante aquatique, gazonnante ou flottante, d'un vert brunâtre ou érugineux. Filaments raides, crépus, longs de 10 à 30 mill., épais de 18 à 36 μ. Hétérocystes isodiamétriques ou comprimés. Articles discoïdes de couleur vert sale. 3. *Sc. cincinnatum* Thur.

** Plante terrestre.

† Filaments hauts de 1 à 2 mill., épais de 15 à 21 μ, flexueux. Hétérocystes comprimés. Articles courts, de couleur verte ou bleuâtre. 4. *Sc. Millei.*

†† Filaments hauts de 1 à 2 mill., épais de 10 à 18 μ, fragiles. Gaînes souvent chargées de granulations calcaires. Hétérocystes isodiamétriques ou comprimés. Articles inégaux, de couleur vert olive ou bleuâtre. 5. *Sc. ocellatum* Lyngb.

b. Filaments dressés agglutinés en mèches coniques (Symphyosiphon, Kütz. part.).

1° Filaments épais de 15 à 21 μ.

Gazon noir, laineux; filaments hauts de 1 à 1 1/2 mill. Hétérocystes isodiamétriques. Articles de couleur vert olive, gris violacé dans les parties jeunes. 6. *Sc. Ravenelii* Wood

2° Filaments ne dépassant pas 15 μ. en épaisseur.

* Gazon noir pourpre ou violacé. Filaments longs de 2 à 4 mill., épais de 12 à 15 μ, flexueux. Hétérocystes isodiamétriques. Articles inégaux, de couleur violacée. 7. *Sc. Javanicum* (Kütz.).

** Gazon vert noir ou érugineux. Filaments hauts de 1 à 3 mill., épais de 7 à 15 μ. Hétérocystes allongés. Articles inégaux, vert érugineux à la base, souvent vert olive ou gris verdâtre dans les parties jeunes. 8. *Sc. Hofmanni* Ag.

6. Filaments encroûtés de calcaire. *Sc. Julianum* Menegh.

*** Plaques orbiculaires, minces, brunes. Filaments hauts de 1 mill., épais de 6 à 9 μ, fortement agglutinés. Hétérocystes isodiamétriques. Articles allongés, vert bleuâtre. 9. *Sc. ambiguum* Kütz.

B. Diamètre des articles à peu près égal au demi-diamètre du filament.

a. Plante terrestre, vert érugineux ou fauve. Filaments longs de 6 à 10 mill., épais de 9 à 15 μ, flexueux, crépus. Gaînes gélatineuses, granuleuses. Hétérocystes allongés. Articles inégaux, vert érugineux. 10. *Sc. varium* Kütz.

b. Plante aquatique, verte. Filaments longs de 6 à 10 mill., épais de 9 à 12 μ., feutrés, rayonnants. Hétérocystes isodiamétriques ou comprimés. Articles d'un vert bleuâtre. 11. *Sc. tolypotrichoides* Kütz.

Série II. Gaînes composées de couches en entonnoir, à stries divergentes, ou bien, quand cette disposition n'est pas très marquée, formées de couches dont les intérieures sont plus denses et plus colorées que les extérieures, de sorte que le trichome est entouré d'un tube discolore. Articulations minces, souvent peu distinctes.

A. Trichome formant environ le tiers de l'épaisseur du filament; rameaux supérieurs solitaires ou géminés.

a. Gaînes d'épaisseur assez uniforme, présentant çà et là des troncatures, mais sans couches divergentes très marquées; filaments épais de 15 à 21 μ.

1° Filaments longs de 2 à 15 mill.; couche externe des filaments âgés concolore. 12. *Sc. thermale* Kütz.

2° Filaments longs de 12 à 15 mill.; couche externe de la gaîne gonflée et incolore. 13. *Sc. Leprieurii* Kütz.

b. Gaînes présentant des couches divergentes et des inégalités d'épaisseur très marquées, surtout près du sommet des rameaux; filaments épais de 16 à 36 μ.

1° Rameaux courts, soudés à la base; filaments longs de 1 à 3 mill., épais de 16 à 30 μ. 14. *Sc. clavatum* Kütz.

2° Rameaux allongés, libres; filaments longs de 6 à 15 mill., épais de 18 à 36 μ. 15. *Myochrous* Ag.

B. Trichome formant moins du tiers de l'épaisseur du filament; gaînes gélatineuses, dilatées, à couches divergentes nombreuses; rameaux supérieurs souvent solitaires, avec un hétérocyste basilaire. (PETALONEMA Berk., Borzi, et SYMPHYOSIPHON Auct. pro parte.)

a. Filaments libres.

1° Filaments hauts de 1 mill., épais de 27 à 45 μ. Gaînes fortement lamelleuses, érosées extérieurement. 16. *Sc. crassum* Næg.

2° Filaments hauts de 1 mill., épais de 24 à 40 μ. Gaînes gélatineuses, à couches minces et rapprochées. 17. *Sc. densum* (A. Br.).

3° Filaments hauts de 1 à 8 mill., épais de 24 à 66 μ. Gaînes gélatineuses, à couches épaisses, souvent discolores. 18. *Sc. alatum* Borzi

b. Filaments agglutinés.

1° Filaments réunis en masses spongieuses d'un brun verdâtre, hauts de 2 à 3 mill., épais

de 15 à 30 μ. Gaînes lamelleuses discolores, molles, érosées. Articles inégaux, non rétrécis aux articulations, d'un vert bleuâtre. 19. *Sc. involvens* (Rabenh.).

2° Filaments hauts de 4 à 6 mill., épais de 12 à 30 μ, fasciculés. Gaînes lamelleuses. Articles uniformément isodiamétriques, rétrécis aux jointures, ce qui rend le trichome fortement toruleux (sur le sec). 20. *Sc. muscosum* (Menegh.).

3° Filaments hauts de 1/4 à 1/2 mill., épais de 15 à 21 μ, décombants, fasciculés. Gaînes gélatineuses, concolores, à surface rugueuse. Articles isodiamétriques ou comprimés, non rétrécis aux jointures. Rameaux souvent accolés parallèlement à l'intérieur d'une gaîne close au sommet. 21. *Sc. incrustans* Kütz.

1. S. STUPOSUM.

Calothrix stuposa Kütz., *Spec. Alg.*, p. 312; *Tab. phyc.*, t. II, p. 8, tab. 30, fig. v (e specim. Brebiss.); Rabenh., *Fl. Europ. Alg.*, t. II, p. 272 *Alg. Europ.*, n. 2185.
Scytonema cinereum *Erbar. crittog. Ital.* ser. II, n. 785, non Menegh.
Scytonema gracile Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2339, non Kütz.
Scytonema Faliconis J. Ag., in herb. Le Jolis.
Scytonema Myochrous Ag., pro part. e specim. authent. ad Tilesium.
Lyngbya fontana var. Crouan, in Schramm et Mazé, *Alg. de la Guadeloupe*, n. 87.

S. Caribæum. (*Calothrix Caribæa* Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2362.) — La plante de la Guadeloupe que M. Rabenhorst a publiée sous ce nom a tous les caractères d'un *Scytonema*, et me paraît très voisine du *S. stuposum*. Elle forme comme lui des touffes laineuses violacées ou d'un gris verdâtre. La grosseur de ses filaments est la même, ses gaînes ont la même consistance gélatineuse ; mais l'état du trichome, qui est fortement contracté et ne forme plus qu'une colonne étroite au milieu de la gaîne, ne permet pas d'arriver à une identification complète.

S. Clevei Grunow. — Peut-être faut-il placer aussi, près du *S. stuposum*, le *S. Clevei* Grun., récolté à Tortola (Indes Orientales), par M. Cleve, quoique cette Algue ait un diamètre notablement supérieur (de 30-36 μ) et une couleur différente. Le rapprochement reste pourtant douteux, à cause du mauvais état de l'échantillon que je possède. La chromule des articles est altérée et a pris la teinte verte que présentent fréquemment les Nostochinées en décomposition.

2. COACTILE Montg.

in Kütz., *Spec. Alg.*, p. 305; *Tab. phyc.*, t. II, p. 6, tab. 20, fig. III; Montg., *Sylloge*, p. 466, n. 1657 (e specim. authent.).

Cette espèce montre que les genres *Tolypothrix* et *Scytonema* ne peuvent pas toujours, comme l'a indiqué M. Borzi (1), être reconnus sans l'aide du microscope, et seulement d'après leur mode de végétation. D'après cet auteur, les *Tolypothrix* forment des touffes qui rayonnent autour d'un point central, au lieu que les *Scytonema* s'étalent en gazons indéterminés. Or, j'ai des échantillons, recueillis par Perrottet aux environs de

(1) *Morfol. e biolog. dell. Alg. ficocrom.* (*Nuov. Giorn. bot. ital.*, vol. XI, p. 362).

Pondichéry, qui formaient des croûtes épaisses, orbiculaires, rayonnant très régulièrement à la surface des eaux.

Sur les exemplaires mêmes de l'herbier Montagne, je n'ai pu observer la coalescence longitudinale des rameaux que mentionne la diagnose de l'espèce donnée par M. Kützing. Le feutrage des filaments résulte de la direction des rameaux, qui ne s'élèvent pas d'abord parallèlement aux filaments primaires, mais qui s'en écartent et s'allongent horizontalement avant de prendre une direction ascendante ou descendante.

3. CINCINNATUM Thur.

Essai de classif. des Nostochinées, p. 9. (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 6e série, 1875, t. I, p. 380); Wittrock et Norstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, n. 274; Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee.* (*Nuov. Giorn. bot. Ital.*, vol. XI, p. 373, 1879.)
Calothrix lanata Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* I, n. 5.
Lyngbya cincinnata Kütz., *Phyc. gen.*, p. 226; *Spec. Alg.*, p. 283; *Tab. phyc.*, t. I, p. 48, tab. 89, fig. V; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 557; *Alg. Europ.*, n. 1917 (specim. mancum).
Spermosira major Rabenh.. *Alg. Sachs.*, n. 469.
Scytonema Myochrous Montg., in herb.
Conferva distorta Fl. Dan., adulta (= *Ceramium natans* Roth) sec. Mertens in herb. Bory.

M. Thuret ne distinguait pas spécifiquement les plantes que j'ai séparées sous les noms de *S. stuposum* et *cincinnatum*. La différence de consistance de la gaîne, ainsi que la couleur des filaments, m'ont conduit à les tenir comme distinctes. — L'absence d'hétérocystes permet seule de distinguer le *S. cincinnatum* du *Plectonema mirabile* Thur., les filaments de ces Algues ayant du reste une fort grande ressemblance.

4. S. MILLEI.

Scytonema Leprieurii Kütz., in Hohenacker, *Alg. mar. sicc.*, n. 438a, non Kütz., *Spec. Alg.*, p. 307, nec *Tab. phyc*, t. II, tab. 23, fig. I; Montg., pro parte (sec. specim. Leprieurii sub n. 1099 inscriptum, a specim. ejusdem n. 824 valde diversum).

Leprieur a rapporté de Cayenne deux *Scytonema*, qui ont tous deux reçu de M. Kützing le nom de *Leprieurii*. L'un est très voisin du *Sc. thermale*, dont il ne diffère guère que par la discoloréité de la couche extérieure de ses gaînes; c'est celui qui est décrit dans le *Species Algarum* et figuré dans les *Tabulæ phycologicæ*, l'autre est une espèce fort rapprochée du *S. cincinnatum*. Elle s'en distingue par son habitat terrestre, ses filaments moins gros, la couleur plus claire de sa chromule. Je l'ai nommée d'après Mille, correspondant de Bory de Saint-Vincent, à qui il a envoyé un certain nombre d'Algues de la Guyane, parmi lesquelles se trouvaient de beaux échantillons de ce *Scytonema*, provenant des rochers du nord de Cayenne. En voici la description :

Sc. Millei. Terrestre; strato lanoso nigro-viridi vel fuscescente, late expanso, filis flexuosis decumbentibus, 1-5 mill. longis; 15-20 μ crassis, ramosis; ramis patenti-erectis subfasciculatis conformibus; vaginis membranaceis, lamellosis, demum luteo-fuscis. Articulis 10-12 μ crassis, compressis, viridibus. Heterocystis diametro trichomatis subbrevioribus.

Hab. ad rupes prope Cayenne (Mille, Herb. Bory!; Leprieur, n. 1099!; ad terram in insula S. Thomas (Hohenacker, *loc. cit.*).

5. S. OCELLATUM Lyngb.

Hydroph. Dan., p. 97, tab. 28, fig. A (e specim. authent.).
Scytonema castaneum Aresch., *Alg. Scandin. exsicc.*, fasc. XI, n. 376.
Scytonema cinereum Menegh. in Kütz., *Spec. Alg.*, p. 303 (e specim. authenticis Menegh., Braun.).
Scytonema Kützingianum Næg., sec. Hepp in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 853; Bornet, 2e *Note sur les gonidies des Lichens.*
Scytonema murale Zeller, in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2344?
Inoconia Michelii Libert, *Illust. du genre* Inoconia. (*Mém. de la Soc. Linn. de Paris,* 1826, p. 403, pl. V, fig. 1).

L'épithète *cinereum* ne s'applique qu'à une forme accidentelle de cette espèce. Normalement, le *S. ocellatum* est d'un brun noirâtre.

6. S. RAVENELII Wood

Prodrom. of a Stud. of the Fresh-Water Algæ of Eastern N.-America. (*Proceed. of the Americ. Philos. Soc.*, 1869, p. 130); *Fresh-Water Algæ of North-America,* p. 64, pl. V, fig. 4.
Scytonema byssoideum var. *corticale*, Montagne, *Cuba,* p. 10, pl. II, fig. 2 (e specim. authent.).
Scytonema pulvinatum Nordst. e specim. auth.
Symphyosiphon Wollei Bornet in Wolle, *Bull. of the Torrey bot. Club*, 1877, p. 139.
Mastigonema velutinum Wolle, in *Bull. of the Torrey bot. Club*, 1879, p. 283.

Ressemble beaucoup aux *S. ocellatum* et *Hofmanni*. Il se distingue du premier par ses filaments agglutinés en faisceaux; du second par ses filaments plus gros et ses articles séparés par des jointures plus épaisses.

L'examen de l'échantillon original décrit par Montagne montre que le *Scytonema byssoideum corticale* de la *Botanique* (Plantes cellulaires), *de l'île de Cuba*, est un mélange de plusieurs Algues diverses. Il y a d'abord un *Scytonema* à filaments fasciculés, un peu plus fins que le *S. Ravenelii* de Wood, mais d'ailleurs lui ressemblant trop pour que je puisse l'en séparer. Entre ces filaments, mais sans connexion originelle avec eux, serpentent un *Hypheothrix*, épais de 2 μ, et un *Lyngbya*, épais de 4-5 μ, dont les articles sont un peu plus longs que larges. Ce sont les filaments de ce *Lyngbya* que l'auteur a pris pour des prolifications du *Scytonema*. Quant aux gongyles ou germinations figurés sous les lettres dd, ils n'appartiennent à aucune de ces Algues, mais à un Champignon.

7. S. JAVANICUM.

Symphyosiphon Javanicus Kütz., *Spec. Alg.*, p. 323; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 43; fig. I, e specim. Zollinger., n. 1355.
Scytonema coactile Montg., in herb. pro parte.
Scytonema vinosum Montg., *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, Bot., 1851, t. XVI, p. 81; *Huitième centurie de pl. cell. nouv.*, n. 15 (*Ann. des Sc. nat.*, 4e série, Bot., 1856, t. VI, p. 185) e specim. auth.

8. S. HOFMANNI Ag.

Syst. Alg., p. 40.
Scytonema Hoffman-Bangii, Ag., *Disp. Alg. Suec.*, p. 39, n. 4.
Symphyosiphon Hofmanni Kütz., *Spec. Alg.*, p. 323; Thur., *Essai de classif. des Nostochinées*, p. 9.
Scytonema flexuosum Menegh.. sec. Kütz., teste A. Braun in herb. Thur.

Scytonema Kurzianum Zeller in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2343.

var. β. *symplocoides*.

Calothrix symplocoides Reinsch, in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1923.

var. γ. *Juliana*.

Drilosiphon Julianus Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 33; *Alg. Europ.*, n. 1151.
Scytonema Julianum Wittrock et Nordstedt, *Alg. aq. dulc. exsicc.*, fasc. VI, n. 273ª.
Drilosiphon muscicola Desmaz., *Pl. crypt. de France*, série 2e, fasc. III, n. 134.

9. S. AMBIGUUM Kütz.

Spec. Alg., p. 894; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 26, fig. II; Rabenh., *Alg. Sachs*, n. 596, 1158; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 258.
Schizosiphon sabulicola Kütz., ex Hilse in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1048.
Symploca scytonemacea Kütz., ex Hilse in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 926.

Cette espèce, qui semble peu connue, forme sur la terre et les mousses des croûtes orbiculaires de plusieurs centimètres de diamètre, composées de filaments rampants entrelacés, qu'il est très difficile d'isoler des particules terreuses sur lesquelles ils sont appliqués. De ce substratum s'élèvent des pointes coniques hautes de 1 mill., produites par l'agglutination des filaments dressés. Lorsqu'on met dans l'eau quelques-uns de ces faisceaux, la gaine des filaments s'ouvre au sommet, et leur contenu entier sort en une seule pièce. On voit alors se disperser dans l'eau une multitude de longs fils toruleux, composés de 60-70 articles, qu'on prendrait pour les hormogonies d'un *Nostoc* ou d'un *Anabæna*, si l'une de leurs extrémités, celle qui occupait le haut du filament, n'était pas plus épaisse que l'autre. Les ramifications se rencontrent seulement à la base des filaments. La ténuité des filaments de cette plante la fait distinguer sans peine du *S. Hofmanni*, ainsi que des autres *Scytonema* à rameaux fasciculés.

10. S. VARIUM Kütz.

Spec. Alg., p. 307, e specim. authent. in herb. Montg.; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 23, fig. II?
Scytonema dendrophila Grunow, e specim. authent.

M. Rabenhorst a publié dans ses *Algen Europa's*, n. 2340, sous le nom de *S. varium*, et j'ai vu sous le même nom, dans l'herbier de M. Le Jolis, qui l'a reçue de M. Ed. Martens (Singkawang, Bornéo), une Algue bien différente du *S. varium* décrit par M. Kützing. Elle n'a pas d'hétérocystes, et, autant qu'on en peut juger sur des exemplaires aussi maigres que ceux qui ont été distribués, elle n'est pas ramifiée. Ces caractères, qui l'éloignent des *Scytonema*, la rapprochent du *Lyngbya Perrotteti* (*Scytonema Perrotteti*, Montg.), dont elle n'est peut-être pas suffisamment distincte.

11. S. TOLYPOTRICHOIDES Kütz.

Spec. Alg., p. 307; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 22, fig. IV.

Dans les deux échantillons provenant de l'herbier de Brébisson, que j'ai examinés, les rameaux sont souvent, mais non pas toujours, soudés à la base.

12. S. THERMALE Kütz.

Alg. aq. dulc. dec. XIV, n. 140; *Phyc. gen.*, p. 215; *Spec. Alg.*, p. 304; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 995; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 250.

Forma α.

Scytonema thermale, var. *intextum* Menegh., e specim. authentico.
Scytonema thermale, var. *hemisphæricum* Menegh., e specim. authentico.
Scytonema chrysochlorum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 1096; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 255.
Scytonema dimorphum Kütz., *Spec. Alg.*, p. 308; *Tab. phyc.* t. II, tab. 24, fig. IV, e specim. ab A. Braun prope Schaffausen lecto.
Scytonema gracillimum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 669 et 1097; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 253.
Scytonema gracillimum var. β Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 254.
Scytonema Panici Montg., Kütz., *Spec. Alg.*, p. 305; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 19, fig. I, e specim. authentico.
Scytonema pellucidum Cramer, in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 542.
Scytonema tenue Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 652.
Scytonema tomentosum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 595.
Scytonema turfosum Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 696.

Forma β.

Scytonema calotrichoides Kütz., *Spec. Alg.*, p. 307, e specim. authent. Brebissoniano (n. 195); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 248.
Scytonema Bormiense, Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2104 et 2363; *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 712.
Scytonema chlorophæum Brébiss. in herb.; *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 866.
Scytonema elegans Kütz., sec. Grunow (Herb. Thur.).
Scytonema gracile, *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 180.
Scytonema Myochrous Thur., *Essai de classif. des Nostoch.*, p. 9 (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 6e série, 1875, t. I, p. 380).
Scytonema tomentosum, *Erbar. crittog. Ital.*, ser. II, n. 786.
Scytonema Turicense, *Erbar. crittog. Ital.*, ser. I, n. 363.

Forma γ.

Scytonema compactum Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* XIV, n. 138.
Scytonema decumbens Kütz., teste A. Braun in herb. Thur.
Scytonema figuratum Ag., *Syst. Alg.*, p. 38, e spec. authent.
Scytonema gracile Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 117; *Alg. Europ.*, n. 1842.
Scytonema gracillimum Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 253; *Alg. Europ.*, n. 1035b, mixt. cum *Sirosiph. ruguloso.*
Scytonema Myochrous, var. *tenuius* Kütz., teste Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2179; *Erbar. crittog. Ital.*, ser. I, n. 865.
Scytonema Myochrous, var. γ. *simplex* Lyngb., *Hydroph. Dan.*, p. 96, e specim. authent. in herb. Bory.

Le *Scytonema Myochrous*, var. γ, *simplex* de Lyngbye, n'appartient pas au même genre que la variété α du même auteur. Cette dernière rentre dans le genre *Stigonema*. — M. Borzi (1) range parmi les *Tolypothrix*, le *S. gracile*, n. 117, des *Algen Sachsens*, de M. Rabenhorst. Il avait sans doute reçu une plante différente de celle qui figure dans mon exemplaire, car celle-ci est un véritable *Scytonema*. — M. Rabenhorst (*Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 253) rapporte au *S. gracillimum* Kütz., l'échantillon *A* du n° 117 de ses

(1) *Morfol. e Biolog. dell. Algh. ficocrom.* (*Nuov. Giorn. Bot. ital.*, vol. XI, p. 371.)

Algen Sachsens, et au *S. Myochrous*, l'échantillon *B* du même numéro. Dans ma collection, je ne trouve aucune différence entre les deux échantillons.

Le *Scytonema thermale* n'est pas rare autour d'Antibes sur les murs et les rochers humides. Quand il croissait à la partie inférieure de rochers calcaires en surplomb, ses filaments se recouvraient de poussière calcaire et devenaient cendrés. Il est souvent mélangé au *S. Myochrous*, dont il se distingue par ses filaments plus étroits et ses gaînes moins épaisses.

13. S. LEPRIEURII Kütz.

Spec. Alg., p. 307; *Tab. phyc.*, t. II, pl. 23, fig. I; Montg., *Crypt. Guyan.*, p. 23 (*Ann. des Sc. nat.* Bot., 3e série, 1850, t. XIV, p. 305), e specim. authent. Leprieurii, n. 824 (non n. 1099); non *Scyton. Leprieurii* Kütz., in Hohenacker, *Alg. mar. siec.*, n. 458a.

Je doute que cette Algue soit autre chose qu'une simple variété du *S. thermale*, dont la couche extérieure des gaines est gonflée et incolore. Il n'est pas rare de rencontrer, dans nos formes européennes, des filaments qui présentent une disposition analogue, mais moins marquée.

14. S. CLAVATUM Kütz.

Diagnos. und Bemerkung. zu neuen oder kritischen Algen in *Bot. Zeitung*, 1847, p. 196; *Tab. phyc.*, t. II., tab. 23, fig. IV, e specim. auth. in herb. Brebiss.; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2180.
Scytonema decumbens Kütz., e specim. A. Brauniano in herb. Brebiss.
Scytonema gracillimum Kütz., e specim. Grunowiano in herb. Thur.
Scytonema pachysiphon Kütz., var., e specim. Grunowiano in herb. Thur.
Scytonema turfosum Kütz., teste Montag. in herb.

Il me semble fort douteux que le *S. clavatum* soit une espèce réellement distincte. Ses caractères sont les mêmes que ceux du *S. Myochrous*, dont il ne représente qu'une forme raccourcie. A Antibes, nous trouvions entremêlés au *S. Myochrous*, et appartenant incontestablement à cette espèce, des plantes de tout point semblables au *S. clavatum*.

15. S. MYOCHROUS Ag.

Syst. Alg., p. 40 (excl. synon. plur.) e specim. auctoris in herb. Mus. Paris.; Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* XIV, n. 137; *Spec. Alg.*, p. 309; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 25, fig. III; Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 826.
Scytonema byssoideum Ag., sec. Hornemann in herb. Bory.
Scytonema cataractæ Wood, *Prodrom. of a Study of the Fresh-Water Algæ of Eastern North-America* (*Proc. of Am. Phil. Soc.*, 1869, p. 129), ex Wolle in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2492.
Scytonema chlorophæum Kütz., *Phyc. gen.*, p. 216; *Spec. Alg.*, p. 309; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 25, fig. IV; Thuret, *Essai de classif. des Nostochinées*, p. 9 (Pl. XXXIV).
Scytonema flexuosum Menegh. forma; *Erbar. crittog. Ital.*, n. 30 (1030). Le *Scytonema flexuosum* du même recueil n. 482, est la même espèce dont la gaine est pénétrée par l'hypha d'un Lichen.
Scytonema flexuosum β. *Gallicum*, Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1371.
Scytonema gracile Kütz., e specim. Braunianis et Brebisson.; — Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 977.
Scytonema Heerianum Næg. Kütz., *Spec. Alg.*, p. 309; — Hepp in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1843.
Scytonema Helveticum (Kütz.) Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 313.
Scytonema Salisburgense Rabenh., *Hedwigia*, 1852, t. I, n. 4, p. 16, pl. II, fig. a, b; *Alg. Sachs.*, n. 267.
Scytonema Vasconicum Lespinasse et Montag., *Huitième centurie de pl. cell. nouv.*, n. 14 (*Ann. Sc. nat.* 4e série, Bot., 1856, t. VI, p. 185) e specim. auth.
Oscillaria pannosa Bory, *Dict. class.*, t. 12, p. 478 (tirage à part, p. 29) e spec. ab ipso determ.

16. S. CRASSUM Næg.

In Kütz., *Spec. Alg.*, p. 894; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 26, fig. IV, e specim. ab A. Braun prope Zurich lectis.
Symphyosiphon spongiosus Kütz., e specim. Lenormandiano ex Abano Italiæ superioris. (Herb. Thur.)

17. S. DENSUM.

Arthrosiphon densus A. Braun, in Kütz., *Spec. Alg.*, p. 894; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 28, fig. II, e specim. authent. a cl. Brebiss. lectis.

Diffère par ses gaînes à stries très rapprochées de l'espèce suivante, dont M. Borzi ne le sépare pas. (Borzi, *Morfol. et biolog. delle Alghe ficocrom.* in *Nuov. Giorn. bot. Ital.* vol. XI, 1879, p. 373.)

18. S. ALATUM Borzi

Morfol. e biolog. delle Alghe ficocrom. (*loc. cit.*, p. 373).
Petalonema alatum Berk., *Gleanings of Brit. Alg.*, p. 23, tab. 7, fig. 2.
Arthrosiphon alatus Rabenh., *Fl. Europ. Alg.*, t. II, p. 265.

19. S. INVOLVENS Rabenh.

Alg. Sachs., n. 521; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 262.
Symphyosiphon involvens, A. Br., in *Hedwigia*, 1852, t. I, p. 105.

20. S. MUSCOSUM.

Scytonema thermale, var. *muscosa* Menegh., e specim. authent.
Conferva muscosa Beggiato sec. Menegh.
Scytonema incrustans, var. *fuscum*, Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 670; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 264

21. S. INCRUSTANS Kütz.

Phyc. gen., p. 216; *Spec. Alg.*, p. 306; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 20, fig. IV, e specim. Brebiss. et Braun.
Scytonema clavatum Hepp in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 594; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 265.
Scytonema clavatum, var. *crassum* Næg., ex Hepp in herb. Thur.

DIPLOCOLON HEPPII Næg.

Itzigsohn, *Phykologische Studien* (*Leopold. Carol. Akad. des Naturf.*, vol. XXVI, p. 160, tab. 11, fig. 1 7, exclusis fig. 8-12 quæ ad *Nostoc macrosporum* spectant, 1857); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 468; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 246.

A la suite des *Scytonema* se place le *Diplocolon*, dont les filaments ont la même structure. Les deux genres diffèrent en ce que, dans les *Scytonema*, les rameaux sortent de la gaîne primaire et se développent librement au dehors, tandis que, dans le *Diplocolon*, ils restent inclus dans la gaîne indéfiniment dilatée, et forment des circonvolutions semblables à celles des Nostocs. Çà et là seulement sortent des filaments simples, scytoné-

matoïdes. Le *S. incrustans* présente parfois un état analogue. On sait que dans cette espèce les replis du trichome qui forment les rameaux sont longtemps accolés à l'intérieur d'une gaîne commune, qui est un prolongement latéral de la gaîne primaire. Quand ces replis sont nombreux et rapprochés, ils confluent en une petite masse qui rappelle certains états du *Diplocolon* (1).

Les plantes énumérées dans la liste suivante n'appartiennent pas au genre *Scytonema*.

Scytonema allochroum? Mougeot, *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.* fasc. XIV, n. 1395 = *Tolypothrix penicillata* Thur.

S. arenarium Berk., *Ann. of Nat. Hist.*, 1839, Vol. III, p. 327. Un échantillon authentique, que j'ai vu dans l'herbier Montagne, est composé de filaments entrelacés de *Scytonema*, de *Calothrix* et d'*Inactis*. Ce dernier genre est le plus abondant, et ses filaments constituent indubitablement les *numerous transparent colourless rooting filaments*, dont parle M. Berkeley dans sa description.

S. Bangii Lyngb. = *Microcoleus Friesii* Thur. e specim. authent.

S. byssoideum Berk., *Glean. of Brit. Alg.*, p. 47 = *Tolypothrix truncicola* Thur. e spec. authent. in. herb. Montg.

S. Callitrichæ Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 260 = *Tolypothrix* sp.

S. (Symphyosiphon) Castelli, Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 261 = *Calothrix* sp. M. Borzi place le *Symphyosiphon Castellii* Mass. Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 589, parmi les *Scytonema*. Il a eu sans doute sous les yeux une plante différente de celle que j'ai dans mon exemplaire, car celle-ci appartient incontestablement au genre *Calothrix;* ses filaments sont terminés en poil et régulièrement pourvus d'un hétérocyste basilaire.

S. compactum Ag. *Syst. Alg.*, p. 38; Lyngb., *Hydroph. Dan.*, p. 97, tab. 28 = *Calothrix compacta* Thur. mscr., e specim. authent. Lyngb.

S. decumbens Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 249. = *Sirosiphon* sp.

S. Dictyonema Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 264 = *Lichen* sp.

S. flagelliferum Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, tab. 25, fig. I, = *Coleodesmium Wrangelii* Borzi, vel *Calothrix cæspitosa* Kütz.

S. flexuosum *Erbar. crittog. Ital.*, n. 482 = *Lichen* sp.

S. fuscum Zeller in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2342 = *Lyngbya* sp. (*Perrottetii* proxima).

S. Gallicum Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 262 = *Calothrix pulvinata* Thur.

S. gracile Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, tab. 20, fig. II = *Tolypothrix* sp.

S. Hegetschweileri Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II., p. 252, *Alg. Sachs.*, n. 598. Cette plante n'est pas une Algue pure. A la surface et dans l'épaisseur de la gaine rampent les filaments mycéliens d'une production étrangère (Ascomycète), et çà et là se forment des tubercules noirâtres à l'intérieur desquels naîtront sans doute des organes reproducteurs. Le *S.* (Ephebella) *Hegetschweileri* doit par conséquent être rayé de la liste des espèces légitimes de *Scytonema*.

S. Heppii Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 610 = *Lichen* sp.

S. incrustans Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 264 = *Lichen* sp.

S. melanopleurum Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, tab. 17, fig. II = *Calothrix?* sp.

S. minutum Ag. ex Brebiss. in herb. Mus. Par. = *Stigonema* sp.

S. minutum Ag. ex Lyngb., in herb. Bory. L'échantillon contient un mélange de *Stigonema*, de *Scytonema densum* et de *Scytonema crassum*.

S. Myochrous Hornem., in herb. Bory = *Stigonema* sp.

S. Myochrous Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 426 = *Stigonema* dont les cellules sont presque partout unisé-

(1) Voy. Rabenhorst, *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 265. (*Scyt. clavatum.*)

riées et qui a les rameaux souvent géminés. Mais il ne peut être confondu avec le *Sc. Myochrous* qu'à un très faible grossissement du microscope.

S. Myochrous var. α. Lyngb., *Hydroph. Dan.*, p. 96 = *Stigonema* sp.

S. Nægelii Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 252 = *Tolypothrix penicillata* Thur.

S. natans Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 253 = *Plectonema mirabile* Thur.

S. Notarisii Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 251 = *Porphyrosiphon Notarisii* Kütz.

S. pannosum Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 260 = *Calothrix pulvinata* Thur.

S. Peguanum Martens, in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2341 = *Lyngbya* (*Perrottetii* proxima).

S. penicillatum Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 256 = *Tolypothrix penicillata* Thur.

S. Perrottetii, Montg., *Sylloge,* p. 466, n. 1656 = *Lyngbya Perrottetii*. Cette plante, trouvée par Montagne entre les racines d'une mousse récoltée en Sénégambie par Perrottet, n'est représentée dans l'herbier de Montagne que par un petit échantillon sur mica. Plusieurs espèces sont mélangées. La plus abondante est un *Lyngbya* dont la gaîne est colorée en rouge ocreux. Ses trichomes sont dépourvus d'hétérocystes. Leur épaisseur varie entre 14-18 μ; la longueur de leurs articles est de 5 μ. Le diamètre extérieur de la gaîne est de 18 à 22 μ. Celle-ci présente souvent deux couches discolores, l'extérieure hyaline, l'intérieure colorée. Les filaments m'ont paru toujours simples. D'après les dessins qui accompagnent l'échantillon, il n'est pas douteux que cette plante ne soit celle que l'auteur de l'espèce ait eu surtout en vue. Les filaments rameux dont il est question dans le texte appartiennent à un véritable *Scytonema* de la même grosseur que le *Lyngbya*, mais faciles à distinguer. Leur gaîne est jaune, leurs trichomes sont entrecoupés d'hétérocystes, leurs articles sont deux fois plus longs. Ils appartiennent évidemment au *S. cincinnatum* Thur. — Sous le nom d'*Oscillaria neglecta* Wood, j'ai reçu de mon excellent correspondant et ami M. le docteur Farlow, une Algue de la Caroline du Sud (Aiken, coll. Ravenel) identique au *S. Perrottetii* Montg. L'échantillon étant très beau et copieux, j'ai pu m'assurer que les filaments n'ont ni hétérocystes ni rameaux. Il convient donc de faire passer le *S. Perrottetii* dans le genre *Lyngbya*. — Dans ses *Algen Europa's*, M. Rabenhorst a distribué, sous les noms de *Scytonema varium* Kütz. (n° 2340), *S. Peguanum* Martens (n° 2341), et *S. fuscum* Zeller (n° 2342), des Algues très voisines du *L. Perrottetii*, dont elles ne diffèrent que par la grosseur moindre des filaments. Me bornant à signaler la ressemblance extrême qu'ont entre elles ces trois prétendues espèces, je rappellerai que le nom de *S. varium* a été inexactement appliqué au n° 2340. Le *Scytonema varium* décrit par M. Kützing, d'après des exemplaires rapportés de Java par Miquel, est un véritable *Scytonema* pourvu d'hétérocystes et de rameaux.

S. phormidioides Bulnh. et Rabenh., in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 532 = *Microcoleus* sp.

S. pulverulentum Ag., *Syst. Alg.*, p. 40 = *Calothrix* sp. e specim. authent.

S. repens Ag. *Syst. Alg.* p., 38 = *Ulothrix* spec. cellulis hic illic biseriatis, e spec. authent.

S. salinum Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* XIV, n. 136 = *Calothrix* sp.

S. (symphyosiphon) thelephoroides Montg., *Sylloge*, p. 466 = *Microcoleus* sp.

S. truncicola Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 352 = *Tolypothrix truncicola* Thur.

S. Turicense Næg. Kütz., *Spec. Alg.*, p. 306 = *Tolypothrix penicillata* Thur.

S. Turicense β. muscicola Hepp in Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 695. L'exemplaire de ma collection est un mélange de diverses plantes, parmi lesquelles je ne trouve aucune trace de *S. Turicense*.

S. varium Martens ! Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2340 = *Lyngbya* (*Perrottetii* proxima).

S. Wimmeri Hilse in Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1775 = *Tolypothrix* sp.

PLANCHE XXXVI

FISCHERA MUSCICOLA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 9. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 380.)
Scytonema (Fischera) muscicola Borzi, *Morfologia e biologia delle Alghe ficocromacee*, in *Nuov. Giorn. bot. Ital.*, t. XI, p. 383 (1879).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Touffe de *Fischera muscicola* représentée à un grossissement de 90 diamètres.

Fig. 2. Fragment d'une vieille feuille de mousse à la surface de laquelle s'est développé un exemplaire de *Fischera*. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 3. Fragment d'un filament rampant produisant des ramules latéraux. Quelques-uns sont de nouvelle formation ; les autres, qui remplacent d'anciens ramules, ont leur base entourée d'une gaîne tronquée. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Filament présentant la ramification vraie des Stigonémées et la fausse ramification des Scytonémées. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 5. Filaments détachés du substratum. De filaments primaires rampants, toruleux, formés d'un ou de deux rangs de cellules, s'élèvent à angle droit d'autres filaments plus fins, de grosseur égale, uniformes, qui sont des ramules reproducteurs. Le contenu s'en échappe en laissant la gaîne vide. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 6. Autre filament fructifère. Des hétérocystes latéraux et intercalaires se voient dans le filament primaire. Hormogonies à divers états d'évolution ; deux sont à demi sorties, une autre est complètement libre. (Gross. de 330 diam.).

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, le 7 décembre 1874.)

OBSERVATIONS.

J'ai trouvé à Antibes, sur de vieilles mousses, dans la Pinède du golfe Jouan, une plante voisine des *Stigonema*, qui me paraît constituer une nouvelle espèce du genre *Fischera* Schwabe. Malgré sa petitesse qui la rend presque invisible à l'œil nu, elle est très favorable à l'observation des hormogonies. Je l'ai nommée *Fischera muscicola*. En voici la description :

Frons parva, oculo nudo vix conspicua, obscure fusca. Fila primaria repentia torulosa, 12-24 μ crassa, irregulariter ramosa, unica vel duplici serie cellularum globosarum formata, cellula interstitiali (heterocysto) hic illic interposito. Fila secundaria (fertilia) tenuiora (6 μ crassa) erecta, simplicia, e filis primariis secundatim nascentia numerosissima et sæpe fasciculato-congesta.

D'après la description que donne M. Cohn (1) du *Fischera thermalis* Schwabe, la plante de Carlsbad et celle du golfe Jouan paraissent se ressembler beaucoup et doivent appar-

(1) *Ueber die Algen des Karlsbader Sprudels* (Abhandl. der Schlesisch. Gesellsch. für Vaterland. Cultur.; Naturwiss. Abtheil., 1862, Heft II, p. 32.

tenir au même genre. M. Cohn fait remarquer avec raison que le genre *Fischera* est très voisin du *Sirosiphon* (*Stigonema* Ag.), avec lequel il devrait peut-être être réuni. Je crois cependant qu'on peut le conserver, au moins comme sous-genre, à cause de l'aspect particulier que présentent les touffes de petits filaments qui renferment les hormogonies. Dans les vrais *Stigonema* ces filaments diffèrent peu de ceux qui composent le reste de la fronde. Dans le *Fischera,* la distinction entre les uns et les autres est beaucoup plus marquée. Les filaments primaires, rampants, irrégulièrement ramifiés, renfermant des cellules sphériques sur un ou deux rangs, sont bien ceux d'un *Stigonema*. Mais les filaments fertiles, réunis en touffes dressées et formant de petits pulvinules, ont une apparence très différente et ressemblent plutôt à ceux d'un *Scytonema ;* parfois même ils présentent une ramification analogue à celle de ce dernier genre (fig. 4). La gaîne qui renferme l'hormogonie est plus ou moins teintée de jaune brun, surtout à la base, plus rarement elle est incolore. L'hormogonie a la structure d'un chapelet de Nostoc et y ressemble complètement quand elle est sortie de la gaîne, avec cette différence toutefois qu'elle est un peu plus grosse vers le sommet que dans la partie inférieure.

T.

Lorsque M. Thuret écrivait la note précédente, il ne connaissait que par les descriptions le *Fischera thermalis* de Schwabe. Peut-être n'eût-il pas rapproché aussi étroitement l'Algue du golfe Jouan et celle de Carlsbad s'il eût vu des échantillons de cette dernière. Un exemplaire authentique, que je dois à l'obligeance de M. Grunow, montre, en effet, que les deux plantes ne sont pas aussi ressemblantes que l'indiquent les descriptions et surtout les figures. Les filaments de l'Algue de Schwabe sont remarquables par leur irrégularité. Ils sont entrelacés inférieurement en une couche compacte, puis se redressent parallèlement en formant une sorte de velours. Dans la plus grande partie de leur longueur ils sont composés d'une simple file de cellules parmi lesquelles on observe des hétérocystes intercalaires. Çà et là ils se renflent en fuseau et présentent des articles pluricellulaires. La forme et la grandeur des articles varient beaucoup. La ramification est fort irrégulière. On rencontre assez fréquemment des rameaux simples, allongés, sortant en ligne unilatérale d'un filament plus gros, tels qu'en ont figurés Schwabe (*Ueber die Algen der Karlsbader warmen Quellen,* in *Linnæa,* 1837, t. XI, tab. II, fig. 13, a) et M. Kützing (*Tab. phyc.,* t. IV, tab. 90, fig. II), mais ces rameaux sont tout pareils aux autres filaments et rien n'indique qu'ils constituent des filaments multiplicateurs comparables à ceux qui hérissent les filaments primaires du *Fischera muscicola*. Il est donc possible que les ramules fertiles de la plante de Carlsbad diffèrent sensiblement de ces derniers. Des observations plus complètes montreront ultérieurement si le rapprochement proposé par M. Thuret doit être ou non maintenu.

B.

PLANCHE XXXVII

CALOTHRIX ÆRUGINEA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 10. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 381.)
Leibleinia æruginea Kütz., *Phyc. gen.*, p. 221; *Spec. Alg.*, p. 276; *Tab. phyc.*, t. I, tab. 83, fig. I (mala); Le Jolis, *Liste des Algues mar. de Cherbourg*, p. 30!

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Groupe de filaments en divers états. A leur base on remarque, outre l'hétérocyste basilaire, des hétérocystes intercalaires. Quelques filaments sont terminés par un poil, d'autres sont tronqués au sommet, et de leur gaîne vide sont sorties les hormogonies. Dans la gaîne d'un de ces derniers le trichome s'est complété en formant un nouveau poil. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 2. Hormogonie composée de 7 tronçons. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 3. Autre hormogonie composée de 6 tronçons. Entre les deux tronçons supérieurs sont les anneaux de matière réfringente qui se rencontrent si souvent chez les Rivulariées (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4, 5 et 6. Hormogonies germées, à divers degrés de développement. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en août 1873.)

CALOTHRIX PARASITICA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 10. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 381.)
Rivularia parasitica Chauvin, *Recherches sur l'organ., la fructif. et la classif. de plusieurs genres d'Algues*, p. 41; Desmaz, *Pl. crypt. de France*, 2e série, fasc. III, n. 142.
Schizosiphon parasiticum Le Jolis, *Liste des Algues marines de Cherbourg*, p. 30; Crouan, *Florule du Finist.*, p. 116.
Mastigothrix æruginea (Kütz.) Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2157 (?)

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 7. Filament dont les gaînes présentent des couches superposées évasées en entonnoir. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 8. Filament terminé par un long poil hyalin. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 9. Filament dont la gaîne ouverte laisse échapper les hormogonies. Entre chaque tronçon se trouve un anneau blanc, réfringent. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 10. Hormogonies devenues immobiles, accompagnées de germinations à divers degrés de développement. (Gross. de 330 diam.)

(La figure 7, d'après un échantillon desséché récolté à Marseille, par Schousboe. Les figures suivantes, d'après des plantes vivantes récoltées au Croisic, en août 1873.)

OBSERVATIONS.

Le *Calothrix æruginea* est en quelque sorte une copie réduite du *C. confervicola* Ag. (1) avec lequel il est souvent mêlé. Il est comme lui parasite sur diverses Algues, mais il se plaît surtout sur les *Ceramium* des flaques chaudes; il les recouvre complètement et leur communique une teinte vert clair bien différente de la coloration violâtre, vert bouteille ou brun noir que présentent ordinairement les plantes chargées de *C. confervicola*. Il est beaucoup plus mince que celui-ci; ses filaments sont plus courts et à peine distincts à l'œil nu. Indépendamment des hétérocystes basilaires, on remarque fréquemment à la partie inférieure du trichome un ou deux hétérocystes intercalaires. La structure des filaments, les phénomènes de multiplication par hormogonies, sont du reste tout à fait les mêmes que dans le *C. confervicola*.

Très souvent les *Nemalion lubricum* et *multifidum* sont colorés en vert bronzé. Cette teinte est due à la présence d'un *Calothrix* (*C. parasitica*) dont les filaments, d'un beau vert brillant, sont enfoncés dans le tissu périphérique de la Floridée. Cette espèce est remarquable par sa base renflée en bulbe. Le poil qui la termine est d'une grande longueur, sur le vivant du moins; car sur les échantillons desséchés, il est rare qu'on le retrouve entier. La gaîne a des parois épaisses autour du renflement basilaire; un peu au-dessus elle est tronquée et souvent évasée en entonnoir. A la base du poil elle est de nouveau épaisse. Dans la partie intermédiaire son apparence est différente suivant l'âge du filament et selon les échantillons. Quand les filaments sont jeunes et n'ont pas encore produit d'hormogonies, elles sont minces et uniformément cylindriques. Plus tard elles sont formées d'un plus ou moins grand nombre de ces entonnoirs superposés, lamelleux, à bord supérieur fimbrié, souvent teintés de jaune, qui caractérisent le genre *Schizosiphon* de M. Kützing.

La reproduction du *Calothrix parasitica* se fait absolument de la même manière que celle des *C. confervicola* et *æruginea*. L'extrémité du poil se détruit. La partie supérieure du trichome se divise en tronçons qui sortent peu à peu par le sommet de la gaîne, et dont chacun ne tarde pas à reproduire un filament nouveau. On trouve aisément, en disséquant la fronde des *Nemalion* infestés, tous les états intermédiaires du *Calothrix*, depuis les premiers commencements de la germination des hormogonies jusqu'au développement complet des filaments.

Sous le nom de *Mastigothrix æruginea*, M. Rabenhorst a publié (*Alg. Europ.*, n. 2155) un *Calothrix* parasite sur une Némaliée d'eau douce (*Batrachospermum moniliforme*) qui paraît très voisin de la plante précédente. Il en a les dimensions, mais la base n'est pas aussi fortement renflée. M. Thuret le regardait, ainsi que le *Mastigothrix fusca* (Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 1499), comme une simple variété du *C. parasitica*.

B. et T.

(1) *Notes algologiques*, pl. III.

PLANCHE XXXVIII

CALOTHRIX SCOPULORUM Ag.

Syst. Alg., p. 70; Harvey, in Hook., *Br. Flor.*, t. II, p. 368; Thuret, *Essai de classif. des Nostochinées*, p. 10. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., t. I, p. 381.)

Oscillaria scopulorum Ag. (Lyngb., Hofman-Bang in herb. Bory.)

Schizosiphon scopulorum Kütz., *Phyc. gen.*, p. 233; *Spec. Alg.*, p. 329; Aresch., *Algæ Scand. exsicc.*, ser. nov., fasc. v, n. 235; Crouan, *Alg. Finist.*, n. 342; Kjellman, *Plantæ in itineribus Suecorum polaribus collectæ;* Le Jolis, *Alg. mar. de Cherbourg*, n. 158; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1780.

Schizosiphon Mandoni Martens, sp. nov. ex Lenormand, in Mandon, *Algæ Maderenses.*

Amphithrix crustacea Crouan (e specimine).

Rivularia Contarenii Zanard. *Sopra le Alghe del mare Adriat.* Lettera 2a, p. 5 (*Biblioth. Italian.*, t. 99, 1840). Meneghini, *Monogr. Nostoch.*, p. 141, e specim. Hauck. in herb. Thur.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Touffe de filaments appartenant à une forme de grandeur moyenne. Deux filaments ont été représentés coupés. Ils ont été raccourcis d'un tiers pour qu'ils pussent entrer dans le cadre de la planche. Les gaînes interrompues à diverses hauteurs montrent que le sommet des filaments s'est renouvelé à plusieurs reprises. Un des filaments contient des hormogonies prêtes à s'échapper. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 2. Touffe appartenant à une forme de petite taille croissant sur le *Rhizoclonium riparium*. Le long du grand filament de gauche, dont les hormogonies s'échappent, on aperçoit une hormogonie qui était en mouvement quand elle a été dessinée. Un grand nombre d'hormogonies se sont rassemblées et groupées sur le filament du *Rhizoclonium*. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 3 et 4. Deux filaments isolés, détachés d'une touffe semblable à la précédente. L'un d'eux (fig. 3) n'a pas encore produit d'hormogonies. Le second (fig. 4) en a déjà formé une série, comme le montre l'épaisseur inégale de sa gaine, et il vient d'en produire une seconde série. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Cherbourg, en juillet 1874.)

OBSERVATIONS.

J'ai indiqué précédemment (p. 13) les principaux caractères par lesquels le *Calothrix scopulorum* Ag. se distingue des espèces voisines et en particulier du *C. crustacea* auquel il ressemble le plus à la vue simple et auquel il est souvent mélangé. Deux autres espèces qui n'ont pas encore été trouvées en France, le *C. vivipara* Harv. et le *C. fasciculata* Ag., pourraient encore être confondues avec le *C. scopulorum;* mais toutes deux s'en séparent assez nettement. Le *C. vivipara* est rameux à la manière des *Scytonema*, c'est-à-dire que des rameaux solitaires ou géminés sortent par des déchirures latérales de la gaîne sans relation immédiate avec les hétérocystes; le *C. fasciculata* est fréquemment pourvu, vers le haut des filaments, de bouquets de rameaux serrés, rappro-

chés dans un court espace; il est en même temps plus gros, plus raide et moins crépu que le *C. scopulorum*. A ces divers points de vue, il se rapproche davantage du *C. crustacea*.

Le *Calothrix scopulorum,* qui est très répandu, se présente sous des formes assez variables, mais qui sont liées par tant de passages gradués qu'il est difficile de les grouper en variétés fixes et tranchées. Quand il est très jeune, il constitue souvent des gazons ras, bruns, mucilagineux, exclusivement composés de courts filaments oblongs rangés verticalement les uns à côté des autres. Un long poil hyalin les termine au sommet. — Souvent aussi les gazons sont composés de deux sortes de filaments, les uns grands, flexueux, à gaîne jaune brun, les autres plus courts, d'un diamètre plus étroit, droits, à gaîne incolore. Ces derniers sont des jeunes qui ne se sont pas encore allongés ou qui proviennent des hormogonies produites par les filaments plus âgés. — Ordinairement le *C. scopulorum* est saxicole, mais on le rencontre aussi sur les bois immergés et même sur des Algues. Nous l'avons observé notamment en grande quantité sur le *Rhizoclonium riparium* auquel il donnait une couleur d'un vert noir. Ainsi que le montre la figure 2 de la planche XXXVIII, les filaments de cette forme étaient plus courts et moins épais que les filaments de la même espèce qui croissaient sur les rochers du voisinage (fig. 1), mais du reste ils n'en différaient aucunement. — Sur le bois ils forment des plaques orbiculaires d'un vert noirâtre ayant beaucoup de ressemblance avec des Rivulaires et en particulier avec l'*Isactis plana*. La ressemblance extérieure devient presque complète quand les filaments sont empâtés par des plantes étrangères (*Leptothrix, Hypheothrix, Inactis*), qu'on rencontre souvent, non seulement dans cette forme lignicole, mais dans toutes les autres formes du *C. scopulorum*, de même que dans plusieurs autres espèces de *Calothrix* et de Rivulaires (1).

La multiplication par hormogonies est facile à suivre dans le *C. scopulorum*. Elles naissent en quantité innombrable. A mesure qu'elles sortent, elles glissent entre les filaments et vont se fixer entre les bases de ceux-ci, où elles germent et se développent. Pendant la saison chaude leur développement est rapide; elles s'allongent immédiatement en filaments grêles dont la gaîne est mince et incolore. Quand les conditions sont moins favorables, elles s'allongent à peine après s'être fixées et avoir formé l'hétérocyste et le poil, s'entourent d'une gaîne épaisse qui devient brune, lamelleuse et se marque souvent de stries transversales. Elles demeurent un certain temps dans cet état. Puis le trichome s'allonge par la division rapide des cellules situées à la base du poil, et la pousse nouvelle dépasse l'ancienne gaîne qui s'ouvre et souvent s'évase au sommet. Des alternatives de repos et d'activité, de formation d'hormogonies et d'accroissement d'un nouveau trichome, se répètent pendant un temps plus ou moins long; à chaque reprise une nouvelle gaîne s'ajoute aux anciennes et les couches devien-

(1) Ces mélanges d'Algues diverses qui n'ont entre elles aucun lien originel ont donné lieu à l'établissement de plusieurs genres et de plusieurs espèces. Les genres *Amphithrix* et *Inomeria*, par exemple, plusieurs *Symphyosiphon*, les *Schizosiphon Medusæ*, *lasiopus*, *Mandoni*, le *Rivularia Contarenii*, etc., sont fondés sur de semblables méprises et doivent par conséquent être rayés de la liste des Algues.

nent d'autant plus nombreuses que les phénomènes se sont renouvelés un plus grand nombre de fois.

Les hormogonies germent parfois sur les filaments ou à l'intérieur de la gaîne. Les filaments semblent alors prolifères ou rameux, quoiqu'ils ne le soient pas en réalité.

B.

PLANCHE XXXIX

CALOTHRIX PULVINATA Ag.

Syst. Alg., p. 71; Thuret, *Essai de classification des Nostochinées*, p. 10. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 381.)
Ceramium pulvinatum Mertens in Jürgens, *Alg. aquat.* dec. IV, n. 5.
Calothrix scopulorum Chauvin in herb. Bory (forma concreta), non Ag.
Calothrix pannosa Harv., *Phyc. Brit.*, tab. LXXVI (pessime), non Ag.; M'Calla, *Alg. Hibern.*, vol. II, n. 45; Crouan, *Alg. Finist.*, n. 344; Lloyd, *Algues de l'Ouest*, n. 124.
Calothrix hydnoides (Carm.), Harvey, *Phyc. Brit.*, tab. CCCVI.
Schizosiphon fasciculatus Crouan, in Desmazières, *Pl. crypt. de France*, série 2e, fasc. xi, n° 549 (non Kützing).
Schizosiphon Lenormandi Kütz., Le Jolis, *Liste des Algues mar. de Cherbourg*, p. 31; *Alg. mar. Cherbourg*, n. 178 (forma soluta); Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2130.
Schizosiphon pulvinatus Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 242.
Symphyosiphon Gallicus Kütz., in Hohenacker, *Alg. mar. sicc.*, fasc. x, n. 458b (forma concreta); *Spec.. Alg.*, p. 322.
Symphyosiphon pulvinatus Kütz., *Spec. Alg.*, p. 322.
Symploca pannosa Desmaz., *Pl. crypt. de France*, série 2e, fasc. iii, n. 130.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fragment détaché d'une touffe déjà âgée, montrant les filaments soudés en réseau. (Gross. de 37 diam.)

Fig. 2. Fragment d'une touffe de même âge laissant échapper les hormogonies. (Gross. de 75 diam.)

Fig. 3. Deux filaments : l'un jeune et stérile terminé par un poil court; l'autre fertile et contenant trois hormogonies. Entre chacune d'elles se trouve un disque ou anneau de matière réfringente. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4. Filament dont les hormogonies ne sont pas sorties et ont germé sur place, à l'intérieur de la gaîne. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en août 1873.)

OBSERVATIONS.

Harvey, dont les livres ont tant contribué à faire connaître les Algues supérieures, ne semble pas s'être intéressé au même degré aux plantes du groupe des Nostochinées.

L'inexactitude de ses figures, la confusion de sa synonymie, rendent souvent impossible de reconnaître avec certitude les espèces dont il a voulu parler. Une des plus douteuses que renferme le *Phycologia Britannica* est le *Calothrix pannosa* (tab. LXXVI), que Harvey figure avec des filaments *simples*. Ce caractère a paru avec raison suspect à M. Kützing, qui n'a su à quoi rapporter la planche en question (Conf. Kütz., *Spec. Alg.*, p. 324). J'aurais été dans le même embarras que lui à ce sujet, si je n'avais trouvé dans les *Algæ Hibernicæ* de M'Calla (vol. II, n° 45) la plante qui a servi de type à Harvey. J'ai pu constater alors que ce soi-disant *Calothrix pannosa* n'est autre chose que le vulgaire *C. pulvinata* Ag., plante rameuse, à rameaux fasciculés, commune sur les roches vaseuses, les pilotis, etc. L'échantillon de M'Calla est évidemment la même plante que le *Ceramium pulvinatum* Mertens, publié par Jürgens (*Alg. aquat.*, dec. IV, n° 5), et cité par Agardh (1). C'est encore la même espèce, selon moi, que Harvey a figurée sous le nom de *Calothrix hydnoides* (*Phyc. Brit.*, tab. CCCVI). Cette fois, il l'a représentée rameuse ; mais les rameaux sont si singulièrement attachés que cette seconde planche ne vaut guère mieux que la première.

On est d'autant plus surpris de ces négligences, qu'il ne s'agit pas d'une plante rare, mais d'une espèce fort commune et des plus faciles à reconnaître, même à l'œil nu. Ses filaments sont fasciculés en petites mèches aiguës, dressées, qui lui donnent l'aspect d'un velours grossier ou de l'hyménium d'une Hydnée. La cohésion des filaments entre eux est plus ou moins grande; mais, quelle que soit leur adhérence, ils ont toujours la même structure. Ce sont des tubes flexueux, épais de 15 à 18 μ, colorés en jaune à la base, hyalins vers le sommet, qui contiennent un cylindre (trichome) articulé, vert érugineux. A des intervalles inégaux, plus rapprochés à la partie supérieure, les filaments adultes présentent des rameaux munis d'un hétérocyste basilaire. Tantôt ces rameaux restent accolés au filament principal presque jusqu'au sommet, tantôt ils ne sont appliqués que pendant une partie de leur trajet, tantôt enfin, surtout dans les formes dont les filaments sont peu cohérents, ils divergent presque immédiatement. Isolés, les filaments du *C. pulvinata* ont une grande ressemblance avec ceux du *C. crustacea* Schousb. (Pl. IV), mais ils sont dépourvus d'hétérocystes intercalaires.

Il est fort rare que le poil apical se développe dans le *C. pulvinata*. On n'en trouve guère que sur de jeunes filaments cachés entre les mèches de la plante. Le plus souvent le sommet du filament se termine par quelques débris de cellule avortée, ou quelquefois par une petite cellule hémisphérique à contenu homogène. Même dans les gaînes vides où le trichome repousse, il ne forme pas de poil comme cela arrive dans les autres *Calothrix*. Les vieilles gaînes sont colorées en jaune. Les emboîtements successifs des couches de la gaîne sont très peu marqués, peu nombreux, et ne présentent aucune trace de disposition feuilletée.

(1) Quant au véritable *Calothrix pannosa* trouvé par C. Agardh sur les rochers de Trieste, c'est, d'après l'auteur, une plante à filaments simples (probablement un *Lyngbya*), qu'il ne confondait nullement avec son *C. pulvinata*, et qui, en effet, ne doit avoir aucun rapport avec la plante de M'Calla. (Conf. C. Agardh, *Aufzählung*, etc., *Flora*, p. 11, 1827, n° 40, p. 634, 635.)

Le mode de multiplication de cette espèce par la division du contenu des filaments est le même que celui des autres *Calothrix*. Mais ce n'est que dans des filaments très jeunes, encore simples, et d'un diamètre moindre que celui de la plante adulte, que j'ai vu de longs chapelets de tronçons reproducteurs semblables à ceux des *Calothrix confervicola* (Pl. III) et *crustacea* (Pl. IV). On ne les trouve plus quand la plante a atteint tout son développement, et qu'elle forme ces tapis veloutés si communs sur les roches vaseuses. Alors les filaments sont très longs, plus ou moins rameux, fortement entrelacés et agglutinés en pinceaux dans leur partie supérieure, de manière à former ces mèches innombrables qui donnent à l'espèce son aspect caractéristique. A cet état, la plante a déjà passé par plusieurs périodes d'accroissement et de reproduction. Les filaments sont en partie décomposés à la base; la matière verte qu'ils renfermaient est plus ou moins altérée. Il n'y a plus que leur partie supérieure qui semble encore bien vivante. Deux ou trois tronçons au plus se forment au sommet du filament; ils en sortent isolément l'un après l'autre, laissant dans la gaîne l'anneau qui marquait leur séparation. Leur mouvement de reptation est très sensible. C'est après la morte eau, pendant les jours où augmente l'amplitude de la marée, que l'émission des hormogonies est particulièrement abondante. Après la vive eau, la sortie n'a plus lieu avec le même ensemble, et n'est plus aussi facile à observer. La germination ne diffère pas de celle des autres *Calothrix*. Très souvent elle a lieu à l'intérieur des gaînes. La dessiccation du sommet de celles-ci, lorsqu'elles ne sont plus recouvertes par l'eau, ne paraît pas étrangère à ce résultat.

T.

PLANCHE XL

ISACTIS PLANA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 11. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 382.)
Rivularia plana Harv.?
Mastigonema plana Rabenh., *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 226.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Pierre chargée de taches formées par les frondes de l'*Isactis plana*. (Grandeur naturelle.)
Fig. 2. Coupe verticale d'une fronde orbiculaire. (Gross. de 27 diam.)
Fig. 3. Fragment détaché de la coupe précédente. (Gross. de 160 diam.)
Fig. 4. Filaments isolés, au sommet desquels les gaînes forment des entonnoirs empilés les uns dans les autres. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, en janvier 1872.)

OBSERVATIONS.

La section que je propose d'établir dans le genre *Rivularia* sous le nom d'*Isactis,* se distingue des Rivulaires proprement dites par la disposition des filaments qui composent la fronde. — Dans le *Rivularia atra,* par exemple, quand on coupe un tubercule par le milieu, on voit que tous les filaments partent d'un point basilaire commun et se ramifient en rayonnant vers la circonférence, d'où il résulte que chaque tubercule tend à prendre une forme globuleuse ou au moins hémisphérique. Si les tubercules sont très rapprochés, ils peuvent se souder les uns aux autres, devenir confluents et former ainsi des plaques plus ou moins étendues ; mais on reconnaît aisément que ces plaques ne sont que des agglomérations de frondes distinctes, qui ont chacune leur structure propre et leur développement particulier. — Dans le *Rivularia plana,* type de la section *Isactis,* il n'y a point de centre de ramification ni de filaments rayonnants; on ne trouve qu'une rangée uniforme de filaments parallèles entrelacés à la base, puis redressés verticalement comme les fils de velours. A l'œil nu cette fronde représente une membrane noirâtre, peu épaisse, qui s'étale en couche d'étendue indéterminée sur les roches vaseuses ou qui forme des taches arrondies sur les coquilles, le bois et diverses Algues. Tous ces caractères rapprochent beaucoup les *Isactis* de certains *Calothrix* (*Schizosiphon* Kütz.). La seule différence consiste en ce que, dans ceux-ci, les filaments ne sont point soudés ni recouverts d'une enveloppe mucilagineuse générale.

J'ai tout lieu de croire que la section *Isactis* correspond au genre *Homœoactis* établi par Zanardini pour une Rivulaire à fronde plane (*Notizie int. alle Cellulari mar.*, p. 77. 1847). Ce qui m'a empêché d'adopter ce nom d'*Homœoactis*, c'est qu'un des principaux caractères que l'auteur attribue à ce genre est l'absence de globules basilaires (hétérocystes). Or, dans toutes les formes d'*Isactis* que j'ai observées, les hétérocystes sont parfaitement distincts. M. Zanardini a probablement emprunté ce caractère à M. Meneghini, qui avait dit en décrivant la même espèce : « *Globuli basilares nulli* » (*Monogr. Nostochin. Italic.,* p. 141. — 1843). Mais je soupçonne fort qu'il y a là quelque erreur d'observation; car M. Meneghini n'a pas su voir non plus d'hétérocystes dans le *Rivularia plana* des *Plantes cryptogames de France,* de Desmazières (n. 808), où j'ai cependant constaté leur présence.

L'*Isactis plana* se trouve sur toutes sortes d'Algues, *Fucus serratus*, *Gracilaria confervoides, Rhodymenia palmata, Dictyota dichotoma, Ulva Lactuca*, *Ulva Enteromorpha*, etc., etc. Je l'ai récolté aussi sur les pierres, et je n'ai aucun doute que cette forme ne soit absolument la même que celle qui croît sur les Algues. Dans les deux stations, la plante est tantôt verte, tantôt d'un gris violâtre (qui devient un peu rougeâtre en séchant, d'où le nom d'*atropurpurea* donné à cette forme par M. Kützing). Ces deux couleurs sont bien distinctes et le diamètre des filaments verts m'a paru constamment un peu plus petit que celui des filaments violâtres. Mais, comme les deux formes croissent habituellement

mêlées et que leur structure est d'ailleurs tout à fait la même, je ne pense pas qu'on doive les considérer comme des espèces.

Les différences que présentent les diverses formes de *Rivularia plana,* qui croissent sur les rochers ou sur les Algues, peuvent s'expliquer, comme dans d'autres Rivulaires, par la durée plus ou moins prolongée de la fronde. Ainsi la forme parasite, croissant sur des Algues à frondes annuelles, n'offre aucune trace de zones. Les filaments sont simples ou à peine rameux. Les couches de la gaîne sont très peu visibles. Aussi M. Kützing range-t-il cette forme dans les *Physactis,* c'est-à-dire dans les Rivulaires dont les gaînes lui ont paru purement gélatineuses « *Vaginæ homogeneæ in gelatinam matricalem confluentes* ». — Mais, quand la plante croît sur les rochers, les bois submergés, c'est-à-dire dans une station où son développement peut continuer plus longtemps, alors elle devient susceptible de présenter quelques traces de zones; les filaments sont souvent rameux ; la gaîne est généralement très visible, et se désagrège en couches nombreuses qui forment des faisceaux filiformes analogues à ceux du *Dasyactis salina* Kütz. (*Rivularia Warreniæ* Thur.). C'est alors le *Dasyactis plana* Kütz. (1).

Le nom de *Rivularia plana* Harvey, adopté par Desmazières et Crouan pour cette espèce, me paraît extrêmement douteux. Harvey a décrit sa plante dans la première édition du *Manual of the British Algæ,* p. 152 (1841). Mais il dit ne l'avoir trouvée qu'une fois, et depuis lors il n'en a jamais fait mention dans aucun de ses ouvrages postérieurs. On ne peut donc en savoir là-dessus plus qu'il n'en savait lui-même, et il aurait mieux valu renoncer comme lui à une dénomination si incertaine. D'après ce qu'il dit de l'étendue que couvrait la plante (fronde formant des plaques d'un pouce à deux pieds et plus de diamètre), on pourrait croire qu'il avait en vue quelque espèce de *Calothrix*.

RIVULARIA Roth

Sect. ISACTIS Thur., loc. cit. Fronde plana; filamentis erectis parallellis.

Isactis plana Thur.

var. saxicola aut lignicola, interdum zonata.

Syn. Rivularia plana Harv.? *Manual of the British Algæ*, p. 152; Desmazières, *Pl. crypt. de France,* 1re édit., fasc. xvii, n. 808 (échantillons sur pierre, très jeunes et peu développés).
Dasyactis plana Kütz., *Tab. phyc.*, t. II, p. 23, tab. 73, fig. I (petite forme analogue à celle publiée par Desmazières, et venant de la même localité); Crouan, *Florule du Finistère*, p. 116 (pro parte).
Dasyactis fissurata Crouan, *Florule du Finist.*, p. 116, e spec. auth. in herb. Mus. Par.

var. parasitica, nunquam zonata.

Rivularia plana Crouan, *Alg. Finist.*, n. 334 (sur *Asperococcus*).
Rivularia investiens Crouan in Lloyd, *Alg. de l'Ouest*, n. 301 (sur *Laurencia obtusa*).
Rivularia Saccorhizæ Crouan in Lloyd, *Alg. de l'Ouest*, n. 302 (sur *Laminaria bulbosa*).
Dasyactis plana Crouan, *Florule du Finist.*, p. 116 (pro parte) non Kütz.
Dasyactis Saccorhizæ Crouan, *Florule du Finist.*, p. 116.
Physactis obducens Kütz., *Diagn. zu neuern Alg.*, p. 9 (1863). (M. Kützing a donné ce nom aux mêmes échantillons de M. Lloyd, parasites sur *Laurencia obtusa,* que MM. Crouan avaient nommés *Rivularia investiens.*)
Physactis atropurpurea Kütz. in Le Jolis, *Liste des Algues mar. de Cherbourg*, p. 31 (1863); Kützing, *Diagn. zu neuern Alg.*, p. 9 (1863).

T.

(1) Le *Dasyactis salina* Kütz. est une espèce très différente, et c'est à tort que MM. Crouan, dans leur *Florule du Finistère* (p. 116), la donnent comme synonyme de leur *Rivularia plana*.

PLANCHE XLI

RIVULARIA HOSPITA Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 11. (*Ann. Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 382.)
Euactis hospita Kütz., *Phyc. gen.*, p. 241; *Spec. Alg.*, p. 341; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 76, fig. I.
Euactis pachynema Kütz., *Spec. Alg.*, p. 339; *Tab. phyc.*, t. II, pl. 74, fig. I?
Euactis prorumpens Kütz., *Phyc. gen.*, p. 241; *Spec. Alg.*, p. 341; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 75, fig. IV.
Euactis pulchra Cramer, *Hedwigia*, 1863, t. II, p. 61; Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1449 (non *Physactis pulchra* Cramer; nec *Zonotrichia pulchra* Rabenh.).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Groupe de frondes de grandeur naturelle.

Fig. 2. Coupe transversale d'une fronde dont les filaments intérieurs sont en partie rompus. (Gross. de 12 diam.)

Fig. 3. Groupe de filaments détachés d'une jeune fronde dont les gaînes étaient très lamelleuses et fortement colorées en jaune. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 4. Fragment de la même fronde plus fortement grossi (330 diam.).

Fig. 5. Groupe de filaments pris dans une fronde plus molle que la précédente. Les filaments sont plus grêles, ont les gaînes plus épaisses et les poils plus longs. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 6. Filaments détachés d'une fronde présentant un état intermédiaire entre les précédentes. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 7. Filaments dont les trichomes se sont changés, au sommet, en hormogonies. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 8. Hormogonie germée. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 9. Fragments de trichomes restés dans les gaînes et qui ne sè sont pas transformés en hormogonies. Ils ont poussé un poil à chaque extrémité. Un léger étranglement indique le point où se formeront les premiers hétérocystes. (Gross. de 330 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en janvier 1872.)

OBSERVATIONS

Le *Rivularia hospita* est commun sur les bords de la Méditerranée, à Antibes, où on le rencontre toute l'année. M. Cramer l'a récolté à Palerme; nous l'avons recueilli à Marseille. Il croît aussi à Tanger (Schousboe!) et à Biarritz sur les rochers vaseux de la Chinaougue; mais il y était très rare. Nous ne l'avons jamais vu ni en Bretagne ni en Normandie.

La plante se présente sous l'apparence de tubercules hémisphériques, un peu déprimés, devenant souvent étalés-confluents, surtout quand ils croissent sur les roches

vaseuses, où ils forment des plaques noirâtres assez étendues. La fronde est pleine, devenant zonée avec l'âge, mais les zones sont quelquefois peu visibles, les couches intérieures étant salies par des corps étrangers, ou se détruisant en partie dans les vieux tubercules. Les filaments, les plus gros du genre, sont renflés au sommet et longuement acuminés, peu serrés, libres dans la plante jeune, plus tard soudés par un mucilage qui recouvre le tubercule, mais généralement faciles à séparer par la dissection. Les gaînes épaisses, formées de couches emboîtées bien visibles, sont souvent fortement teintées de jaune.

Cette espèce dont le tissu est presque aussi lâche que celui du *Dasyactis salina* (*Rivularia Warreniæ* Thur.), est de même fréquemment infestée par un petit *Leptothrix* (*L. parasitica* Kütz.?), qui est quelquefois si abondant qu'il forme une sorte de feutre dans lequel les filaments de la Rivulaire sont complètement enveloppés. — Il n'est pas rare non plus de trouver les tubercules hérissés par un *Calothrix* parasite, dont les filaments se mêlent à ceux de la plante. De là le nom spécifique d'*hospita* que lui a donné M. Kützing.

Quand on examine au microscope les plus jeunes individus, les filaments étant très gros, libres et peu ramifiés, ressemblent beaucoup plus à ceux d'un *Calothrix* que d'une Rivulaire. Il faut suivre la plante dans ses divers degrés de développement pour s'assurer que ce prétendu *Calothrix* n'est que le commencement du *Rivularia hospita*.

Dans cette espèce, les hormogonies ne se forment pas à peu près simultanément dans toute l'épaisseur de la fronde ainsi que cela se passe dans le *Rivularia bullata* (1) Berk. Elles se détachent çà et là de la surface de la fronde qui n'est pas détruite, mais seulement appauvrie de ses trichomes. Les hormogonies, qui germent très bien dans les cultures, se développent de la manière indiquée dans le *R. bullata*, en produisant au sommet du filament germinatif le renflement caractéristique des Rivulaires.

Il n'est pas rare de rencontrer, dans l'épaisseur de la couche fructifère, des tronçons de filaments qui ont à peu près la longueur des hormogonies, mais qui n'en ont pas les articles toruleux, le plasma fortement granuleux et la mobilité. Ce sont, selon toute apparence, des restes de trichomes non transformés en hormogonies. Ils se développent autrement que les hormogonies. Chacune de leurs extrémités s'allonge en poil; un léger étranglement se montre bientôt vers le milieu du tronçon et indique le point où se formeront les premiers hétérocystes.

B. et T.

(1) *Études phycologiques*, pl. I.

PLANCHE XLII

GLŒOTRICHIA PUNCTULATA nov. sp. Thur. mscr.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Filaments pris dans une fronde dont les spores étaient encore imparfaitement développées. Le trichome du premier plan, dont les articles sont fortement granuleux, est changé en hormogonie, les autres sont dans l'état végétatif ordinaire. Un de ceux-ci, à droite, vient de se diviser pour se ramifier. La cellule terminale du tronçon inférieur de ce trichome est cylindrique et constitue la première cellule du poil. (Grossissement de 330 diamètres, de même que pour les figures suivantes.)

Fig. 2. Trichome devenu mobile, libre et en voie de segmentation en hormogonies.

Fig. 3. Hormogonies ayant commencé à se développer.

Fig. 4. Groupes d'hormogonies dont le développement est plus avancé. Les gaînes de celles qui sont les plus âgées sont marquées par une ligne très délicate.

Fig. 5. Filament végétatif à la base duquel est une spore mûre et une seconde spore incomplètement formée.

Fig. 6. Deux spores accolées et semblant insérées l'une sur l'autre.

Fig. 7. Spores à divers états de germination.

Fig. 8. Filament germinatif qui s'est pelotonné sans former d'hétérocyste ni de poil.

Fig. 9. Filament germinatif complet, avec hétérocyste et poil.

Fig. 10. Filament de même âge que le précédent, qui a pris l'aspect et la nature des hormogonies.

(D'après des échantillons vivants récoltés à Cherbourg, en août 1874; la germination des spores a été obtenue à Antibes, en décembre de la même année.)

OBSERVATIONS

Le *Glœotrichia punctulata* dont la reproduction est représentée dans la planche XLII, se distingue de toutes les espèces décrites par ses spores dont le tégument est couvert de granulations qui rendent sa surface inégale et raboteuse. Cette plante abondait, en août et septembre 1874, dans les trous remplis d'eau saumâtre de la mare de Tourlaville, près de Cherbourg. Elle formait sur les parties âgées des *Potamogeton*, *Ruppia*, *Batrachium*, des grappes serrées dont les grains variaient de la grosseur d'un point à celui d'un grain de chènevis. Les plus gros individus se détachaient, venaient flotter à la surface de l'eau et atteignaient le volume d'un pois ou d'une noisette. En grandissant ils devenaient creux. Les trichomes s'amincissent de la base au sommet où ils se terminent en poil court. Dans la partie moyenne ils sont épais de 6 à 7 μ. Les articles sont sphériques-déprimés ou oblongs, rétrécis aux jointures; un étranglement plus fort se

remarque de distance en distance et limite des groupes de 4 à 8 articles. Le contenu et la couleur des cellules varient suivant l'âge et l'état de végétation. Dans les filaments qui croissent activement, la matière est vert olive pâle et présente au centre des granules foncés; plus tard elle prend une couleur jaunâtre et devient plus aqueuse et plus homogène. Les spores sont cylindriques oblongues, longues de 100 à 110 millièmes de millimètre sur 20 à 25 d'épaisseur. Elles ont une double enveloppe. L'extérieure brune, épaisse, lamelleuse, érosée-granuleuse à la surface; l'intérieure plus claire, mince et lisse, appliquée sur le germe qui est vert olive et rempli de gros granules. Quand elles sont devenues libres, elles sont surmontées de plusieurs articles du trichome dont le contenu a disparu en même temps qu'ils s'entouraient d'une membrane épaisse. Souvent les spores sont soudées en groupes de 2 ou 3, ce qui a lieu quand les rameaux, à la base desquels elles ont pris naissance, étaient très rapprochés. Les gaînes ne sont guère visibles qu'à la partie inférieure des rameaux, autour des spores.

Je ne répéterai pas ce que j'ai dit au commencement de ces *Notes Algologiques*, p. 6, au sujet de la reproduction du *Glœotrichia pustulata* par hormogonies; il suffira d'ajouter quelques détails sur la manière dont se comporte le filament germinatif issu des spores. Celles-ci, conservées dans l'eau à partir de leur récolte en août-septembre, n'ont germé que dans le courant de décembre. Elles se sont comportées comme celles du *Glœotrichia angulosa* (1). Le contenu de la spore se colore d'abord en vert plus vif; d'abord indivis, il se partage en plusieurs articles, puis il s'allonge en soulevant comme un opercule, dont il reste longtemps coiffé, la partie supérieure du tégument qui s'est rompu en travers. Deux cas se présentent alors. Tantôt l'article inférieur du filament germinatif se change en hétérocyste, l'extrémité opposée s'allonge en poil et il se forme immédiatement un filament de Rivulariée, point de départ d'une nouvelle fronde; tantôt tous les articles restent semblables. Ici encore deux modifications se rencontrent. Ou bien le filament garde son apparence ordinaire, il se contourne, se pelotonne, se coupe en tronçons dont chacun se complète en produisant un hétérocyste et un poil; ou bien les articles deviennent très granuleux, opaques, d'un brun noirâtre, et le filament se transforme en hormogonies tout à fait semblables à celles qui sont nées des trichomes végétatifs (fig. 1 et 10).

Dans son *Essai de classification des Nostochinées*, M. Thuret a réuni sous les noms de *Glœotrichia natans* et *Pisum*, un grand nombre de formes publiées par divers auteurs comme espèces distinctes. Le cadre de l'*Essai* ne comportant qu'une énumération abrégée, je vais compléter ici cette énumération en donnant, avec les indications nécessaires, la liste des synonymes que nous avons relevés. — La détermination des *Glœotrichia* présente des difficultés particulières. On sait que ce genre se distingue des *Rivularia*, parce qu'il est pourvu de spores qui manquent, ou ne sont pas encore connues, dans les autres Rivulariées. Ces organes, quand ils sont bien développés, fournissent de bons signes diagnostiques. Mais les variations de grandeur, de forme, de couleur dépendant de l'âge et de la maturité rendent laborieuse et incertaine la comparaison des spores dans

(1) De Bary, *Beitrag zur Kenntniss der Nostocaccen*, p. 10. (*Flora*, 1863, p. 579, pl. VII.)

les échantillons de diverses provenances. Quand les spores sont bien mûres, il arrive souvent que les trichomes sont plus ou moins complètement détruits. Enfin, la confusion a été encore augmentée par le fait que les spores, n'étant pas encore apparentes dans les individus jeunes, ceux-ci ont été exclus du genre *Glœotrichia* et placés dans d'autres genres.

GLŒOTRICHIA J. Ag.

1. **G. punctulata** Thur. mscr. Frons globosa, primum affixa, gregaria, demum libera, natans usque ad sesquicentimetrum crassa: juvenilis olivaceo-atra, solida, firma; senescens fusco-viridis, cava, mollior, gelatinosa. Trichomata laxa, torulosa, articulis sphærico-compressis vel oblongis 6-7 μ crassis. Vaginæ ad basin trichomatum perspicuæ lamellosæ, superne obsoletæ. Sporæ oblongo-cylindricæ (100-110 μ longis, 20-25 μ latis) fuscæ, extus minute granulosæ asperæ.

Hab. in aqua subsalsa prope Cherbourg!

2. **G. Marcucciana**. Thur. mscr.

Rivularia Marcucciana De Notaris in *Erbar. crittog. Ital.*, n. 331 (1331).

Les spores de cette plante sont aussi petites que celles de l'espèce précédente et ont la même forme, mais leur tégument est lisse.

3. **G. salina** Rabenh., *Kryptog.-Flor. von Sachs.*, p. 101 ; *Flor. Europ. Alg.*, t. II, p. 202.

Rivularia salina Kütz., *Phyc. gen.*, p. 238; *Spec. Alg.*, p. 336; *Tab. phyc.*, t. II, tab. 67, fig. III.
Rivularia angulosa Kütz., *Alg. aq. dulc.*, *dec.* IX, n. 90.

Plante voisine du *G. natans*, mais qui ne présente pas autour de la spore la dilatation de la gaîne caractéristique de cette espèce.

4. **G. natans** Thur. loc. cit.; Kirchner, loc. cit., p. 221.

Tremella natans Hedwig, *Theor. generat.*, p. 218, tab. XXXVI, fig. 7-10 (1798).
Linckia natans Lyngb., *Hydroph. Dan.*, p. 196, tab. LXVI, A e spec. auth. (planta junior); Hofman-Bang! Mougeot! (herb. Bory).
Linckiella natans Gaill. Desmaz., *Pl. crypt. de France*, 1re série, fasc. XVI, n. 751.
Gaillardotella natans Bory, Mougeot, *Stirp. crypt. Vogeso-Rhen.*, fasc. VIII, n. 796.
Limnactis Lyngbyana Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 794 (cum *Chætophora* intermixta).
Physactis chalybæa Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 245? (planta junior valde dubia).
Physactis Pisum Kütz., *Spec. Alg.*, p. 333 e specim. ab ipso auct. determ. (Lebel in herb. Thur.)
Physactis Pisum β. saccata, Kütz. sec. A. Braun (Herb. Thur.); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 36.
Physactis saccata Kütz. sec. Itzigsohn (in herb. Thur.).
Physactis spirifera Kütz. Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 316.
Rivularia angulosa Roth, *Neue Beytr.*, p. 283 (1802); Ag., *Syst. Alg.*, p. 25 e specim. auth.; Mertens, Hornemann, Lenormand, Brébisson (Herb. Thuret); Lloyd, *Alg. de l'Ouest*, n. 97 (planta sterilis); Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 648 et 931.
Rivularia Brebissonniana Kütz., Desmaz., *Pl. crypt. de France* (nouvelle série), fasc. III, n. 143; Brébisson (Herb. Thur.).
Rivularia gigantea Trentep., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 211.
Rivularia globosa Grateloup (herb. Bory).
Rivularia insignis Sprée, Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1452.
Rivularia Lyngbyana Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 932.
Rivularia minor Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 295 (planta junior).
Rivularia minuta Kütz., Desmaz., *Pl. crypt. de France* 1re série, fasc. XXXIII, n. 1601 (forma minima fructifera).
Rivularia Pisum Ag. sec. Pelvet (Herb. Thur.).
Rivularia rigida Kütz., Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1837.
Rivularia Sprengeliana Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 793.
Ulva pruniformis Engl. Bot., tab. 968, non L. (1802).

Dans cette espèce, l'enveloppe extérieure de la spore (base de la gaîne) est gonflée et plus ou moins irrégulièrement boursouflée et toruleuse; tantôt elle est incolore, tantôt elle est teintée de jaune ou de brun rougeâtre. La longueur des spores varie du simple au double dans la même fronde et au même degré de maturité. Leur largeur est comprise entre 18 et 40 μ, celle du sac interne est de 10 à 18 sur 40 à 250 μ et plus. Aucune des formes énumérées ci-dessus ne nous a paru avoir assez de constance pour être admise même comme variété.

M. Kützing (*Tab. phyc.*, t. II, tab. 69, fig. II) représente les spores du *Rivularia Brebissonniana* comme ayant l'enveloppe extérieure appliquée sur le tégument propre de la spore. Nous n'avons observé cette disposition ni sur les échantillons de *R. Brebissonniana* reçus de M. de Brébisson même, ni sur ceux qu'a publiés Desmazières. Les gaînes y sont dilatées comme dans les autres formes du *G. natans*.

5. **G. Rabenhorstii**.

Limnactis dura Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 554, non Kütz.

M. Rabenhorst ne cite pas ce numéro dans son *Flora Europæa Algarum*. L'espèce présente la gelée molle et les gaînes amples du *G. natans*, mais sous le rapport des spores il se rapproche davantage du *G. Pisum*. Il s'en distingue d'ailleurs par la grosseur des filaments et par ses spores qui sont deux fois plus épaisses.

6. **G. Pisum** Thur., loc. cit.; Kirchner, *Krypt.-Flora von Schlesien, Alg.*, p. 222.

Rivularia Pisum Ag., *Syst. Alg.*, p. 25.
Physactis Pisum Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 236 et 870 (cum *Gloiotrichia natante* mixtim crescens); de Bary in herb. Thur.; Lenormand in herb. Thur.
Physactis durissima Kütz., *Phyc. germ.*, p. 186; *Spec. Alg.*, p. 332, e spec. ab ipso determ. (Lloyd in herb. Thur.).
Physactis villosa Kütz., *Spec. Alg.*, p. 333; e specimine auth.
Rivularia dura Kütz., *Alg. aq. dulc. dec.* IX, n. 89.
Rivularia durissima Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 976.
Rivularia Lens (Menegh.), *Erbar. critt. Ital.*, n. 28.
Rivularia Lenticula Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 975; Brébisson in herb. Thur.
Rivularia minuta Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 143 et 416; *Alg. Europ.*, n. 1095; Brébisson in herb. Thur.
Rivularia parvula Kütz., sec. A. Braun in herb. Thur.
Rivularia pygmæa Kütz., Rabenh., *Alg. Sachs.*, n. 355.
Rivularia Sprengeliana Kütz., Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 1125 (non 793 nec 932).
Rivularia villosa Rabenh., *Alg. Europ.*, n. 2184.
Sclerothrix Rousseliana Montagne, *Huitième Centurie de pl. cell. nouv.*, n. 13. (*Ann. des Sc. nat.*, 4e série, Bot., t. VI, p. 184) e spec. auth. Rousseliano! (Herb. Thur.).

Les spores de cette espèce sont larges de 10 à 12 μ; mais leur longueur varie dans des proportions considérables. Ainsi, dans le *Rivularia Sprengeliana* Rabenh. (*Alg. Europ.*, n° 1125), elles sont jusqu'à 30 et 35 fois plus longues que larges; elles ne sont que 8 à 9 fois plus longues que le diamètre transversal dans le *R. minuta* Rabenh. (*Alg. Sachs.*, n. 416.) Toutefois on trouve dans les mêmes exemplaires des différences presque aussi grandes et, quand on compare une série d'échantillons de diverses provenances, on rencontre des intermédiaires sans nombre. Ne pouvant pas *couper le ruban* (1) à des points

(1) D'après M. A. de Candolle (*la Phytographie*, p. 104), Kunth soutenait que les formes des plantes se touchent comme les parties d'un ruban! Coupez-le où vous voudrez, disait-il, ce seront des espèces.

déterminés, nous l'avons laissé dans toute sa longueur, en attendant que des études sur le vivant, comprenant tous les états sous lesquels se présentent les formes que nous réunissons ici, permettent de séparer, d'après des caractères précis, celles qui seraient spécifiquement distinctes.

B. et T.

PLANCHE XLIII

HORMACTIS BALANI Thur.

Essai de classification des Nostochinées, p. 11. (*Ann. des Sc. nat.*, 6e série, Bot., 1875, t. I, p. 382.)
Rivularia Balani Lloyd, *Algues de l'Ouest*, n. 303.
Physactis Lloydii Crouan, *Bullet. de la Société bot. de France*, t. VII, p. 836 (1860); Kütz., *Diagn. und Bemerk. zu neuen Algenspecies*, p. 9.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Fronde entière grossie quatre fois.
Fig. 2. Coupe verticale d'une fronde de grandeur moyenne. (Gross. de 12 diam.)
Fig. 3 et 4. Coupes verticales de frondes jeunes formant une simple croûte étroitement appliquée par sa face inférieure. (Gross. de 330 diam.)
Fig. 5. Portion d'une coupe verticale pratiquée à travers une fronde adulte. (Gross. de 330 diam.)
Fig. 6. Fragment de la coupe verticale d'une fronde adulte dont les trichomes se sont changés en hormogonies. (Gross. de 330 diam.)

PLANCHE XLIV

HORMACTIS BALANI Thur.

(Suite)

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. Très jeune plante consistant en un seul filament. (Gross. de 330 diam.)
Fig. 2. Jeunes plantes plus développées que la précédente. A la partie inférieure le filament est contourné sur lui-même. Il ne présente encore aucun rameau. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 3. Filaments extraits de la fronde d'un *Nemalion*. Au lieu de s'enrouler et de se pelotonner pour constituer une fronde globuleuse, ces filaments se sont développés en ligne droite. Ils sont garnis de rameaux en V renversé, dont la pointe se prolonge en poil ou en filament ordinaire. Les rameaux, très rapprochés à la partie inférieure de la figure, montrent comment se forment les trichomes parallèles dont la fronde normale est constituée. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 4 à 8. Divers états du développement des rameaux. (Gross. de 330 diam.)

(Les figures 1, 2, 4 et 5 de la planche XLIII ont été faites d'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, en 1871 et 1872; toutes les autres ont été dessinées au Croisic au mois d'août 1873, également d'après des échantillons vivants.)

OBSERVATIONS

Le genre *Hormactis* a été signalé pour la première fois dans l'*Essai de classification des Nostochinées*. Deux espèces en sont actuellement connues. La plus anciennement décrite a été prise pour un *Nostoc*. C'est en effet au genre *Hormactis* qu'il faut rapporter l'Algue découverte par Gaudichaud sur les roches madréporiques des îles Mariannes, que C.-A. Agardh a nommée *Nostoc Quoyi* (1). Ce même *N. Quoyi*, retrouvé dans ces derniers temps sur la côte atlantique des États-Unis d'Amérique, m'a été communiqué sous le nom de *Rivularia nitida* (2). Une telle divergence de détermination générique ne s'explique pas seulement par la différence des temps et des auteurs, mais aussi par la structure du genre *Hormactis*, qui tient à la fois des Nostocs et des Rivulaires. Des Nostocs il a les filaments flexueux et les hétérocystes intercalaires. Comme les Rivulaires il a les trichomes terminés en poil et les gaînes ouvertes. Mais il est nettement distinct de tous deux : des premiers parce que ses filaments sont rameux ; des secondes parce que sa ramification est de nature particulière, différente de celle qu'on observe chez les autres Rivulariées, différente, quoique plus rapprochée, de celle des Scytonémées, et qui ne semble avoir d'analogue que dans le genre *Mastigocladus* Cohn (3). Ces rameaux présentent la singularité d'être composés inférieurement de deux branches écartées, tandis que, supérieurement, ils ne sont plus formés que d'une simple file de cellules. J'en ferai connaître le développement en décrivant le *H. Balani* que nous avons observé dans plusieurs localités, à diverses époques, et qui, au point de vue de la structure générale, est tout à fait semblable à l'*H. Quoyi*. Il est seulement moins volumineux.

L'*Hormactis Balani* a été trouvé pour la première fois par M. Lloyd, qui l'a publié sous le nom de *Rivularia Balani*. Il n'est pas rare au Croisic! à Saint-Malo! à Cherbourg! sur les rochers à Balanes. Nous l'avons rencontré parmi les *Rivularia atra* récoltés au Maroc par

(1) *Syst. Alg.*, p. 22. n. 15 (1824).

(2) Ne connaissant pas alors le *Nostoc Quoyi*, j'ai nommé cette plante *Hormactis Farlowii* et elle a été publiée sous ce nom dans les *Alg. exsicc. Am. Bor.* de MM. Farlow, Anderson et Eaton, n. 45.

(3) *Ueber die Algen des Karlsbader Sprudels* (*Abhandl. der Schles. Gesellsch. für. Vaterl. Cultur. Naturwiss. Abtheil.*, 1862, Heft II, p. 40).

Schousboe, et trouvé assez abondamment sur les rochers battus et déchiquetés du Plan de l'Ilette, à l'extrémité du cap d'Antibes. Il se présente sous l'aspect de petites masses arrondies brunes ou noirâtres, irrégulièrement sillonnées et plissées, qu'on reconnaît sans peine à la mer au milieu des *Rivularia atra* qui croissent souvent dans les mêmes lieux. Les frondes dépassent rarement 5 à 6 millimètres de diamètre; elles sont creuses, coriaces, diminuent beaucoup de volume et deviennent noires en séchant.

Les parois de la fronde sont formées d'une gelée ferme, incolore, dans laquelle serpentent les trichomes. A la partie interne les trichomes sont flexueux et entre-croisés en tous sens. Vers l'extérieur ils sont parallèles, rayonnants, atténués au sommet en un poil hyalin. Les articles sont fort inégaux en grosseur et en longueur et ne varient pas moins de forme. Il en est de cylindriques, de sphériques, de déprimés, de discoïdes. Ces derniers se rencontrent surtout dans les filaments qui se changent en hormogonies. Les hétérocystes, oblongs, sphériques ou comprimés, sont intercalés dans la longueur du trichome sans relation avec les rameaux. Ceux-ci se forment de la manière suivante. Deux articles concourent à cette formation. L'un d'eux s'allonge latéralement au contact de la cloison qui le sépare de son *partenaire* et se coupe par une section oblique en deux segments cunéiformes (pl. XLIV, fig. 4, 5 et 7). Le segment de nouvelle formation constitue la partie simple du rameau. Puis le segment restant, ainsi que l'article synergique, s'accroissent simultanément et symétriquement, en produisant chacun une protubérance latérale qui s'allonge et se divise en articles (fig. 3, 7, 8). Au sommet, les deux protubérances sont réunies par la cellule détachée du premier article. Cette cellule reste quelquefois indivise, mais le plus ordinairement elle s'allonge, se divise et produit soit un poil, soit un rameau. Quelquefois les deux articles associés se développent latéralement et se coupent exactement en même temps et de la même manière. Il n'existe pas alors de cellule unique qui les lie; chacun d'eux s'accroît d'une manière indépendante, et il se fait deux rameaux séparés, collatéraux, complètement semblables aux rameaux géminés des *Scytonema*. On en voit un exemple dans le plus petit des filaments représentés dans la fig. 3 de la pl. XLIV.

Avant d'arriver à l'état de vésicule, la fronde de l'*H. Balani* est d'abord étalée en forme de croûte d'un vert intense, fortement adhérente aux rochers, ayant l'apparence du *Rivularia* (*Isactis*) *plana* (pl. XL). Ces croûtes sont formées de filaments parallèles, verticaux, renfermés dans des gaînes cartilagineuses ouvertes au sommet, où elles sont souvent lamelleuses, érosées et colorées en jaune vif (pl. XLIII, fig. 3 et 4). Les plus jeunes individus que nous ayons observés étaient formés d'un seul trichome replié longitudinalement dans sa gaîne, terminés aux deux extrémités par un poil et présentant, vers le tiers de leur longueur, un ou deux hétérocystes un peu plus larges que les articles (pl. XLIV, fig. 1). Dans un état plus avancé, les hétérocystes sont devenus plus nombreux, la base de la gaîne s'est élargie, le trichome, dont les cellules ont augmenté en nombre, décrit des flexuosités verticales et horizontales. Plus tard encore, les flexuosités se multiplient, grandissent (pl. XLIV, fig. 2) et finissent par produire une masse entrelacée, de plus en plus compliquée, dont il est fort difficile de déterminer l'arrangement.

Les plis et replis du trichome, la fermeté des gaînes, sont des obstacles sérieux à l'étude du mode de ramification des jeunes individus qui croissent sur les pierres et les Balanes. Une circonstance heureuse nous a permis de suivre plus aisément le développement des rameaux en nous présentant le trichome non pas à l'état de peloton serré et inextricable, mais déroulé, pour ainsi dire, et étalé sur une seule ligne. Les *Nemalion lubricum* et *multifidum* croissent aux mêmes endroits que l'*Hormactis* et à leur contact. Il arrive parfois qu'on trouve à leur base des taches verdâtres résultant de la pénétration des filaments de l'*Hormactis* dans le tissu de la Floridée. On observe alors sans peine, en étudiant ces filaments dégagés par la dissection, toutes les particularités qu'on ne saurait voir aussi favorablement dans les frondes ordinaires. C'est d'après ces échantillons parasites qu'ont été préparées les figures 3 à 8 de la pl. XLIV.

Je reproduis ici, d'après les notes manuscrites de M. Thuret, les diagnoses du genre *Hormactis* et de l'*Hormactis Balani*, le seul qu'il ait connu.

HORMACTIS Thur.

Frons initio solida, demum cava, membrana gelatinoso-coriacea, filis nostochineis, heterocystis interstitialibus, in gelatina nidulantibus farcta. Fila ad paginam internam laxius complicata, flexuoso-curvata, superficiem versus fastigiata, parallela, sursum attenuata et in apicem filiformem desinentia, ramosissima. Rami, nunc scytonematum modo gemini liberi, nunc sursum simplices, basi cruribus duobus divergentibus suffulti. Vaginæ in junioribus distinctæ, tubulosæ, demum obsoletæ.

Genus insigne, quasi medium inter Nostoc et Rivulariam. Differt a Nostoc filis ramosis, peripheriis apice acuminatis. A Rivularia recedit ob ramificationem irregularem, fabricam ramulorum diversam et heterocystos interstitiales.

H. Balani Thur., *loc. cit.* Frons parva, rugoso-plicata, atra, vesiculam irregularem magnitudinem Pisi vix superantem referens. Planta junior crustulam tenuem saxis adnatam præbet, e filis verticalibus vaginatis flagelliformibus arcte stipatis formatam, et primo intuitu *Rivulariam planam* nascentem mentitur. At structura longe diversa. Articuli filorum heterocystis ut in Nostoc intermixti : nec fila ut in Rivularieis heterocysto basilari insidentia, sed basi replicata, ad rupes affixa, geminata.

Hab. ad rupes marinas summo limite fluxus irroratas. Perennis.

B. et T.

PLANCHE XLV

MONOSTROMA WITTROCKII nov. sp.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Portion de fronde en état végétatif. Les cellules de la marge sont plus serrées et moins arrondies que celles du centre. Ces dernières sont assez régulièrement disposées en groupes de 4. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 2. Coupe transversale de la même fronde. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 3. Portion de fronde dont les cellules sont remplies de zoospores. A gauche de la figure les cellules s'isolent et se dispersent en laissant une membrane mucilagineuse amorphe. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 4. Coupe transversale de la même fronde. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 5. Cellules fertiles isolées dont les zoospores sont prêts à sortir. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 6. Zoospores devenus immobiles et arrondis (14 août). (Gross. de 330 diam.)

Fig. 7. Zoospores mis en culture et dessinés après 15 jours (29 août). Les globules ont grossi et se sont entourés d'une enveloppe mucilagineuse. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 8. Germinations à divers états de développement, telles qu'on les trouvait dans les cultures de même date que les précédentes, vers le milieu du mois d'octobre. Les cellules se sont plus ou moins agrandies; quelques-unes sont restées indivises, d'autres se sont coupées en plusieurs cellules plus petites. Plus tard une de ces cellules de nouvelle formation s'allonge en un long filament radiculaire; les autres forment le rudiment de la fronde. (Gross. de 330 diam.)

Fig. 9. Germinations provenant des mêmes cultures que ci-dessus, dessinées le 1er mai 1875, huit mois et demi après le semis. Les cellules frondales se sont beaucoup multipliées et ont produit de petits thalles lobés, isolés ou confluents, qui donnent naissance d'un côté à de longs filaments radiculaires et de l'autre à des branches cylindriques dressées. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Cherbourg, en août 1872.)

OBSERVATIONS

M. Thuret a établi le genre *Monostroma* (1) pour les Ulvacées qui, n'ayant qu'une seule couche de cellules, ont en outre la membrane de consistance mucilagineuse, et sont, sous ce rapport, intermédiaires entre les Ulves et les *Tetraspora*. Il laissait dans les Ulves les espèces dont la membrane est réticulée et ne se gélifie point. Cette distinction n'est pas maintenue par M. Wittrock (2) qui compose son genre *Monostroma* de toutes les Ulves

(1) *Note sur la synonymie des Ulva Lactuca et latissima L.*, p. 13. (*Mém. de la soc. des Sc. nat. de Cherbourg*, 1854, t. II, p. 29.)

(2) *Forsok till en monographi ofver Algslagtet Monostroma*, p. 10 et 12.

membraneuses n'ayant qu'une couche de cellules, quelle que soit d'ailleurs la consistance de leur membrane. Il en résulte que certaines espèces, l'*Ulva Grevillei* Le Jolis (*Ulva Lactuca* Ag., Grev.), par exemple, exclues du genre *Monostroma* par le fondateur du genre, y sont au contraire admises par M. Wittrock. Un jour viendra sans doute où, la reproduction des *Monostroma* ayant été étudiée dans toutes les espèces, il sera possible de décider entre les deux manières de voir. Mais on est loin d'y être arrivé. Si l'on fait abstraction de l'*Ulva Grevillei*, dont la place est sujette à contestation, on remarquera que les zoospores n'ont été encore décrits que dans une espèce d'eau douce, le *M. bullosum* Thur. et n'avaient été signalés dans aucune espèce des eaux salées jusqu'à ce que j'en aie fait brièvement mention dans ma *Note biographique sur M. Thuret*.

La plante qui a été l'objet de nos recherches est tout à fait marine. Elle croissait abondamment, en août 1874, sur les murs du quai Napoléon et de l'avant-port, près de la limite de la marée. Elle est d'un beau vert brillant et vernissé, et rappelle, par la délicatesse de sa fronde, l'*Enteromorpha Grevillei;* mais ses cellules ont les angles arrondis et sa membrane est gélatineuse. Les frondes sont épaisses de 18 μ. Elles forment au début de petites poches oblongues, pédicellées, qui se déchirent promptement au sommet. Les bords se développent alors en une fronde irrégulièrement lobée qui conserve à la base seulement la forme de cornet. La plante adulte ne présente plus aucune trace de pédicelle; elle est attachée par une partie de sa surface au moyen de crampons radiculaires qui naissent en plaques sur divers points de la face inférieure de la fronde et la fixent aux corps environnants. Les plus grandes frondes que nous ayons vues ne dépassaient pas 8 centimètres en diamètre. Leurs lobes étaient plissés sur les bords, allongés ou arrondis. En séchant elles sont restées vertes et brillantes.

Le bord des frondes jeunes est tout à fait entier. Quand elles ont pris une certaine dimension, leur marge devient irrégulière, déchiquetée. Ces érosions résultent de la dissémination des zoospores. Lorsque l'émission est proche, la membrane se résout en une gelée amorphe, les cellules remplies de zoospores se détachent et se répandent dans le liquide ambiant. Bientôt elles s'ouvrent et livrent passage aux zoospores qui sont munis de deux cils et d'un point rouge bien visible. La paroi des cellules qui renferment les zoospores est très mince; aussi deviennent-elles très difficiles à voir quand elles sont vides. On trouve quelquefois de ces cellules flottantes renfermant encore quelques zoospores qui n'ont pu en sortir et qui s'agitent avec vivacité.

Malgré la plus extrême attention nous n'avons pu constater qu'il y eût copulation des zoospores. En revanche, nous en avons facilement obtenu la germination. Dans la fig. 6, nous avons représenté des zoospores placés dans une goutte d'eau sur une lame de verre et qui se sont arrondis sous nos yeux. Tous ne présentaient qu'un point rouge et leur volume ne dépassait pas celui des zoospores fraîchement sortis dont on déterminait l'arrêt au moyen d'un réactif faible. Quelques jours plus tard, chacune des petites sphères s'était entourée d'un limbe mucilagineux assez épais, au moyen duquel elles adhéraient fortement à la lame du porte-objet sur laquelle on les cultivait. La matière colorante se disposait en calotte sur une des parois de la cellule, laissant du côté opposé un espace

incolore. Pendant les semaines suivantes les cellules ont grossi sans changer d'aspect, puis elles ont commencé à se diviser. Le volume qu'elles avaient acquis au moment où ce travail débutait était très différent : les unes se coupaient quand elles étaient encore assez petites, tandis que d'autres, beaucoup plus grandes, étaient encore indivises. Plus tard, une des cellules nouvellement formées s'allongait, perçait la membrane de la cellule mère et produisait un long filament flexueux. Les autres cellules continuant à se multiplier formaient un petit amas cellulaire qui s'étalait sur le substratum en se lobant, émettait de sa face inférieure des crampons radiculaires et de sa face supérieure des branches cylindriques composées de cellules superposées d'abord uniques, puis divisées dans le sens vertical. Dans cet état, les germinations se lient sans interruption aux très jeunes individus qu'on rencontre dans la nature.

La manière dont les zoospores sont mis en liberté dans cette espèce diffère, comme on le voit, de celle qui a été observée jusqu'à présent chez les Ulves et les *Enteromorpha*. Dans ces genres les cellules ne se séparent point ; elles restent toujours, même quand elles sont vides, soudées en membrane aréolée (1). Le *Monostroma orbiculatum* se comporte comme le *M. Wittrockii,* mais je n'ai pu vérifier si le même caractère se rencontre dans les autres espèces que j'ai observées vivantes (*M. quaternarium, oxycoccum, lacera-tum*, etc.), qui se rapprochent étroitement, par leur structure, des deux espèces précédentes. Jamais je ne les ai vues en reproduction. Parmi les espèces non françaises que M. Wittrock énumère parmi les *Monostroma,* une seule, de toutes celles que je possède, s'est trouvée fertile. C'est le *M. Blyttii* Wittr. Ses cellules s'ouvrent par un pore comme chez les *Ulva* et ne se désagrègent point.

Le *M. Wittrockii* a beaucoup de ressemblance avec le *M. orbiculatum* Thur., et, quand tous deux sont jeunes, il serait difficile de les distinguer. Mais le premier est purement marin, ses frondes sont beaucoup plus petites, plus minces, et ne forment pas ces membranes orbiculaires plissées qui caractérisent le second. Je l'ai nommée en l'honneur de de M. Wittrock, le savant auteur de la *Monographie des Monostroma,* qui a bien voulu examiner la plante de Cherbourg et l'a reconnue pour nouvelle. Je la décris en calquant la diagnose sur celles qu'a données M. Wittrock.

M. Wittrockii, thallo membranaceo, initio callo radicali, mox fibris alligantibus adnato, tenui flaccidoque, læte viridi, forma irregulari, laciniato, plicato, margine integro undulato; parte ejus monostromatica 18 μ crassa; cellulis ejusdem parte thalli angularibus subquaternatis; in sectione thalli transversa subrotundatis; corpore chlorophylloso dimidium partem cellulæ occupanti.

B.

(1) *Études phycologiques*, pl. II et III.

PLANCHE XLVI

PTILOTHAMNION PLUMA Thur.

in Le Jolis, *Liste des Alg. mar. de Cherbourg*, p. 118.
Callithamnion Pluma Ag., *Spec. Alg.*, t. II, p. 162; Kütz., *Spec. Alg.*, p. 647; *Tab. phyc.*, t. XI, tab. 82, fig. I; J. Ag., *Spec. Alg.*, t. II, p. 25; Harv., *Phyc. Brit.*, pl. CCXCVI; Crouan, *Alg. Finist.*, n. 126; Lloyd, *Alg. de l'Ouest*, n. 256.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Procarpe, prêt à être fécondé, vu par les deux faces latérales. Des deux côtés les cellules sont disposées de la même manière, mais elles ne remplissent pas les mêmes fonctions. Une des deux, qui se reconnaît à sa couleur jaunâtre, est la cellule carpogène. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 2. Procarpe dont le trichogyne, démesurément allongé, est devenu impropre à la fécondation. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 3. Jeune cystocarpe vu du côté de la cellule carpogène. L'appareil trichophorique et le trichogyne sont encore visibles. Cette figure est orientée comme le côté droit de la figure 1. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 4. Cystocarpes plus avancés qui se présentent de deux côtés différents. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 5. Cystocarpe âgé. Entre les deux bouquets de spores se trouvent un grand nombre de périspores vides. En avant, on remarque les diverses cellules dont était composé le procarpe et qui sont à peine modifiées, savoir : la cellule opposée à l'appareil trichophorique, la cellule apicale, les trois cellules du trichophore et la cellule qui correspond à la cellule carpogène. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 6. Fragment d'une fronde mâle. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 7. Fragment d'une fronde tétrasporifère. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés au Croisic, en juillet 1873.)

OBSERVATIONS.

Dans son *Epicrisis Systematis Floridearum* (1876), M. J. Agardh conserve encore au genre *Callithamnion* les limites qu'il lui avait attribuées en 1851 dans le *Species Algarum*. Les observations de M. Areschoug et de M. Pringsheim sur le genre *Spermothamnion*, le travail de M. Nægeli sur les Céramiacées, quelques remarques de M. Thuret insérées dans la *Liste des Algues marines de Cherbourg* de M. Le Jolis, ont cependant montré que plusieurs espèces étaient indûment admises dans ce vaste genre, attendu qu'elles ont un fruit notablement différent de la favelle des véritables *Callithamnion*. Le *Callithamnion Pluma* Ag. est une de ces espèces hétérogènes. M. Thuret l'a prise pour type d'un genre distinct qu'il a brièvement décrit en 1863. Les analyses que nous publions dans la planche ci-jointe, comparées aux analyses correspondantes figurées dans les planches

XXXIV et XXXV des *Études phycologiques*, mettront hors de doute pour tous, nous l'espérons, la légitimité de ce genre.

Pour la végétation, les tétraspores, les anthéridies, les procarpes, le *Ptilothamnion* est très voisin des *Spermothamnion;* aussi M. Nægeli l'a classé dans la section *Euerpothamnion* de son genre *Herpothamnion,* en compagnie du *Callithamnion Turneri,* type du genre *Spermothamnion* Aresch.

Les anthéridies sont ovales ou ovales-allongées, portées au sommet d'un pédicelle de 5 à 6 articles. Quelquefois elles se rencontrent sur des plantes particulières, souvent elles sont entremêlées aux procarpes sur les mêmes plantes et sur les mêmes rameaux. Elles se composent d'un axe articulé central entouré de petites cellules incolores, dont chacune contient un corpuscule mâle. Dans quelques cas elles sont surmontées d'un article stérile.

Les tétraspores naissent de la cellule terminale des pinnules. Leur division est triangulaire.

La structure du procarpe est celle qui prévaut chez les *Corynospora, Spermothamnion, Lejolisia,* etc. Au sommet d'un axe, deux cellules superposées se découpent. La plus élevée demeure stationnaire ou prend exceptionnellement un développement plus ou moins marqué. De la seconde se détachent, par des cloisons tangentielles, quatre cellules opposées deux à deux. L'une devient un ramule spécial, l'appareil trichophorique; la cellule opposée est inerte. Des deux cellules restantes, l'une est également inerte, l'autre se gorge de protoplasma et devient cellule carpogène (fig. 1). Au centre est une cellule à six pans qui relie tout cet ensemble et le rattache au rameau qui lui a donné naissance. De la partie supérieure de l'article qui porte le procarpe, sortent de bonne heure un ou deux ramules opposés, le plus souvent simples, courbés en dedans, qui s'appliquent d'abord sur le procarpe, puis sur le fruit, et représentent l'involucre beaucoup plus complet qu'on observe dans d'autres genres (*Spermothamnion, Sphondylothamnion,* etc.).

Après la fécondation, la cellule carpogène se divise en deux segments qui deviennent deux rameaux claviformes articulés, courts, inclus sous le tégument agrandi et épaissi de la cellule mère. L'accroissement de ces rameaux est basilaire de sorte que les articles supérieurs sont les plus âgés; aussi ont-ils un volume plus grand et une coloration rouge plus intense que les suivants. Quand le plus élevé est parvenu à maturité, le sac crève au sommet, son contenu s'échappe et constitue une spore. « Pendant ce temps l'article situé au-dessous s'est divisé en deux; la partie la plus élevée, qui est aussi la plus extérieure, grossit à son tour, se change en une spore semblable à la précédente et ne tarde pas à s'échapper comme elle. Cette opération se répète un assez grand nombre de fois, chaque spore sortant isolément, à mesure qu'elle arrive à maturité. A chaque fois qu'elle se renouvelle, les nouvelles spores occupent une situation un peu plus excentrique, les filaments sporigènes qui étaient primitivement contigus et verticaux s'écartent de plus en plus et deviennent presque horizontaux. Les périspores vides s'accumulent d'abord entre eux, puis au-dessus d'eux, et finissent par former une masse gélatineuse épaisse, dans laquelle se fixent des Diatomées, des parasites et des débris de diverses sortes. »

Dans les fruits les plus gros et les plus compliqués, les ramules sporifères montrent une certaine tendance à se dichotomiser vers le haut. Quelquefois, au contraire, un seul ramule se développe. En aucun cas on ne voit le cystocarpe se rajeunir par la production de lobes basilaires qui s'accroissent successivement comme on en voit chez les *Callithamnion*.

Il est clair qu'on ne saurait réunir aux *Callithamnion* un genre dont le cystocarpe présente des différences aussi notables. Pour ramener à une même formule la favelle des *Callithamnion* et le fruit du *Ptilothamnion*, il serait nécessaire de regarder chaque spore de celui-ci comme l'équivalent de tout un lobe de celui-là. Sans contester qu'il en puisse être ainsi, je crois préférable de tenir plus compte de dissemblances réelles que d'analogies théoriques plus ou moins sujettes à caution, et de ne pas réunir des objets qui diffèrent en des points importants.

On rapproche d'habitude (J. Agardh, Nægeli) les *Callithamnion Pluma* et *elegans*, remarquables tous deux par leurs petites dimensions, leurs frondes pennées et leurs tétraspores situés à l'extrémité des pinnules. Mais on verra, si l'on veut bien comparer les planches X et XLVI de ces *Notes algologiques*, qu'ils diffèrent trop par les anthéridies, les procarpes et le cystocarpe pour qu'on les associe dans un même genre.

Enfin les planches VIII et IX montrent que le *Ptilothamnion* n'est pas moins distinct du *Spermothamnion*. Les tétraspores occupent une autre place et les procarpes ont une autre structure. Dans le *Spermothamnion* les spores sont libres et bourgeonnent de la surface de la cellule placentaire.

B.

PLANCHE XLVII

SPHONDYLOTHAMNION MULTIFIDUM Næg.

Morphologie und Systematik der Ceramiaceæ (*Sitzungsberichte der königl. bayer. Akad. der Wissenschaften zu München*, 1861, Band II, p. 382).
Wrangelia multifida J. Ag., *Spec. Alg.*, t. II, p. 705; *Epicrisis*, p. 618; Harv., *Phyc. Brit.*, pl. XXVII.
Griffithsia multifida Ag., *Spec. Alg.*, t. II, p. 133.
Callithamnion multifidum Kütz., *Phyc. gen.*, p. 373; *Spec. Alg.*, p. 651; *Tab. phyc.*, t. XI, tab. 91.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Procarpe prêt pour la fécondation, vu de profil. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 2. Cystocarpe mûr dégagé par l'ablation de la branche antérieure de l'involucre. (Gross. de 90 diam.)

Fig. 3. Cystocarpe coupé longitudinalement. Les spores sont disposées en couronne autour d'une grande cellule placentaire. (Gross. de 90 diam.)

Fig. 4. Bouquet de spores à divers degrés de développement. (Gross. de 250 diam.)
Fig. 5. Tétraspores. (Gross. de 250 diam.)
Fig. 6. Anthéridies. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Saint-Malo (fig. 2 à 4), en juillet 1872, et au Croisic, en juillet 1873.)

OBSERVATIONS.

En prenant la structure intime du cystocarpe comme base de sa classification des Floridées, M. J. Agardh a introduit dans cette partie de la science algologique un principe fécond en applications heureuses. On sait, du reste, quel habile emploi il en a fait dans ses livres qui sont devenus à bon droit, suivant l'expression de M. Thuret (1), le code de l'Algologie moderne. Mais le maître n'a pu tout voir si complètement, le législateur tout régler avec tant de précision, qu'il ne reste à ses émules et à ses successeurs certains points à éclaircir, quelques détails à rectifier. Il s'est trompé notamment, en réunissant dans le même genre le *Spermothamnion multifidum* Næg. et le *Wrangelia pencillata* Ag. L'analyse du cystocarpe de ces deux plantes, que nous donnons dans les planches XLVII et XLVIII de ce recueil, justifiera ce que nous avons dit précédemment à cet égard (2).

Le procarpe du *Sphondylothamnion* a la même structure que celui des *Spermothamnion*. Une seule cellule carpogène se développe. Celle-ci produit un cystocarpe qui ne diffère pas de celui du *Bornetia*. C'est de même un capitule de spores piriformes, libres, qui couvrent presque toute la surface d'une grosse cellule placentaire à parois épaisses. Le capitule est entouré de deux involucres superposés qui naissent des deux articles du ramule fructifère situés au-dessous du cystocarpe. Les spores sont contenues dans un périspore assez ferme, dont la paroi est un peu épaissie au sommet. L'ouverture qui livre passage aux spores se fait par une déchirure transversale et non par une fente terminale (fig. 4). La production des spores se continue longtemps dans le même cystocarpe. Lorsqu'elle devient moins active, il n'est pas rare de rencontrer des spores dont le sac ne s'est pas rompu, a pris une assez grande épaisseur, et qui ont commencé à germer sur place. Ces spores qui germent entourées d'un épais périspore ont beaucoup de ressemblance avec les propagules du *Monospora pedicellata* Solier et il est très probable, comme je l'ai dit précédemment (3), que ce sont des germinations accidentelles et anormales de cette sorte qui ont conduit MM. Crouan à réunir dans un même genre (*Corynospora*) le *Monospora pedicellata*, le *Sphondylothamnion multifidum*, et le *Spermothamnion Turneri*. En réalité il n'y a aucune parité entre les prétendus *corynospores* du *Sphondylo-*

(1) *Note sur un nouveau genre d'Algues de la famille des Floridées* (Bornetia), p. 3.
(2) *Notes algologiques*, p. 13.
(3) *Notes algologiques*, p. 23.

thamnion et du *Spermothamnion*, résultant de la reproduction sexuée, et les *corynospores* du *Monospora* qui se développent sans fécondation préalable.

Le genre *Sphondylothamnion* est très voisin du *Spermothamnion* dont il diffère surtout par ses anthéridies globuleuses et ses tétraspores dont la division est plutôt cruciale que triangulaire, bien qu'elle se présente fréquemment sous cette dernière apparence. En effet, la division en quatre débute par une première cloison transversale. Puis chaque hémisphère se coupe suivant des plans croisés, de sorte qu'on ne voit à la fois qu'une seule des lignes de division (1).

B.

PLANCHE XLVIII

WRANGELIA PENICILLATA Ag.

Spec. Alg., t. II, p. 138; J. Ag., *Alg. Medit.*, p. 79; *Spec. Alg.*, t. II, p. 708; *Epicrisis*, p. 623; Nægeli, *Morphol. und System der Ceramiaceæ* (*Sitzungberichte der königl. bayer. Akadem. der Wissenschaft. zu München*, 1861, Heft III, p. 382).

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Ramule fructifère dont le développement s'est prématurément arrêté. L'axe, ses appendices et leur situation se voient avec plus de facilité que dans les ramules normaux. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 2. Très jeune procarpe. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 3. Sommité d'un ramule fructifère portant deux procarpes inégalement développés. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 4. Ramule fructifère au moment de la fécondation, choisi parmi ceux qui sont le moins compliqués. Trois corpuscules mâles sont soudés au sommet du trichogyne le plus long. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 5. Coupe longitudinale d'un cystocarpe à demi développé. (Gross. de 90 diam.)

Fig. 6. Fragment détaché de la coupe précédente. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés à Antibes, en juin 1871.)

OBSERVATIONS.

Le ramule fructifère du *Wrangelia penicillata* est beaucoup plus compliqué que celui du *Sphondylothamnion multifidum*. Il se compose de quatre à six articles dont chacun, à l'exception du dernier ou des deux derniers qui s'épuisent en produisant un moindre nombre

(1) Voyez *Études phycologiques* (Polyides), p. 76, pl. XXXVII, fig. 8 et 9.

d'appendices, porte un verticille de cinq rameaux. Un de ces rameaux, plus robuste que les autres, devient le procarpe, les autres constituent les ramules périphériques ou paraphyses qui sont entremêlées aux spores. Plusieurs articles, même l'article terminal, peuvent produire un procarpe. Celui-ci, de structure assez complexe, résulte du développement d'un ramuscule de trois articles. L'article inférieur, qui prend seul une part directe à la formation des spores, est oblong, rempli de protoplasma granuleux et porte un ramule végétatif de deux ou trois cellules. L'article moyen se divise en deux compartiments juxtaposés horizontalement. Enfin le supérieur produit trois cellules disposées à peu près à la même hauteur. De ces cellules, l'intermédiaire, enchâssée comme un coin entre les deux autres, est terminée par un trichogyne assez long, un peu renflé en fuseau au-dessus de la base. Une grande vacuole, toute semblable à celle que nous avons signalée dans la cellule trichophorique des *Callithamnion*, occupe la cellule du trichogyne.

La sommité fructifère jeune d'un *Wrangelia penicillata* présente donc toujours, rapprochés dans un court espace, plusieurs procarpes à divers degrés de développement. Aussi trouve-t-on sans peine, quand on examine des plantes fraîchement rapportées de la mer, des exemples nombreux et très beaux de la soudure des corpuscules mâles et du trichogyne. L'influence fécondante ne s'exerce pas seulement sur la cellule inférieure du procarpe fécondé, elle s'étend en outre aux cellules inférieures des ramules insérés sur le même article que le procarpe et aux verticilles des articles adjacents. Toutes ces cellules deviennent turgescentes de protoplasma, bourgeonnent, émettent des prolongements rameux qui rampent entre les bases des ramules périphériques stériles, enveloppent toute l'extrémité du ramule fructifère et produisent de grosses spores piriformes rayonnantes qui sont partout et uniformément entremêlées de paraphyses.

Les capitules sont plus ou moins allongés, ce qui semble dû à diverses circonstances, telles que le plus ou moins grand nombre de procarpes dans le ramule fructifère, une fécondation plus ou moins tardive; mais toujours, même quand ils sont courts et réduits, ils présentent la même structure, c'est-à-dire qu'ils sont traversés dans toute leur longueur par un axe articulé. Par là on voit qu'ils diffèrent profondément du cystocarpe du *Sphondylothamnion*, où il n'existe qu'une cellule placentaire terminale et dont les spores forment une masse compacte non mêlée de filaments stériles.

Sur le seul des *Wrangelia* australiens que je possède fructifié, le *W. velutina* Harv. (*Alg. exsicc. Austr.*, n. 265), j'ai constaté que la structure du procarpe et du cystocarpe est la même que dans le *Wrangelia penicillata*. Malgré l'imperfection des analyses données par Harvey, dans le *Phycologia Australica*, il est très vraisemblable que les espèces dont les spores sont accompagnées de paraphyses, telles que le *Wr. princeps* Harv. (pl. CCXXXIV) et le *Wr. clavigera* Harv. (pl. CCLXXXVII), sont dans le même cas et appartiennent aussi au genre *Wrangelia*. Quant aux espèces dont les spores sont nues, comme le *Wr. Halurus* Harv. (pl. LXX), elles devront sans doute être placées dans le genre *Sphondylothamnion* lorsque leur fructification sera mieux connue.

B.

PLANCHE XLIX

CROUANIA SCHOUSBOEI sp. nov. Thuret mscr.

Ardissone, *Su due specie nuove per la Flora italiana*, p. 1. (*Rendiconti del R. Istituto Lombardo*, série II, vol. XIII, fasc. X et XI 1880).

Batrachospermum Tingitanum Schousboe in herb.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Sommité d'une fronde, de grandeur naturelle.

Fig. 2. Fragment d'un rameau fructifié. (Gross. de 27 diam.)

Fig. 3. Coupe transversale du même rameau. Autour du tube central est appliqué un cercle de tubes plus petits. Quatre ramules verticillés sortent du tube central et produisent les filaments périphériques. Deux de ces ramules portent des favelles. (Gross. de 27 diam.)

Fig. 4. Cellules de l'axe de la fronde entourées de filaments descendants corticaux nés de la cellule basilaire des ramules verticillés. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 5. Filament périphérique dont le sommet porte des anthéridies. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 6. Très jeune procarpe. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 7. Procarpe plus avancé. Il se compose d'un ramuscule tri-cellulaire, dont la cellule inférieure porte latéralement l'appareil trichophorique encore incomplètement formé. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 8. Procarpe complet, prêt à être fécondé. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 9 et 10. Procarpes fécondés et ayant commencé à s'accroître. Des filaments, issus des articles du ramule végétatif qui avoisinent le procarpe, se recourbent autour de celui-ci, et lui forment involucre. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 11. Cystocarpe mûr. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des exemplaires vivants récoltés à Guéthary (Basses-Pyrénées), en juillet 1868.)

OBSERVATIONS.

La plante figurée dans la planche ci-contre a été découverte à Tanger, en juillet-août 1829, par Schousboe, qui lui donna le nom de *Batrachospermum Tingitanum*. Elle ne paraît pas avoir été revue jusqu'en 1868, où nous l'avons rencontrée de nouveau, rejetée par les flots sur la plage de Guéthary, près de Biarritz. Nous ne l'avons trouvée décrite nulle part. Ce fait est d'autant plus remarquable que c'est une Algue d'assez grande dimension, facile à distinguer, et qu'elle croît dans la Méditerranée comme dans l'Océan. M. Ardissone me l'a envoyée d'Ischia (septembre 1878), et M. de Solms-Laubach, de l'île de Nisida, près de Naples, en mai 1879.

M. Thuret en a écrit la description suivante :

Crouania Schousboei. Frons teres, gelatinosa, quoquoversum ramosa, tubo articulato monosiphonio filisque periphericis verticillatis stratum subcontinuum formantibus constituta.— Planta dioica. Favellæ filis periphericis supra basem affixæ eorumque fasciculis obtectæ, ita ut intra peripheriam frondis

nidulantes conspiciuntur; nucleis duobus subaqualibus constitutæ, intra membranam hyalinam sporas coarctatas inordinatas foventes. Nuclei filis paucis irregularibus subinvolucrati. — Antheridia cellulis hyalinis ad apicem filorum periphericorum dichotome nascentibus formata. — Tetrasporæ...

Frons 4-6 pollicaris, pennam corvinam crassitie æquans, ramosissima, ramis abbreviatis densis attenuatis quoquoversum egredientibus. Articuli tubi axilis cylindracei diametro 2-3-plo longiores. Fila peripherica in quatuor fasciculis verticillata, basi quadrifida, superne dichotome ramosa; fasciculis e tubo axili ad quodque geniculum egredientibus, horizontaliter patentissimis, fastigiatis, nullo muco cohibitis. Tubus axilis primo pellucidus, dein filis corticalibus (ut in *Dudresnaya*, *Batrachospermo*, etc.) obtectus. Fila hæc corticalia a basi fasciculorum periphericorum nascuntur; secus tubum longitudinaliter decurrunt, et eum strato densiori cingunt. Ipsa tandem fila peripherica horizontalia emittunt, ita ut rami majores filis numerosis vestiti et frons verticillis confluentibus quasi continua apparet, ramelli autem juniores verticillis regularibus distinctis eximie notati videntur. — Color plantæ recentis pallide et livide purpurascens.

A première vue, suivant l'âge et la dimension des échantillons, l'on prendrait cette espèce soit pour un *Helminthora divaricata,* soit pour un *Dudresnaya coccinea*. Mais à l'analyse microscopique elle se distingue aisément de ces deux plantes. Elle se sépare de l'*Helminthora* par la structure de sa fronde qui est articulée; elle s'éloigne du *Dudresnaya* par ses cystocarpes qui sont des favelles et se développent sans double copulation préalable.

Les procarpes naissent à la base des rameaux verticillés périphériques. Ils consistent en un court ramuscule de trois (ou quatre) cellules (cellules carpogènes), sur le côté duquel est fixé un appareil trichophorique bi-cellulaire. Le trichogyne est remarquable en ce qu'il présente une dilatation ovale à quelque distance au-dessus de sa base. Après la fécondation, les deux cellules terminales de l'appareil carpogène bourgeonnent et produisent, comme chez les *Callithamnion,* une série successive de lobes arrondis qui se remplacent au fur et à mesure que les premiers formés arrivent à maturité et que leurs spores se dispersent. Les filaments sporigènes sont irrégulièrement di-polychotomes, fastigiés, très serrés. Une membrane très mince et très délicate entoure chaque lobe. Comme il y a deux cellules carpogènes, la favelle est souvent double, c'est-à-dire formée de deux masses de même âge et de même grosseur séparées par un intervalle dans lequel passe le faisceau des filaments périphériques. Quand une seule cellule se développe, la favelle est simple. Elle n'en présente pas moins des lobes de divers âges.

Le procarpe du *Crouania attenuata* ressemble beaucoup à celui du *Cr. Schousboei;* mais le trichogyne n'a point de renflement basilaire.

B. et T.

PLANCHE L

SOLIERIA CHORDALIS J. Ag.

Alg. mar. Medit., p. 156; *Spec. Alg.*, t. II, p. 723; Kütz., *Spec. Alg.*, p. 748; *Tab. phyc.*, t. XVII, tab. 98; Crouan, *Alg. mar. Finist.*, n. 275; Desmazières, *Pl. crypt. de France*, 1re édit., fasc. XLIII, n. 2102; Lloyd, *Alg. de l'Ouest de la France*, n. 69, 175 et 195.

Cystoclonium turgidulum Kütz., *Spec. Alg.*, p. 757; *Tab. phyc.*, t. XVIII, tab. 16.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Coupe longitudinale d'une portion de fronde portant à la fois des tétraspores et des anthéridies. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 2. Fragment de fronde couvert d'une couche d'anthéridies. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 3. Fragment de tissu pris dans la région sous-corticale de la fronde sur lequel est fixé un procarpe. (Gross. de 400 diam.)

Fig. 4. Coupe d'un cystocarpe très jeune. La masse du tissu sporifère est portée sur un pédicelle composé de deux cellules de grandeur très inégale. La petite cellule triangulaire répond à l'article inférieur du procarpe. La grande cellule, séparée en deux par un léger étranglement, est formée par la réunion des deuxième et troisième articles du procarpe. (Gross. de 160 diam.)

Fig. 5. Coupe d'un cystocarpe complètement développé, dirigée par le carpostome. (Gross. de 250 diam.)

Fig. 6. Fragment du placenta avec un bouquet de spores mûres. Une couche mucilagineuse les recouvre. (Gross. de 250 diam.)

(D'après des échantillons vivants récoltés dans le golfe du Morbihan, en août 1872.)

OBSERVATIONS.

Si l'on coupe par le milieu les cystocarpes du *Solieria chordalis*, on voit que les spores forment un cercle complet autour d'une grande cavité centrale parfaitement vide et pourvue d'une paroi propre. Des colonnes filamenteuses relient le nucléus au péricarpe, mais on ne distingue nulle part le point d'attache du placenta au tissu fondamental de la fronde. Le nucléus n'a ni base ni sommet apparents. La même disposition se rencontre dans le *Solieria australis* Harv.! (Kütz., *Tab. phyc.*, t. XIX, tab. 27), l'*Eucheuma isiforme* J. Ag.! et, d'après Harvey (*Phyc. Austral.*, pl. LXIV), dans l'*Eucheuma speciosum* J. Ag. La manière dont se développe le procarpe explique cette particularité.

Cet organe se rencontre au-dessous de la couche corticale, au point de jonction du tissu central et de la couche périphérique. Il se compose de trois cellules superposées surmontées d'un trichogyne spiralé. La cellule supérieure est la cellule carpogène. Après la fécondation, plusieurs segments se détachent de sa surface et deviennent le centre de petits amas cellulaires qui bientôt la recouvrent tout entière, la débordent et s'étendent sur la cellule sous-jacente. Alors la cloison qui sépare ces deux cellules disparaît; toutes deux ne forment plus qu'une seule cavité qui s'accroît énormément en même temps que le tissu placentaire s'étend de plus en plus. Pendant un certain temps il est possible de reconnaître sur des coupes heureusement dirigées (fig. 4) les trois cellules constitutives du procarpe; mais plus tard, quand le fruit est un peu gros, elles sont tellement modifiées qu'on n'en peut distinguer l'origine ni les connexions. On ne trouve plus qu'une grande poche lisse (fig. 5), qui n'a plus de liaison apparente avec le tissu environnant.

Parmi les cellules que produit la cellule placentaire, un certain nombre s'allongent en filaments qui se ramifient et s'entrelacent au-dessus de la masse des spores. Les parties

du tissu de la fronde qui avoisinent le nucléus émettent des filaments semblables qui s'entre-croisent avec les précédents et constituent avec eux, autour du nucléus, un réseau serré distinct du tissu ordinaire de la plante. Ainsi se forment les logettes rayonnantes contenant chacune un faisceau de filaments sporifères, que l'on remarque sur les coupes médianes du cystocarpe. — Les filaments sporifères se composent de trois ou quatre articles superposés. L'article terminal, oblong ou claviforme, devient une spore. Chacun des articles inférieurs produit une cellule latérale qui se change également en spore. Nous n'avons pas vu de spores disposées bout à bout en séries moniliformes. Le nucléus est revêtu d'une enveloppe mucilagineuse générale.

On trouve souvent, sur les rameaux âgés du *Solieria chordalis,* des cystocarpes contenant des spores germées ou gâtées et même des filaments de diverses plantes étrangères. Il semble que, dans ces cystocarpes, la sortie des spores n'ait pu s'effectuer. Peut-être faut-il attribuer la fréquence de cette circonstance à la structure du nucléus qui paraît peu favorable à la facile évacuation des spores?

Les anthéridies forment des plaques blanchâtres, à peine visibles à l'œil nu, éparses à la surface de la fronde. Nous ne les avons rencontrées que sur des individus qui portaient déjà des cystocarpes. Mais il est très vraisemblable qu'on peut trouver aussi des exemplaires entièrement mâles; car beaucoup de Floridées sont à la fois monoïques et dioïques.

Les tétraspores viennent habituellement sur des individus distincts; cependant on les rencontre parfois mêlés aux anthéridies et aux cystocarpes, de sorte que les trois sortes d'organes reproducteurs sont réunies sur le même rameau.

A l'état de vie, le *Solieria chordalis* a beaucoup de ressemblance avec les *Gracilaria confervoides* et *compressa.* Il s'en distingue toutefois sans peine par son mode de végétation, indépendamment de tout autre caractère. Les deux espèces de *Gracilaria* sont fixées au sol par un épatement radiculaire et les touffes sont formées par les ramifications d'une tige unique ou résultent de la juxtaposition de plusieurs individus. Au contraire, le *Solieria* forme d'abord un lacis de fibres horizontales attachées au sol par de nombreux crampons. C'est de ces fibres que s'élèvent les frondes verticales.

Le *Rhabdonia tenera* J. Ag., qui ressemble si exactement au *Solieria chordalis* par l'apparence et la structure de la fronde, s'en rapproche aussi beaucoup par la structure générale du cystocarpe. Il a de même des spores rayonnant autour d'un placenta central, mais celui-ci n'est pas creux, il est formé d'un tissu de grandes cellules entremêlées de cellules plus étroites. La même disposition se rencontre chez le *Rhabdonia Coulteri* Harv.

B.

TABLE GÉNÉRALE

DES FASCICULES I ET II

Amphitrix crustacea Crn., 159.
Anabæna, II.
— Flos-aquæ Rabenh., 86.
— granularis Kütz., 99.
— Hederulæ Kütz., 85.
— intricata Kütz., 86.
— — Rabenh., 91.
— maritima var. ellipsospora Crn., 94.
— Passeriniana De Not., 99.
— rufescens Chauv., 91.
Anthéridies et cystocarpes réunis, 31.
Arthrosiphon Kütz., 142.
— alatus Rabenh., 152.
— densus A. Br., 152.
Atractophora hypnoides Crn., 50.

Batrachospermum, XI.
— Tingitanum Schousb., 185.
Blennium tendinosum Schousb., 38.

Callithamnion Lyngb., XIV.
— Borreri Harv., 23, 30, 31.
— byssoideum Arn., XIV.
— corymbosum Lyngb., XIV., 31.
— efflorescens J. Ag., 17.
— elegans Schousb. (Pl. X), 32.
— flexuosum Ag., 23, 30.
— grande Ag., XIV.
— multifidum Kütz., 181.
— pedicellatum Ag., 21.
— Pluma Ag., 179.
— strictum J. Ag., 24.
— tetragonum Ag., 31.
— versicolor., var. seirosperma (favelle), XIV.
Callymenia reniformis J. Ag. (procarpe), XVIII.
Calosiphonia Finisterræ Crn. (Pl. XII), XVI, 38.
Calothrix Ag., V.
— æruginea Thur. (Pl. XXXVII), 157, 158.
— Brebissonii Kütz., 135.
— cæspitosa Kütz., 153.
— Caribæa Rabenh., 146.
— compacta Thur., 153, 154.
— confervicola Ag. (Pl. III), 8.
— crustacea Thur. (Pl. IV), 13.
— decipiens Thur., 12.
— fasciculata Ag., 159.
— hydnoides Harv., 161.
— lanata Kütz., 147.
— mirabilis Ag., 135.
— pannosa Harv., 161, 162.
— parasitica Thur. (Pl. XXXVII), 157, 158.
— pulvinata Thur. (Pl. XXXIX), 153, 154, 161, 162.
— radiosa Rabenh., 135.
— scopulorum Ag. (Pl. XXXVIII), 13, 14, 159.
— — Chauv., 161.
— semiplena Crn., 132.
— stuposa Kütz., 146.
— symplocoides Reinsch, 141, 149.
— Tomasini Kütz., 135.
— Tomasiniana Kütz., 135.
— vivipara Harv., 159.
Caulacanthus Kütz., XVIII.
— ustulatus Kütz. (Pl. XIX), 55.
Ceramium Lyngb. (procarpe), XV.
— appendiculatum Schousb., 62.
— natans Roth, 147.
— pulvinatum Mert., 161.
— striatum Schousb., 62.
Chætospora Wigghii Ag., 52.
Chantransia Fr., XI.
— corymbifera Thur. (Pl. V), 16.
— efflorescens Thur., 17.
— investiens Lenorm., 18.
Chondrus crispus Stackh., XVIII.
Chroococcus turgidus Næg., 15.
Chrysostigma Kirchner, 144.
Chrysymenia J. Ag., 47.

Chylocladia kaliformis Hook. (anthéridies et cystocarpes réunis), 31.
Coleodesmium Wrangelii Borzi, 153.
Coleonema arenifera Schousb., 74.
Coleosporium Goeppertianum Kirchner, 129.
Conferva æstuarii Mert., 132.
— corymbifera, 16.
— distorta Mert., 135, 147.
— mirabilis Dillw., 135, 136.
— muscosa Begg., 152.
— ocellata Dillw., 138.
Corallinées. xx.
Corynospora Crn., 23.
— flexuosa J. Ag. (procarpe), xiv.
— pedicellata J. Ag., 21.
Crouania J. Ag. (procarpe), xvi.
— attenuata J. Ag., 186.
— Schousboei Thur. (Pl. XLIX), 185.
Cruoria adhærens Crn., x.
— purpurea Crn. (procarpe), x.
Cystoclonium turgidulum Kütz., 186.

Dasya Guernisaci Crn., 65.
Dasyactis fissurata Crn., 165.
— plana Crn., Kütz., 165.
— Saccorhizæ Crn., 165.
— salina Kütz., 165.
Dermocarpa Leibleiniæ (Pl. XXVI), 73, 75.
— prasina (Pl. XXVI), 73, 76.
— violacea Crn., 74, 77.
Diplocolon Heppii Hantzsch, 112.
— — Næg., 152.
Drilosiphon Kütz., 142.
— Julianus Kütz., 141, 142, 149.
— muscicola Desmaz., 149.
Dudresnaya coccinea Crn. (Pl. XI), xvii, 35.
— purpurifera J. Ag., xvii.
Dumontia Lamour., xvi.

Entophysalis granulosa Kütz. (Pl. I), 1, 3.
Euactis hospita Kütz., 166.
— pachynema Kütz., 166.
— prorumpens Kütz., 166.
— pulchra Cramer, 166
Eucheuma isiforme J. Ag., 187.
— speciosum J. Ag., 187.

Fischera Schwabe, v.
— muscicola Thur. (P. XXXVI), 155.
— thermalis Schwabe, 155, 156.
Floridées (organe femelle), viii.
Fucus capillaceus Gmel., 57.
— corneus capillaceus Turn., 57.
— — pinnatus Turn., 57.
— Wigghii Turn., 52.

Gaillardotella natans Bory, 170.
Galaxaura Lamour. (cystocarpe), xii.
Gelidium Lamour., xviii.
— capillaceum Kütz., 57.
— cartilagineum Grev., 61.
— claviferum Kütz., 61.
— corneum M' Calla, 57.
— — capillaceum Grev., 58.
— hypnoides Kütz., 58.
— Linnæi Kütz., 58.
— pinnatum Grev., 57.
— pristoides J. Ag., 58.
— latifolium Born. (Pl. XX), 58, 59.
— lubricum Thur., 59, 61.
— pulvinatum Thur., 61.
— sesquipedale Thur., 61.
— spinulosum J. Ag., 61.
— ustulatum J. Ag., 55.
Gigartina Teedii Lamour. (cystocarpe), xviii.
Ginnania Montg., 19.
Glœcapsa crepidinum Thur. (Pl. I), 1, 2.
Glœsiphonia capillaris Carm. (Pl. XIII), xvi, 38, 39, 41.
Glœotrichia J. Ag., vi.
— Marcucciana Thur., 170.
— natans Thur., 170.
— Pisum Thur., 171.
— punctulata Thur. (Pl. XLII), 168, 170.
— Rabenhorstii, 171.
— salina Rabenh., 170.
Gloiophora tendinosa Schousb., 38.
Grammitella Guernisaci Crn., 65.
Grateloupia Ag., 47.
Griffithsia multifida Ag., 181.
Gymnogongrus patens Mart. (procarpe), xviii.

Halarachnion Kütz., xvi.
— ligulatum Kütz., 44, 47.
Halymenia Floresia Ag., 43, 46.
— furcellata Ag., 19.
— latifolia Crn., 43, 46.
— ligulata J. Ag. (Pl. XIV, XV), 44.
— trigona Ag., 43, 46.
Helminthora divaricata J. Ag., xi,
Helminthocladia purpurea J. Ag., xi.
Heringia mirabilis J. Ag. (axe), 59.

Herpothamnion Næg., 24, 25.
— hermaphroditum Næg., 30, 31.
Homœoactis Zanard, 164.
Hormactis Thur., VII,
— Balani Thur. (Pl. XLIII et XLIV), 172, 175.
— Farlowii Born., 173.
— Quoyi, 173.
Hormidium natans Rabenh., 92.
Hormogonies, II, VII.
Hormosiphon Kütz., 82.
— Antillarum Crn., 94.
— arcticum Berk., 102.
— elegans Montg., 107.
— ellipsosporus Desmaz., 94.
— esculentus Montg., 102.
— furfuraceus Kütz., 104.
— granularis Kütz., 99.
— heterothrix Kütz., 107.
— inundatus Kütz., 92, 93.
— macrosiphon Kütz., 104.
— macrosporus Kütz., 112.
— natans Rabenh., 92, 93.
— papyraceus Kütz., 107.
— riparius Cesati, 95.
— stagnalis Kütz., 92, 93.
— tenuissimus Kütz., 86.
Hutchinsia Brodiæi Schousb., 62.
— crustacea Schousb., 68.
— fruticulosa Schousb., 65.
— macroura Schousb., 69.
— paniculata Schousb., 62.
— virens Schousb., 62.
Hydrococcus marinus Grun., 5.
Hydrocoleum lyngbyaceum Kütz., 5.
— Meneghinianum Kütz., 6.
— versicolor Rabenh., 6.
Hypnea musciformis Lamour. (procarpe), XIX, 57.

Inoconia Libert, 142.
— Michelii Lib., 141, 142, 148.
Isactis Thur., 165
— plana Thur. (Pl. XL), 163, 165.
Leibleinia Endl. (spermaties), 15.
— æruginea Kütz., 14, 157.
— chalybæa Kütz., 8.
— confervicola Endl., 8, 15.
— purpurea Kütz., 8, 16.
Lejolisia Born., 31.
Leptothrix (Hypheothrix) calcicola Rabenh., 100.
Liagora viscida Ag. (procarpe), XI.
Limnactis dura Rabenh., 171.
— Lyngbyana Kütz., 170.
Linckia natans Lyngb., 170.
— palustris Mich., 117.
— terrestris Mich., 102.
Linckiella natans Gaill., 170.
Lithymenia polymorpha Zanard., X.
Lyngbya Kütz., III.
— æruginosa Ag., 132.
— æstuarii Liebm. (Pl. XXXII), 132.
— cincinnata Kütz., 147.
— crispa Ag., 132.
— curvata Rabenh., 132, 133.
— ferruginea Ag., 132.
— fontana var. Crn., 146.
— Guyanensis Kütz., 74.
— luteo-fusca J. Ag., 134.
— majuscula Cocks, 132.
— pannosa Rabenh., 132.
— Perrotteti, 149, 154.
— salina Rabenh., 132.
— semiplena J. Ag., 134.
Lyngbyeæ Kütz., 15.

Mastichotricheæ Kütz., 15.
Mastigocladus Cohn, 173.
Mastigonema plana Rabenh.. 163.
— velutinum Wolle, 148.
Mastigothrix æruginea Rabenh., 157, 158.
— fusca Rabenh., 158.
Meristosporium Næg., 25.
Microchæte Thur., III.
— grisea Thur. (Pl. XXX), 127, 128.
— tenera Thur. (Pl. XXX), 128, 129.
Microcladia glandulosa Grev. (procarpe), XVI.
Microcoleus Desmaz., III.
— chthonoplastes Thur., 6.
— cruentus Lespinasse, 6.
— Friesii Thur., 153.
— lyngbyaceus Thur. (Pl. II), 5.
— pulvinatus Thur., 6.
— terrestris Desmaz., 6.
— versicolor Thur., 6.
Monormia Berk., 82, 87.
— intricata Berk., 86, 87.
Monospora pedicellata Solier (Pl. VII), 21.
Monostroma Blyttii Wittrock, 178.
— orbiculatum Thur., 178.
— Wittrockii Born. (Pl. XLV), 176.
Mucaria tendinosa Schousb., 38.
Myrionema crustaceum J. Ag., 1.

Naccaria Endl., XVIII.
— hypnoides J. Ag. (Pl. XVII), 50.
— Vidovichii Menegh., 54.
— Wiggii Endl. (Pl. XVIII), 52.
Némaliées (procarpe), XI.
Nemastoma lanceolata J. Ag., 48.
— marginifera J. Ag. (Pl. XVI), XVI, 46, 47.
— vermicularis J. Ag., 38, 39.
Nodularia, 123.
— Armorica Thur. (Pl. XXIX), 122, 126.
— Harveyana Thur. (Pl. XXIX), 122.
— litorea Thur. (Pl. XXIX), 121, 124.
— spumigena Mert. (Pl. XXIX), 122, 126.
— spumigera Ag., 122.
Nostoc Vauch. Observations, 80.
— — Rectification, 110.
— — Tableau des espèces, 82.
— æruginosum Menegh., 102.
— agglutinans Kütz., 90.
— alpinum Rabenh., 102, 105.
— — Wood, 120.
— — var. mastigotrichum Rabenh., 102.
— Antillarum Crn., 94.
— Apuanum Savi, 117, 118.
— arcticum Harv., 102, 105.
— arctum Erbar. crittog. Ital., 117.
— — Kütz., 102.
— arenarium Desmaz., 102, 104.
— Bohemicum Rabenh., 102.
— Boussingaultii Montg., 108.
— bullosum Despréaux, 118.
— cærulescens Rabenh., 114.
— cæruleum Desmaz., Montg., 115.
— — Lyngb., 84, 114.
— calcicola Ag., 100.
— — Brébiss., 83, 100.
— carneum Ag., 83, 91.
— Cesatii Rabenh., 102, 105.
— ciniflonum Tourn. (Pl. XXVIII), 79, 84, 102.
— coccymelon Kütz., 116.
— collinum Kütz., 83, 95.
— commune Vaúch. (Pl. XXVIII), 79, 102.
— — β. carneum Lyngb., 91.
— — var. Carpathica Rabenh., 102.
— — β. fuscum Rabenh., 90, 102.
— — var. Lusatica Rabenh., 102.
— — var. lutescens Rabenh., 102.
— confusum Ag., 86, 87.
Nostoc confusum Brébiss., 87.
— coriaceum Ag., 117.
— — Menegh., 107.
— — Vauch., 106.
— crassisporum Menegh., 112.
— crispulum Bulnh., 82, 86.
— cristatum Bailey, 120.
— Delpinii Borzi, 93, 94.
— Demangeonii Brébiss., 117, 118.
— diplonema Montg., 107.
— edule Berk., 84, 115.
— ellipsosporum Rabenh. (Pl. XXVII), 78, 83, 93, 94.
— esculentum Montg., 102, 105.
— flagelliforme Berk., 85, 121.
— foliaceum Ag., 102.
— — Moug., 83, 101.
— fuscum Kütz., 102.
— gelatinosum Schousb. (Pl. XXVII), 83, 93.
— granulare Rabenh., 99.
— gregarium Hantzsch, 112.
— — Thur., 84, 115.
— gymnosphæricum Kütz., 86, 91.
— Hederulæ Menegh., 82, 85.
— humifusum Carm., 83, 99, 100.
— Ichthyoon Rabenh., 112.
— intricatum Menegh. (Pl. XXVIII), 79, 82, 86.
— inundatum Kütz., 90, 92, 93.
— — Rabenh., 117, 118.
— — β. stagnale Kütz., 92.
— irregulare Wartm., 117, 118.
— Itzigsohnii Rabenh., 114.
— Kurzianum Zeller, 102, 105.
— lacerum? Kütz., 90.
— — Rabenh., 102.
— lacunosum Montg., 102, 106.
— lacustre Kütz., 90.
— — Rabenh., 91, 117, 118.
— lævigatum Rabenh., 102, 106.
— lichenoides Haussm., 115.
— — Kütz., 108.
— — Rabenh., Vauch., 109.
— Linckia (Pl. XXVIII), 79, 82, 86, 92.
— littorale Kütz., 102.
— macrosporum Menegh., 84, 112.
— microscopicum Carm., 112.
— minimum Currey, 81.
— minutissimum Janczewski, 86, 87.
— — Kütz., 84, 85, 115.
— — β. terrestre Kütz., 108.

Nostoc minutum Desmaz., 108.
— Mougeotii Brébiss., 117, 118.
— muscorum Ag. (Pl. XXVII), 78, 83, 95, 96, 100.
— — Cesati, 117.
— myriococum Montg., 108.
— nivale Kütz., 117, 118.
— Notarisii Franzoni, 117, 119.
— nubilosum Schousb., 91.
— nummulare Harv., 120.
— paludosum Janczewski, 86.
— papyraceum Ag., 107.
— Paracelsi Hedwig, 103.
— parietinum Rabenh., 99, 100.
— parmelioides Kütz., 85, 120.
— Passerinianum, 83, 99.
— Pedemontaneum Rabenh., 102, 108.
— pellucidum Kütz., Rabenh., 102, 106.
— Peloponnesiacum Kütz., 117, 119.
— piscinale Kütz., 82, 90.
— — Rabenh., 91, 102, 106.
— — Suringar, Wittr. et Nordst., 86.
— pisiforme Kütz., 117, 119.
— prismaticum Cesati, 102, 104, 106.
— pruniforme Ag., 84, 116.
— — Rabenh., 117.
— purpurascens Kütz,, 91.
— pusillum Bory, 117.
— Pyrenaicum Ripart, 112, 113.
— Quoyi Ag., 173.
— riparium Rabenh., 95.
— rivulare Kütz., 83, 92.
— rufescens Ag., 91.
— — Meneghini, 86.
— — b. forma æruginea Rabenh., 90, 91.
— rugosum Kütz., 102.
— rupestre Kütz., 84, 112.
— salinum Kütz., 91.
— salsum Kütz., 102.
— saxatile Zeller, 92.
— Schenckii Wartm., 117.
— sphæricum Hilse, 113, 114.
— — Menegh., 117, 119.
— — Lyngb., Vauch., 84, 108, 112.
— sphæroides Brébiss., 115.
— — Kütz., 84, 112, 113.
— — Rabenh., 114.
— spongiæforme Ag., 83, 92, 93.
— — ? Brébiss., 90.
— strictum Martens, 102.
Nostoc Sudeticum Kütz., 95.
— Sutherlandi Dickie, 120.
— tenax Thur., 83, 99.
— tenuissimum Rabenh. (Pl. XXXI), 82, 86, 130.
— tepidariorum A. Br., 99, 100.
— ulvaceum Kütz., 102, 106.
— variegatum Moore, 91, 92.
— verrucosum Chauv., 86.
— — Harv., 102, 106.
— — Kütz., Rabenh., 119.
— — Vauch., 84, 117.
— vesicarium DC., 109.
— — Harv., 108.
— — Brébiss., Menegh., 108.
— Zetterstedtii Aresch., 85, 120.

Oncobyrsa Cesatiana Rabenh., 77.
— marina Rabenh., 5.
Organes reproducteurs réunis, 31, 66, 188.
Oscillaria Kütz., III.
— calcicola Ag., 100.
— ? lanosa Bory, 137.
— neglecta Wood, 154.
— pannosa Bory, 151.
— scopulorum Ag., 159.
Oscillatoria æstuarii Lyngb., 132.
— crustacea Schousb, 13.

Petalonema Berk., 142.
— alatum Berk., 152.
Peyssonnelia Decsn. (procarpe), x.
Physactis atropurpurea Kütz., 165.
— chalybæa Kütz., 170.
— durissima Kütz., 171.
— Lloydii Crn., 172.
— obducens Kütz., 165.
— Pisum Kütz., 170, 171.
— — var. saccata, 170.
— saccata Kütz., 170.
— spirifera Kütz., 170.
— villosa Kütz., 171.
Pikea Californica Harv. (axe), 39.
Placoma vesiculosa Schousb. (Pl. I), 2, 4.
Plectonema lanosum, 137.
— mirabile Thur., 135, 136 (Pl. XXXIII), 154.
— Nostocorum, 137.
— tenue Thur., 137.
— Wollei Farl., 137.
Pleurococcus crepidinum Rabenh., 1.

Polyides rotundus Grev. (procarpe), XVII.
Polysiphonia atrorubescens Grev., 63.
— ceramiiformis Crn., 63, 64.
— corymbifera Harv., 63.
— fibrillosa Grev., 31.
— furcellata Harv., 63.
— Guernisaci J. Ag. (Pl. XXIII), 65.
— hypnoides Welwitsch (Pl. XXIV), 63, 67.
— nigrescens Harv., 64.
— obscura J. Ag., 67.
— opaca Zanard., 64.
— paradoxa Thur. (Pl. XXII et XXIII), 64, 65.
— Schousboei Thur. (Pl. XXI), 61.
— scopulorum Harv., 67.
— simpliciuscula Crn., 63, 67.
Porphyrosiphon Notarisii Kütz., 154.
Protococcus crepidinum Thur. (Pl. I), I.
— turgidus Kütz., 16.
Pterocladia J. Ag., XVIII.
— capillacea Born. (Pl. XX), 57.
— lucida J. Ag., 58.
Pterothamnion = Ptilothamnion, 34.
Ptilota elegans Bonnem., XV, 33.
— Schousboei, 34.
Ptilothamnion Pluma Thur. (Pl. XLVI), XII, 179.

Rhabdonia Coulteri Harv.
— tenera J. Ag.
Rhodophyllis bifida Kütz. (procarpe), XX.
Rivularia Roth, VI.
— angulosa Roth, Kütz., 170.
— Balani Lloyd, 172, 173.
— Brebissoniana Kütz., 170.
— Contarenii Zanard., 159.
— dura Kütz., 171.
— durissima Kütz., 171.
— gigantea Trentep., 170.
— globosa Gratel., 170.
— hospita Thur. (Pl. XLI), 166.
— insignis Sprée, 170.
— investiens Crn., 165.
— Lens Menegh., 171.
— Lenticula Kütz., 171.
— Linckia Roth, Jürgens, 86.
— Lyngbyana Kütz., 170.
— Marcucciana DNtrs., 170.
— minor Kütz., 170.
— minuta Kütz., Rabenh., 170, 171.
— parasitica Chauv., 157.
Rivularia parvula Kütz., 171.
— Pisum Ag., 170, 171.
— plana Crn., 165.
— — Harv., 163, 165.
— — Menegh., 164.
— pygmæa Kütz., 171.
— rigida Kütz., 170.
— Saccorhizæ Crn., 165.
— salina Kütz., 170.
— Sprengeliana Kütz., 170, 171.
— villosa Rabenh., 171.

Schimmelmannia Schousb. (axe), 39.
Schizosiphon fasciculatus Kütz., 13, 14, 161.
— lasiopus Kütz., 13, 14.
— Lenormandi Kütz., 161.
— Mandoni Kütz., 159.
— nigrescens Hilse, 6.
— parasiticum Le Jol., 157.
— pulvinatus Rabenh., 161.
— sabulicola (Kütz.), Rabenh., 149.
— scopulorum Kütz., 159.
Schizothrix aurantiaca Rabenh., 6.
Schizymenia Dubyi J. Ag. (procarpe), XVII.
Scinaia Biv. (procarpe), XI.
— furcellata Biv. (Pl. VI), XI, 18.
Sclerothrix Rousseliana Montg., 171.
Scytonema Ag., IV, 141. Tableau des espèces, 144.
— ærugineo-cinereum Kütz., 143.
— alatum Borzi, 142, 145, 152.
— allochroum Kütz., 141.
— — Mougeot, 153.
— — Rabenh., 135.
— ambiguum Kütz., 145, 149.
— arenarium Berk., 153.
— Bangii Lyngb., 153.
— Bormiense Rabenh., 150.
— byssoideum Ag., 151.
— — Berk., 153.
— — var. corticale Montg., 148
— Callitrichæ Rabenh., 141, 153.
— calotrichoides Kütz., 150.
— Caribæum, 146.
— castaneum Aresch., 148.
— Castellii Rabenh., 141, 153.
— Cataractæ Wood, 151.
— chlorophæum Brébiss., Erbar. critt. Ital., 150.
— chlorophæum Kütz., Thur. (Pl. XXXIV) IV, 138, 139, 151.
— chrysochlorum Rabenh., 150.

Scytonema cincinnatum Thur., 142, 143, 144, 147.
— cinereum Erbar. crittog. Ital., 146.
— — Meneghini, 142, 148.
— clavatum Kütz., 145, 151.
— — Rabenh., 152.
— Clevei Grunow, 146.
— coactile Montg., 144, 146, 148.
— compactum Ag., Lyngb., 153.
— — Kütz., 150.
— crassum Næg., 142, 145, 152.
— decumbens Kütz., 150, 151.
— — Rabenh., 153.
— dendrophila Grunow, 149.
— densum, 145, 152.
— Dictyonema Rabenh., 141, 153.
— dimorphum Kütz., 150.
— elegans Kütz., 150.
— Faliconis J. Ag., 146.
— figuratum Ag., 150.
— flagelliferum Kütz., 141, 153.
— flexuosum Erbar. critt. Ital., 151, 153.
— — Meneghini, 148, 151.
— — var. Gallica Rabenh., 151.
— fuscum Zeller, 153, 154.
— Gallicum Rabenh., 141, 153.
— gracile Erbar. critt. Ital., 150.
— — Kütz., 141, 151, 153.
— — Rabenh., 146, 150.
— gracillimum Kütz., 151.
— — Rabenh., 150.
— Heerianum Næg., 151.
— Hegetschweileri Rabenh., 141, 153.
— Helveticum Rabenh., 151.
— Heppii Rabenh., 153.
— Hoffman-Bangii Ag., 140, 148.
— Hofmanni Ag. (Pl. XXXV), 139, 140, 141, 142, 143, 144, 148.
— incrustans Kütz., 146, 152.
— — Rabenh., 153.
— — var. fusca Rabenh., 152.
— involvens Rabenh., 146, 152.
— Javanicum, 143, 144, 148.
— Julianum Menegh., Witt. et Nordst., 145, 149.
— Kurzianum Zeller, 149.
— Kützingianum Næg., 142, 148.
— Leprieurii Montg., 145, 147, 151.
— melanopleurum Kütz., 141, 153.
— Millei, 144, 147.
— minutum (Ag.), Brébiss., 153.
— — (Ag.), Lyngb., 153.
Scytonema murale Zeller, 148.
— muscosum, 146, 152.
— Myochrous Ag., 138, 139, 142, 145, 146, 151.
— — Hornem., 153.
— — Montg., 147.
— — Rabenh., 139, 153.
— — Thur., 138, 150.
— — var. et Lyngb., 150, 154.
— — var. tenuius Rabenh., 150.
— Nægelii Rabenh., 141, 154.
— natans Rabenh., 135, 141, 154.
— nigrescens Kütz., 143.
— Notarisii Rabenh., 141, 154.
— ocellatum Lyngb., Mougeot, 138, 143, 144, 148.
— pachysiphon Kütz., 151.
— Panici Montg., 150.
— pannosum Rabenh., 141, 154.
— Peguanum Martens, 154.
— pellucidum Cramer, 150.
— penicillatum Rabenh., 141, 154.
— Perrotteti Montg., 149, 154.
— phormidioides Bulnh., 154.
— pulverulentum Ag., 154.
— pulvinatum Nordst., 148.
— Ravenelii Wood, 144, 148.
— repens Ag., 154.
— salinum Kütz., 154.
— Salisburgense Rabenh., 151.
— stuposum, 144, 146.
— tenue Rabenh., 150.
— thelephoroides Montg., 154.
— thermale Kütz., 145, 150.
— — var. hemisphærica Menegh., 150.
— — var. intertexta Menegh., 150.
— — var. muscosa Menegh., 152.
— tolypotrichoides Kütz., 145, 150.
— tomentosum, Erbar. critt. Ital., Rabenh., 150.
— truncicola Rabenh., 141, 154.
— turfosum Kütz., 151.
— — Rabenh., 150.
— Turicense Erbar. critt. Ital., 150.
— — Kütz., 141, 154.
— — b. muscicola Rabenh., 154.
— varium Kütz., 145, 149, 154.
— — Martens, 149, 154.
— Vasconicum Lesp. et Montg., 151.
— vinosum Montg., 148.

Scytonema Wimmeri Hilse, 154.
Seirospora Griffithsiana Harv., XIV.
Septothamnion Næg., 21.
Siphoderma lyngbyaceum Rabenh., 133.
Solieria australis Harv., 187.
— chordalis J. Ag. (Pl. L), XIX, 31, 186.
Spermosira Hallensis Janczewski, 124.
— Harveyana Thwaites, 122.
— litorea Kütz., 121.
— littoralis Nyl., 121.
— major Kütz., 121.
— — Rabenh., 124, 147.
— — var. Rõseana Rabenh., 124.
— Turicensis Cramer, 124.
— Vrieseana Kütz., 121.
Spermothamnion Aresch. (cystocarpe), XII, 31.
— flabellatum Born. (Pl. VIII, IX), 24, 27.
— hermaphroditum Næg., 31.
— repens (anthéridies), 25.
— roseolum Pringsh., 31.
— Turneri Aresch., 24, 31.
Sphænosiphon Leibleiniæ Reinsch, 73.
— prasinus Reinsch, 73.
Sphærozyga Ag., 87.
Sphondylothamnion Næg., XII.
— Halurus, 184.
— multifidum Næg. (Pl. XLVII), XIII, 23, 181.
Spirulina Turp., III.
Spyridia filamentosa Harv. (procarpe), XIII.
Stigonema Ag., V.
— mamillosum Ag., V.
— muscicola Borzi, 155.
Suhria vittata J. Ag., 61.
Symphyosiphon Kütz., 142, 144.
— ambiguus Thur., IV.
— Castellii Mass., 153.
— Gallicus Kütz., 161.
— Hofmanni Kütz., IV, 139, 140, 148.
— involvens A. Br., 152.
— Javanicus Kütz., 148.
— pulvinatus Kütz., 161.
— spongiosus Kütz., 152.
Symphyosiphon Wollei Born., 148.
Symploca scytonemacea (Kütz.), Rabenh., 149.
— pannosa Desmaz., 161.

Tænioma macrourum Thur. (Pl. XXV), 69.
— perpusillum J. Ag., 70.
Tolypothrix Kütz., IV.
— distorta Brébiss., 135.
— flaccida Kütz., IV.
— intricata Roussel, 135.
— penicillata Thur., 153, 154.
— truncicola Thur., 153, 154.
Tremella atrovirens Bull., 109.
— cerebrina Bull., 109.
— coriacea Schleich., 107.
— granulosa Bull., 109.
— intestinalis Flor. Dan., 96.
— laciniata Bull., 109.
— mesenteriformis Bull., 109.
— natans Hedw., 170.
— Nostoc L., 102.
— papyracea Schleich., 107.
— verrucosa L., 117.
— vesicaria Bull., 109, 110.
Trentepohlia Daviesii var. Aresch., 17.

Ulva furcellata Turn., 19.
— pruniformis Engl. Bot., 170.

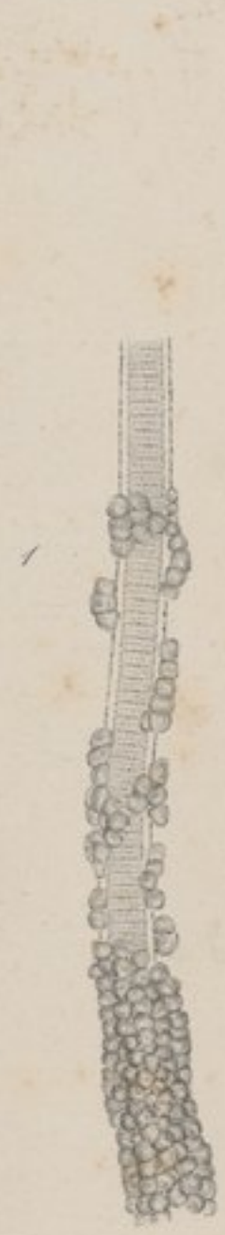
Verrucaria halodytes Nyl. (gonidies), 3.

Wrangelia Ag., XIII.
— clavigera Harv., 184.
— Halurus Harv., 184.
— multifida J. Ag., 53, 181.
— penicillata Ag. (Pl. XLVIII), XIII, 53, 183.
— princeps Harv., 184.
— velutina Harv., 184.

Xenococcus Schousboei Thur. (Pl. XXVI), 73, 74, 75.

Zonotrichia pulchra Rabenh., 166.

Paris. — Typ. Georges Chamerot, 19, rue des Saints-Pères. — 9980.



1



2



3



4



5





6



7



8



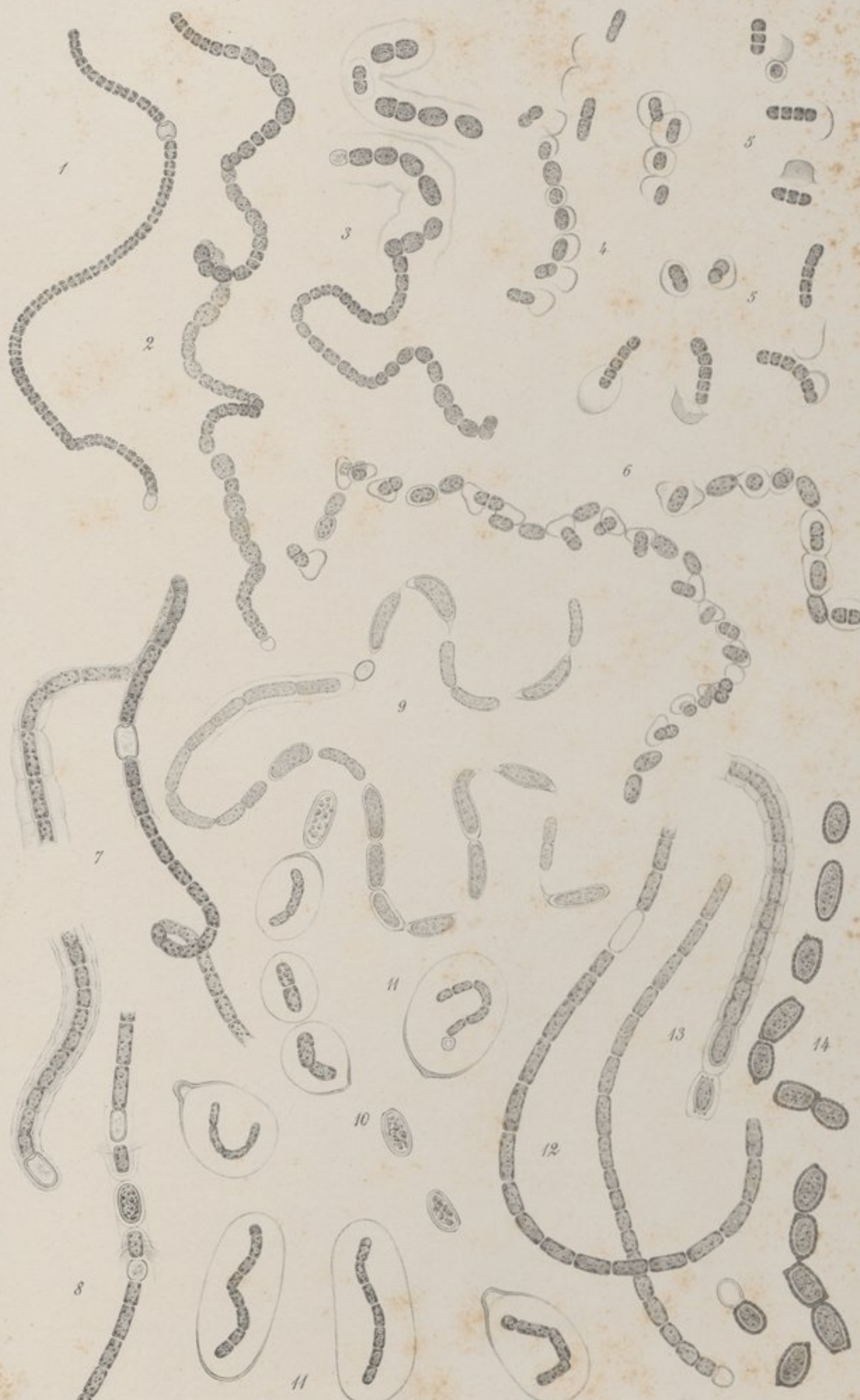
9

Bornet del.

1-2. XENOCOCCUS SCHOUSBOEI, *Thur.*
3-5. DERMOCARPA LEIBLEINIÆ, *Born.*
6-9. " PRASINA, *Born.*

Arnoul lith.

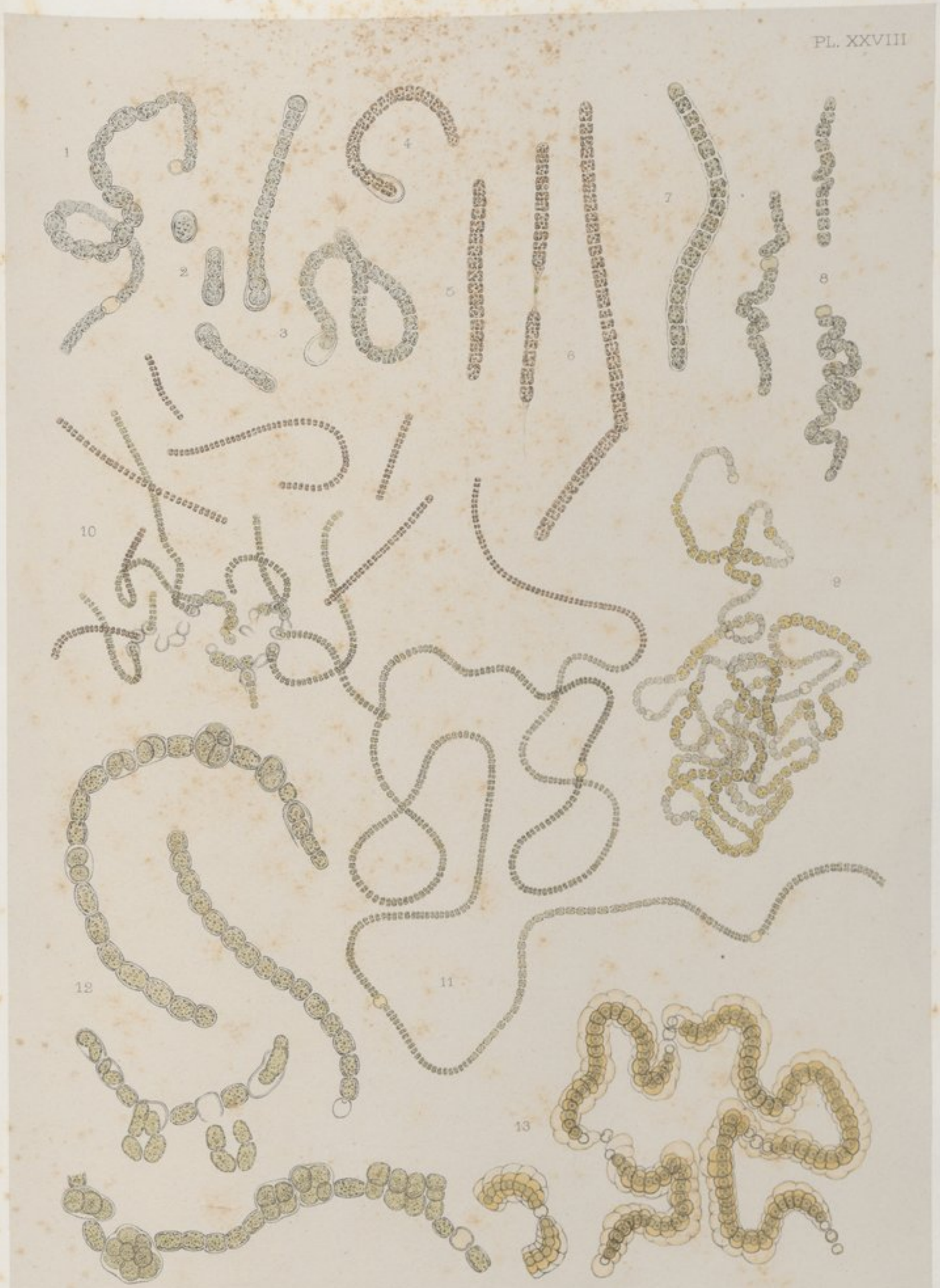
Imp. Lemercier et Cie Paris



1_6. Nostoc muscorum, *Ag.*
7_11. » ellipsosporum, *Desmaz.*
12_14. » gelatinosum, *Schousb.*

Bernet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier et Cie, Paris



1-12 NOSTOC LINCKIA, (Roth) *Born.*

13 » CINIFLONUM. *Tourn.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

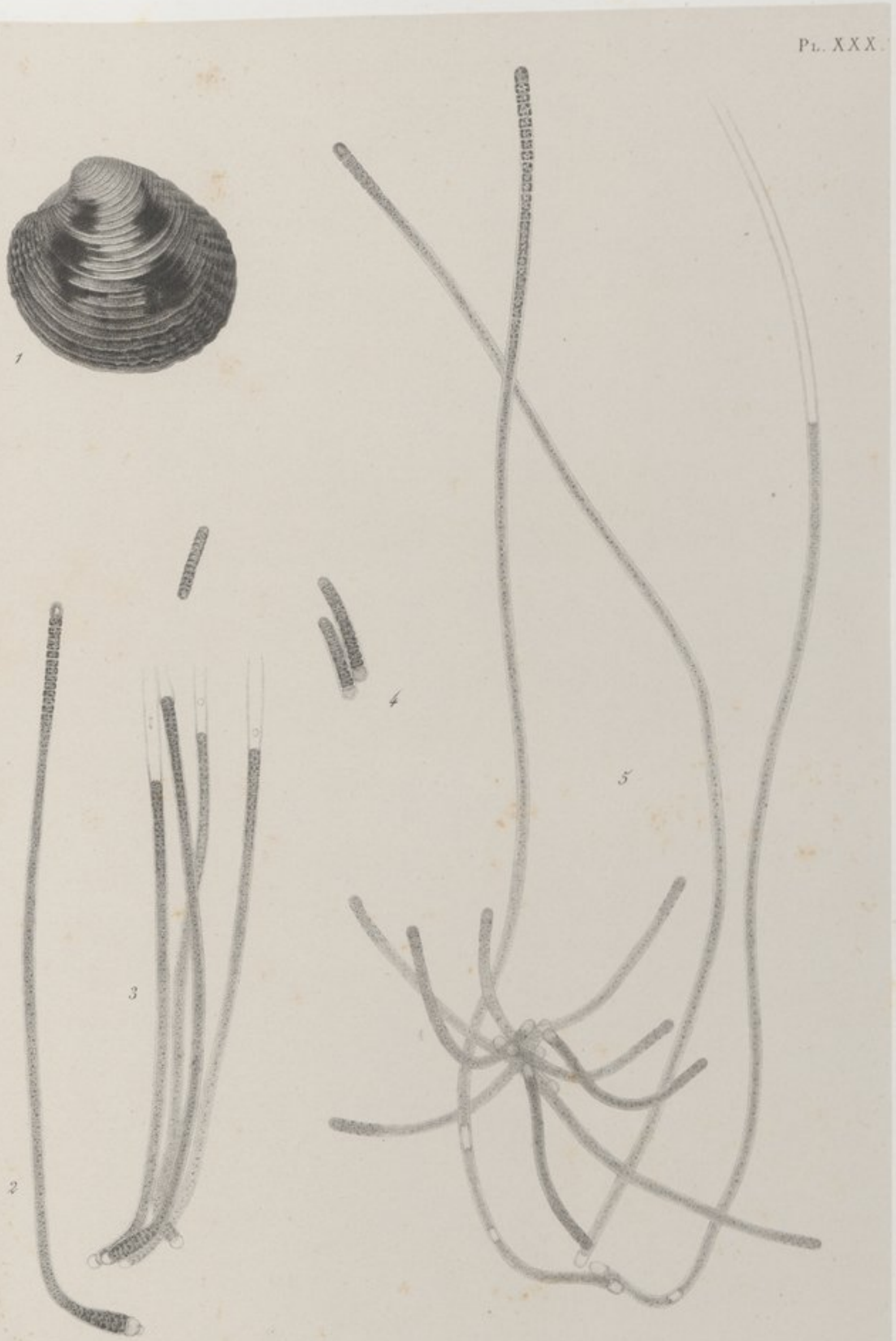
Imp. Lemercier et Cie Paris.



1-9 NODULARIA LITOREA, *Thur.*
10-11 » SPUMIGENA, *Mert.*
12-13 » ARMORICA, *Thur.*
14-16 » HARVEYANA, *Thur.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

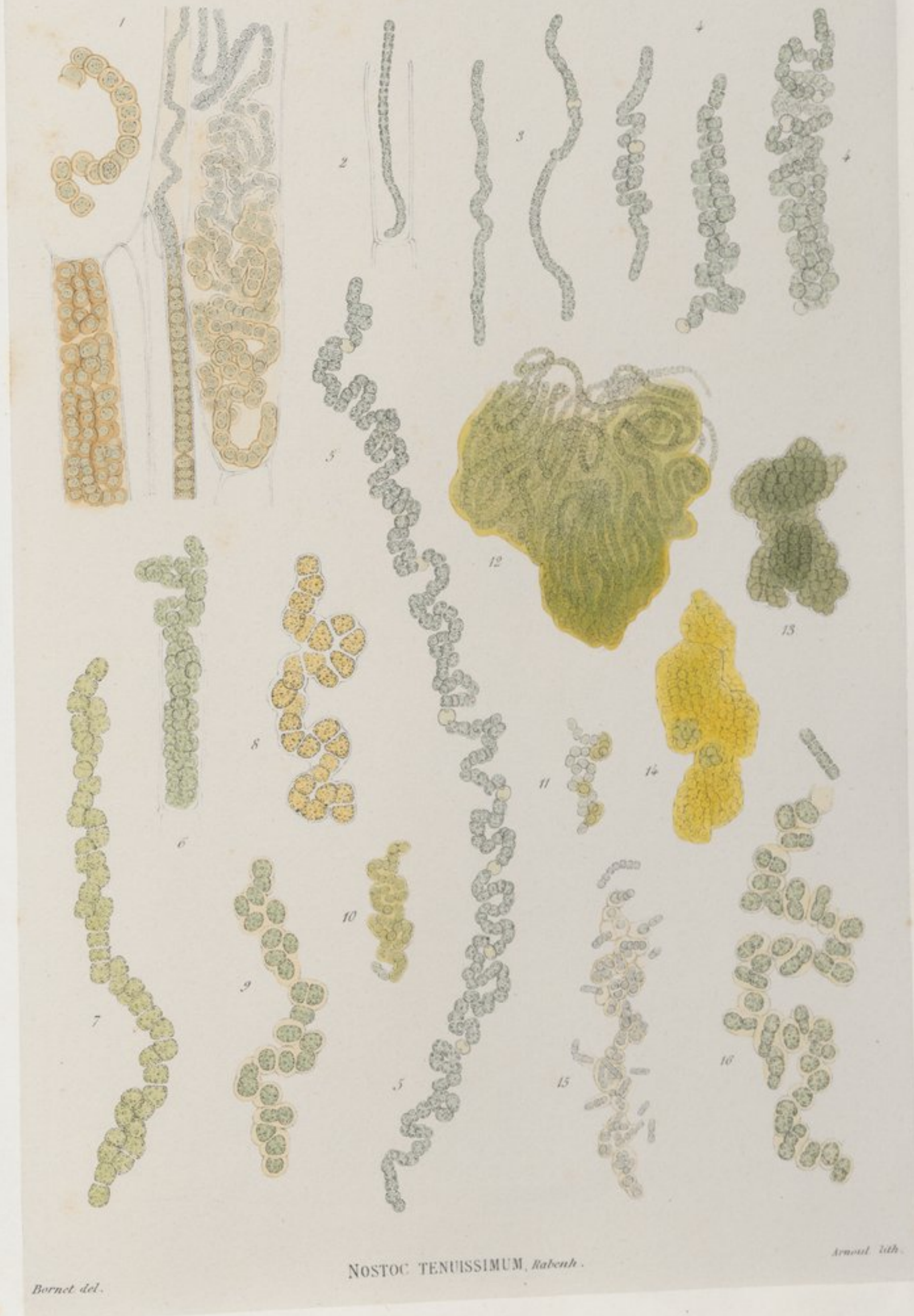
Imp. Lemercier et Cie Paris.



Bornet del. *Arnoul lith.*

1 4. MICROCHÆTE GRISEA, *Thur.*
5. MICROCHÆTE TENERA, *Thur.*

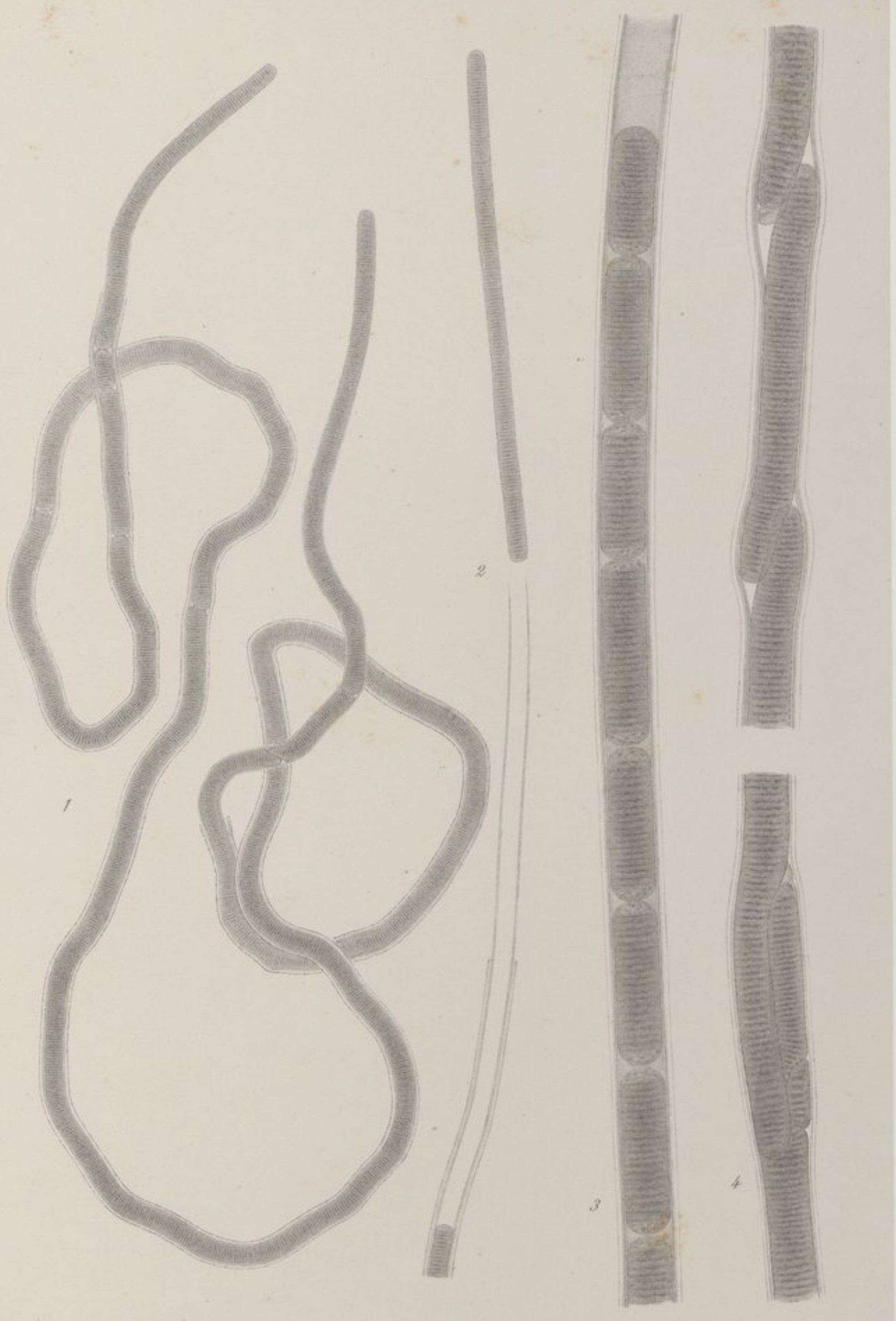
Imp. Lemercier & Cie Paris



NOSTOC TENUISSIMUM, *Rabenh.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & C^ie Paris.

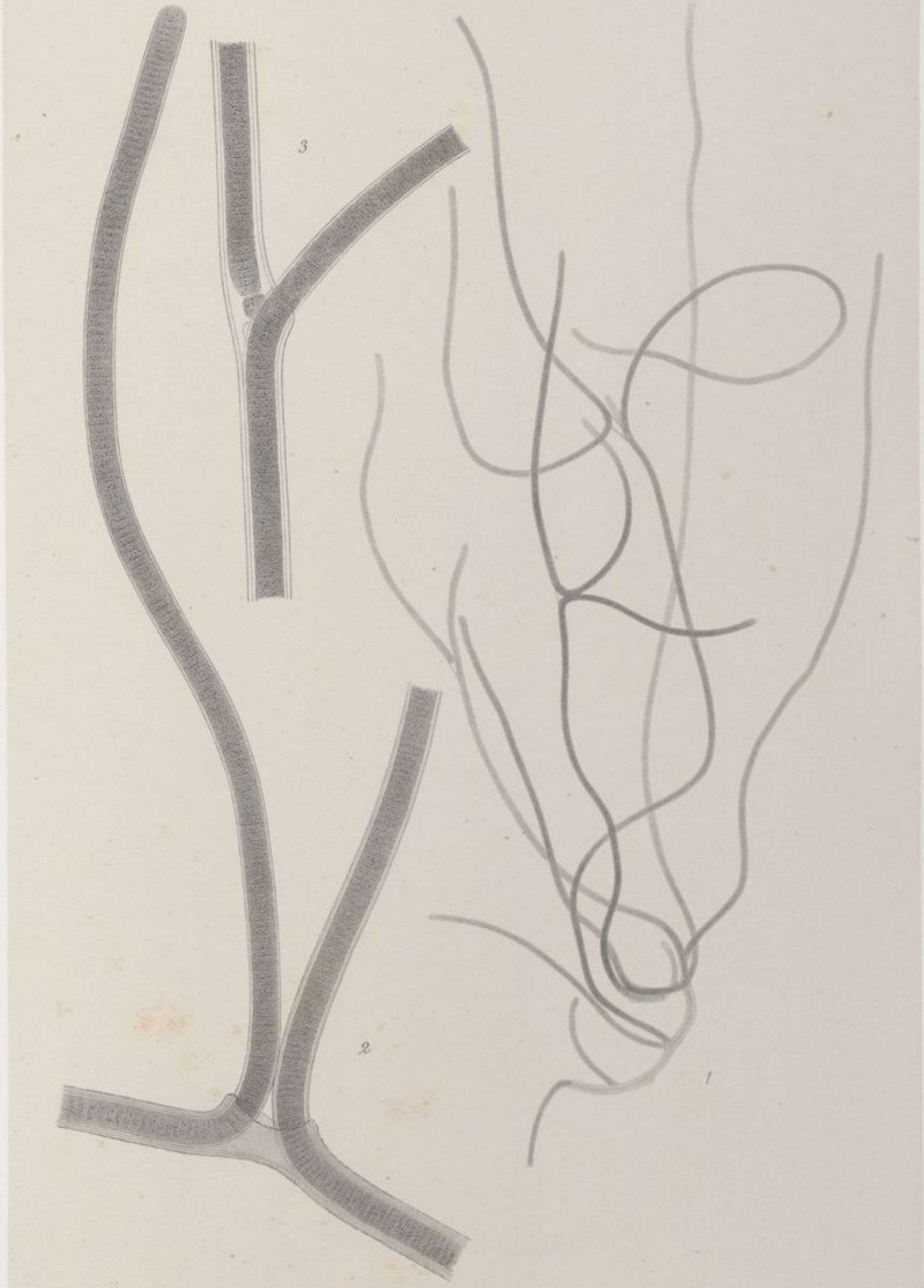


Bornet del.

LYNGBYA ÆSTUARII, *Liebm.*

Arnoul lith.

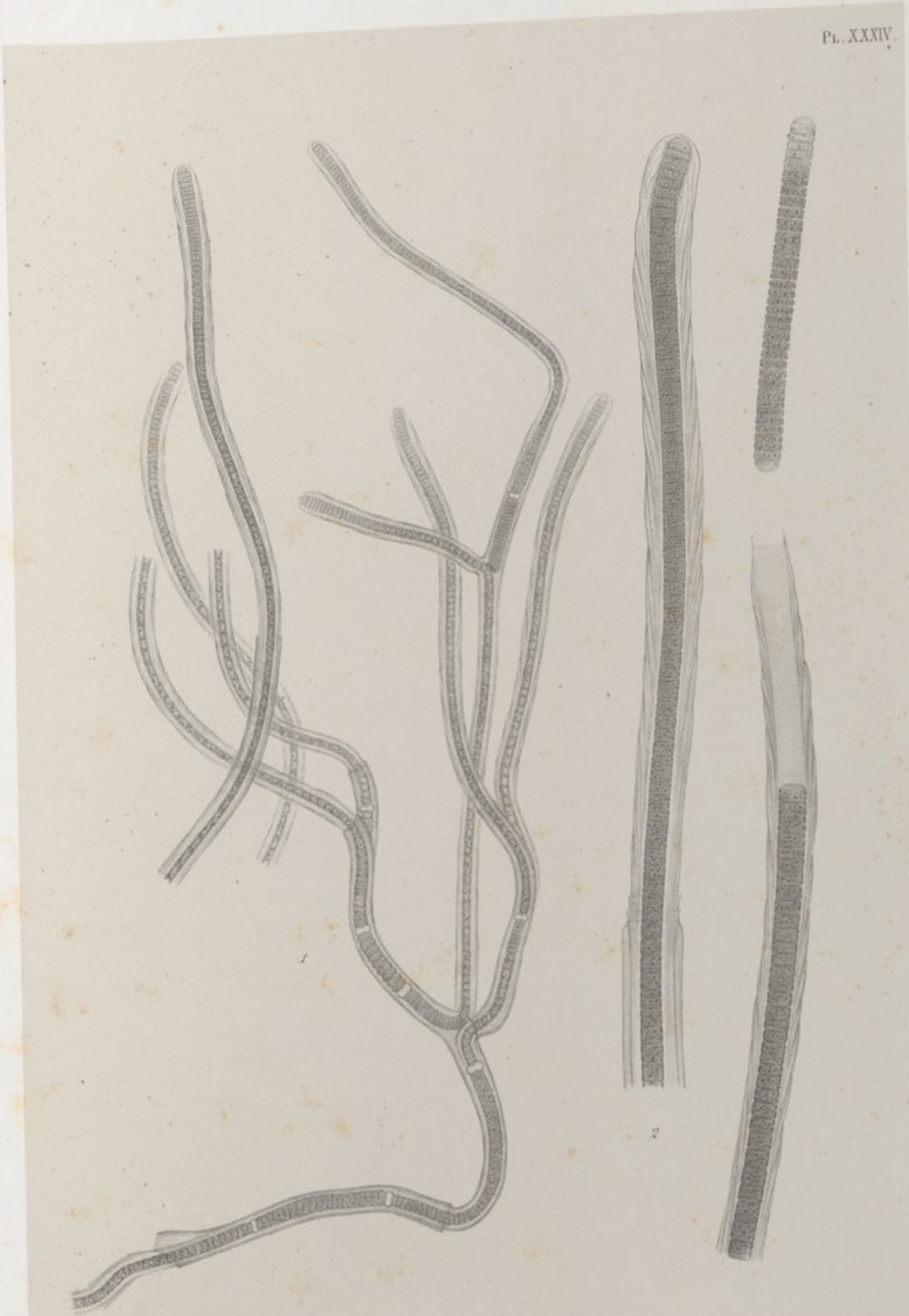
Imp. Lemercier et Cie, Paris.



PLECTONEMA MIRABILE *Thur*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier et Cie Paris



Bornet del. — SCYTONEMA CHLOROPHÆUM, *Kütz.* — Arnoul lith.

Imp. Lemercier & Cie Paris.

Scytonema (Symphyosiphon) Hofmanni, *Kütz.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier et C^ie Paris.



FISCHERA MUSCICOLA ; *Thur.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

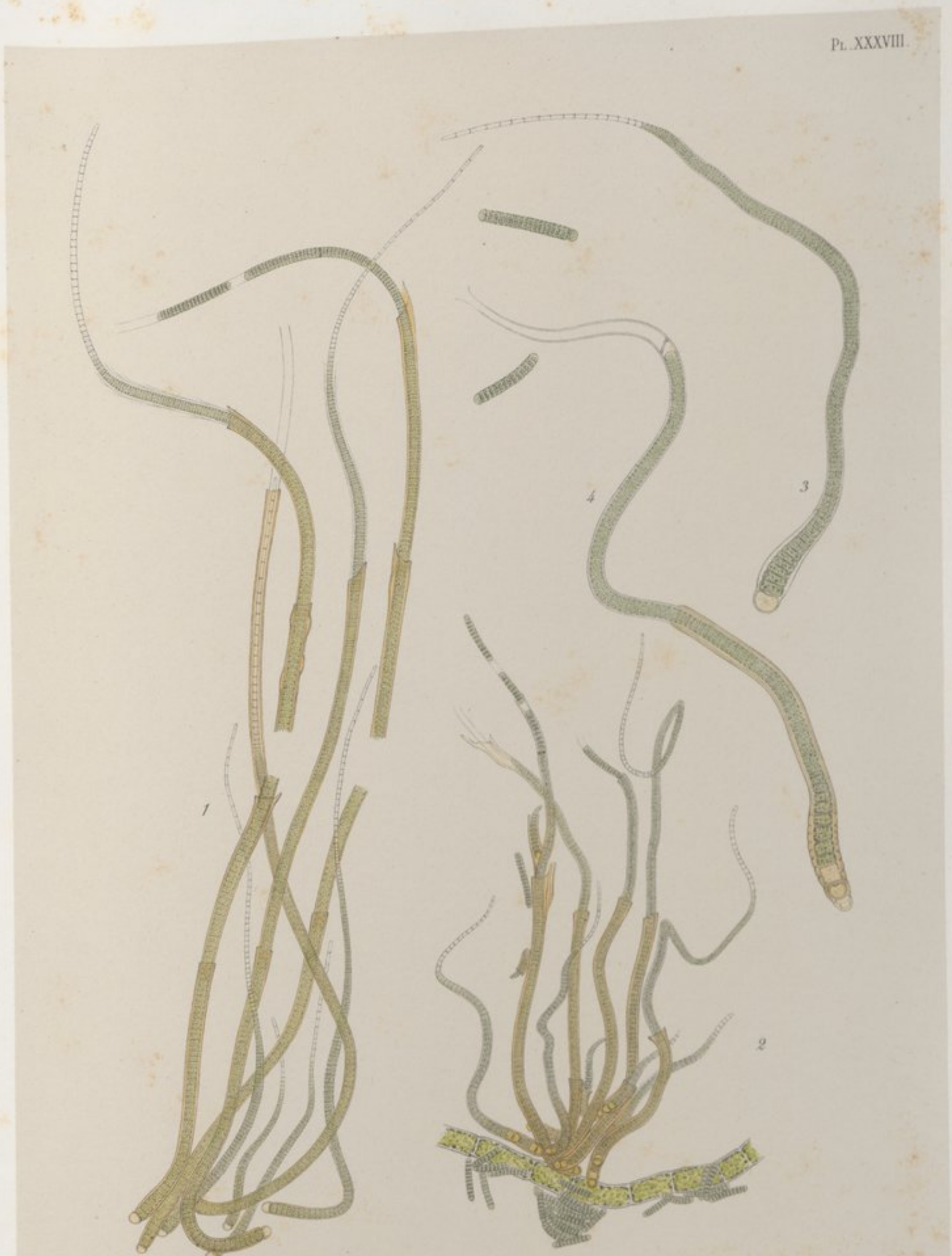
Imp. Lemercier & Cie, Paris.



1_6 CALOTHRIX ÆRUGINEA, *Thur.*
7_10 » PARASITICA, *Thur.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier et Cie Paris.



CALOTHRIX SCOPULORUM, *Ag.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier et Cie Paris







CALOTHRIX PULVINATA, *Ag.*

Bornet del. *Armand Lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.



ISACTIS PLANA, *Thur.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.

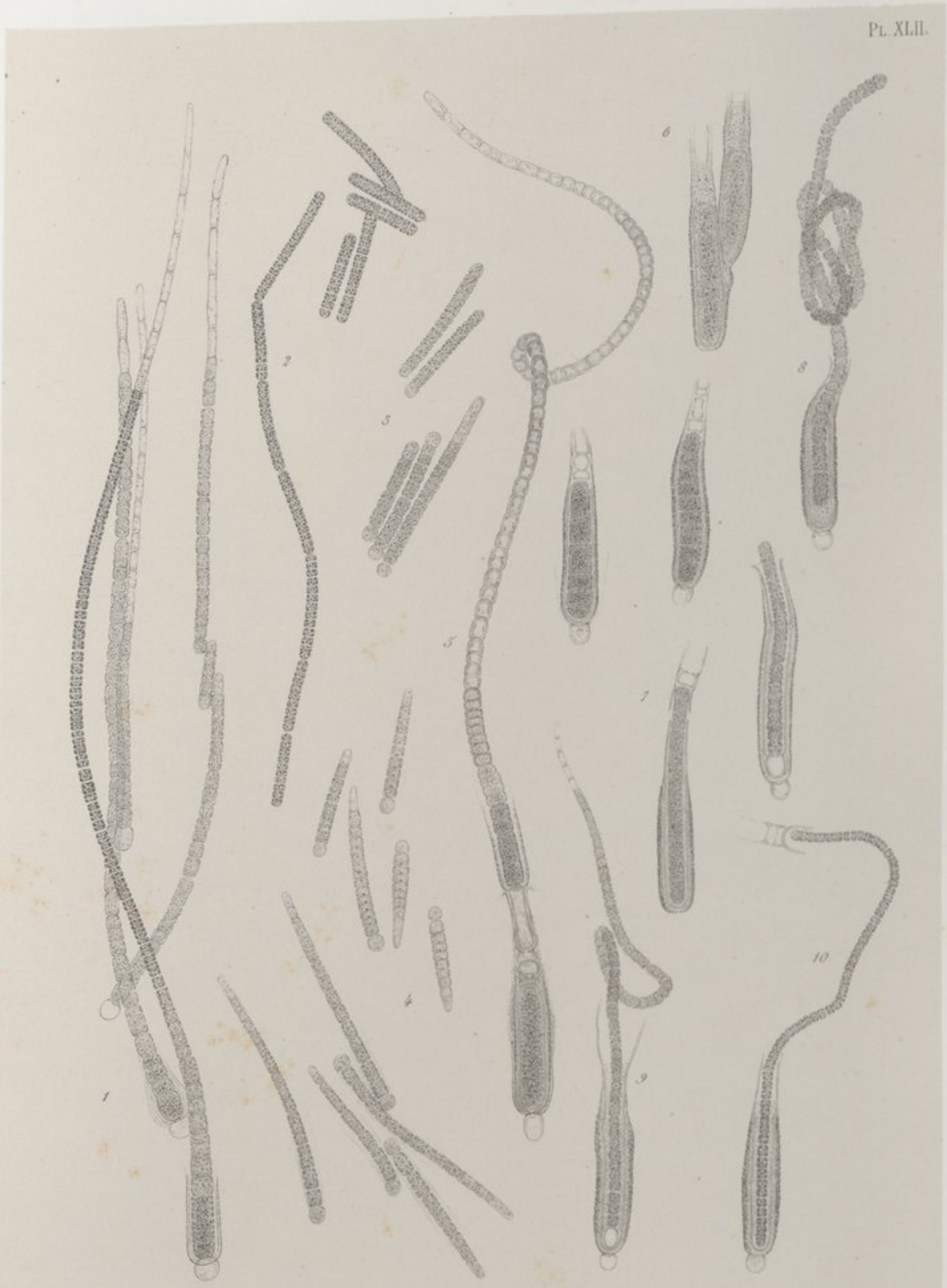


Bornet del.

Arnoul lith.

RIVULARIA HOSPITA, *Kütz.*

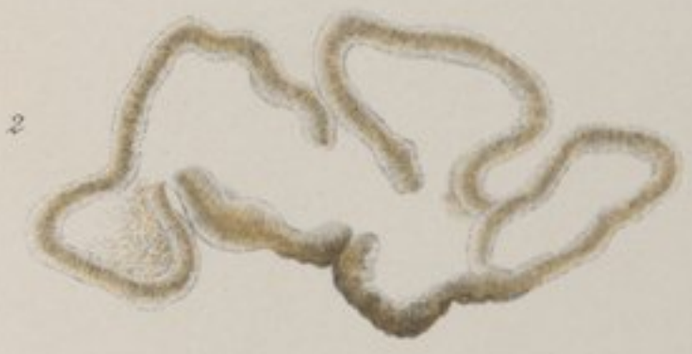
Imp. Lemercier et Cie Paris.



Bornet del. GLŒOTRICHIA PUNCTULATA, *Thur.* Arnoul lith.

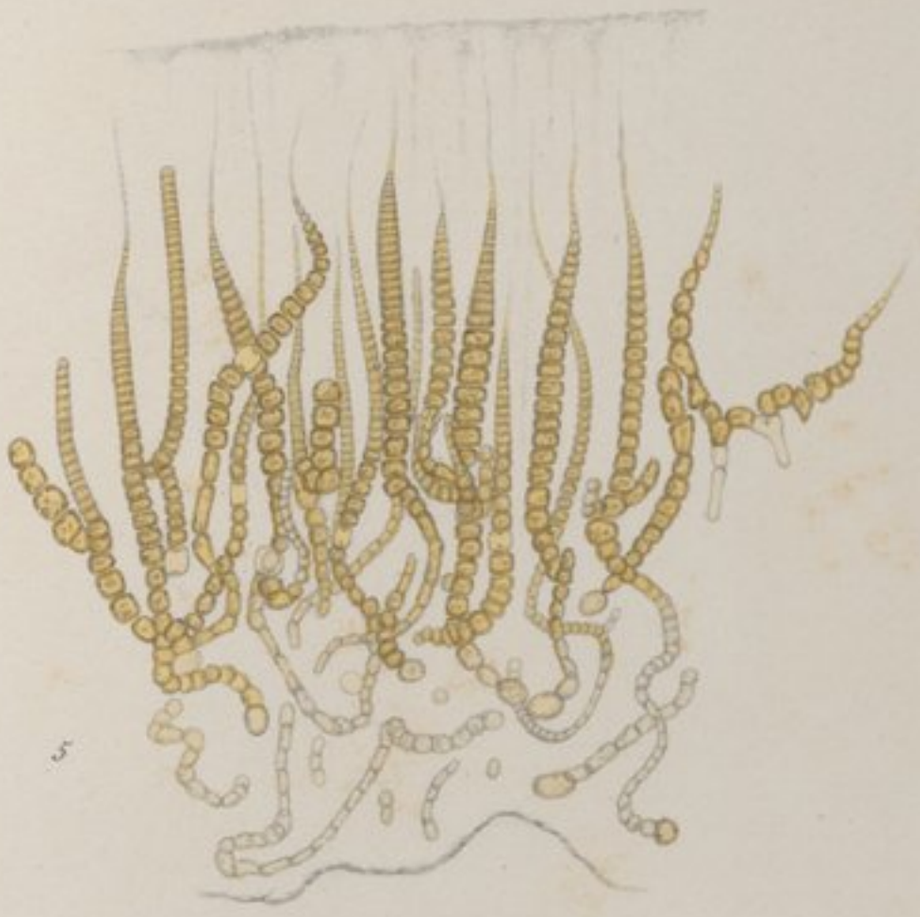
Imp. Lemercier & Cie Paris.













HORMACTIS BALANI, *Thur.*

Bornet del. *Arnoul lith.*

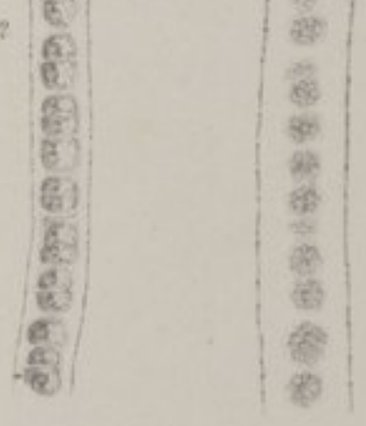
Imp. Lemercier & Cie Paris.

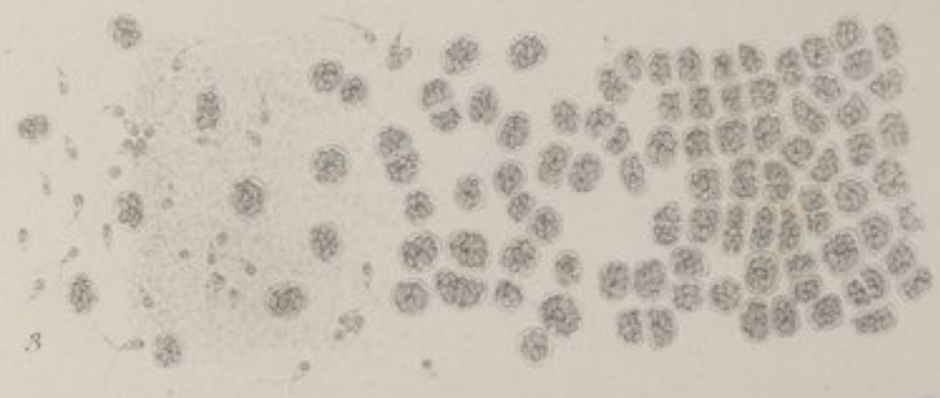
HORMACTIS BALANI, *Thur.*

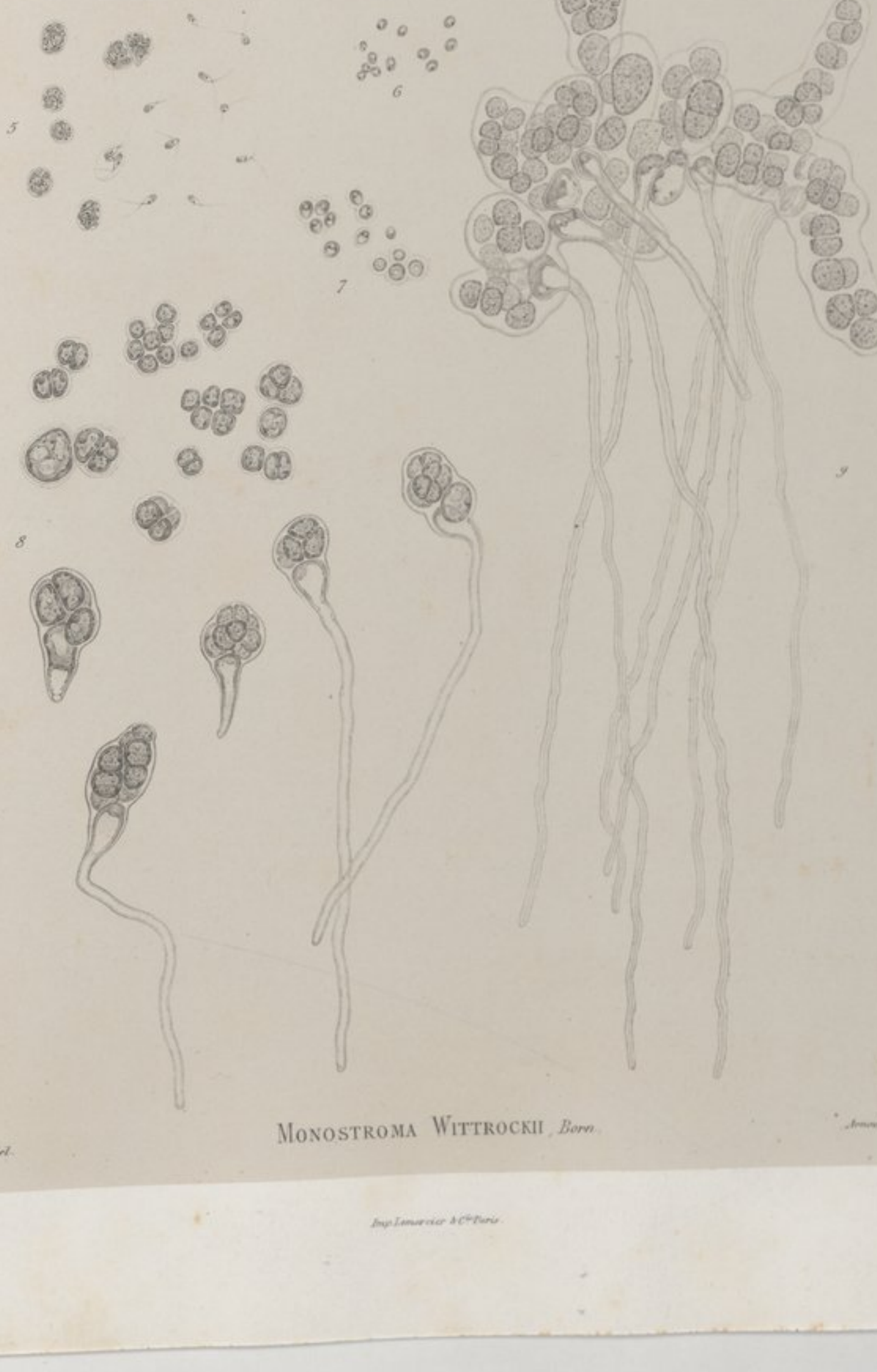
Bornet del. *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.









MONOSTROMA WITTROCKII, *Born.*

Bornet del. *Arnaud lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris



Bornet del. PTILOTHAMNION PLUMA, *Thur.* *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.



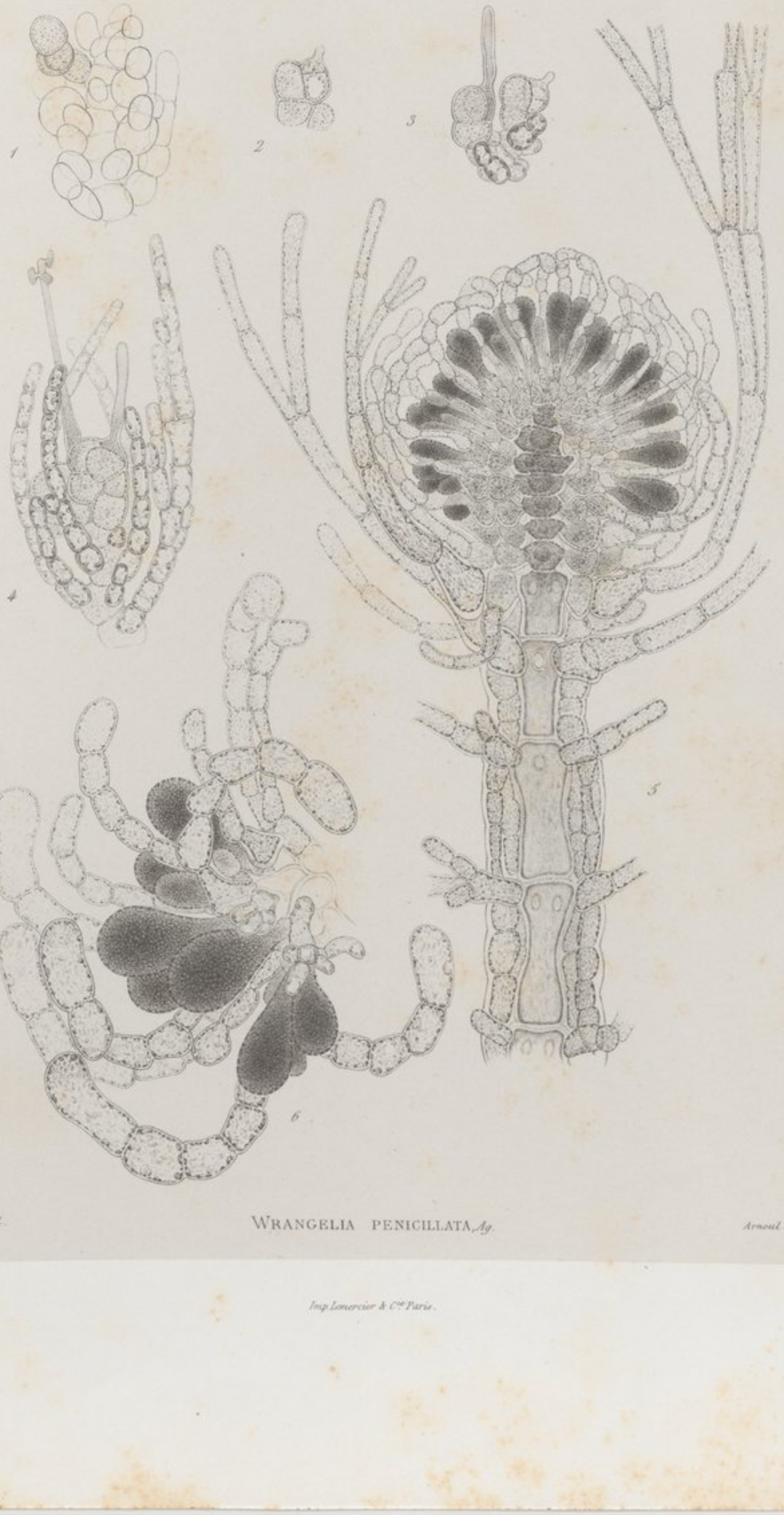
Bornet del.

Sphondylothamnion multifidum Næg.

Arnoul lith.

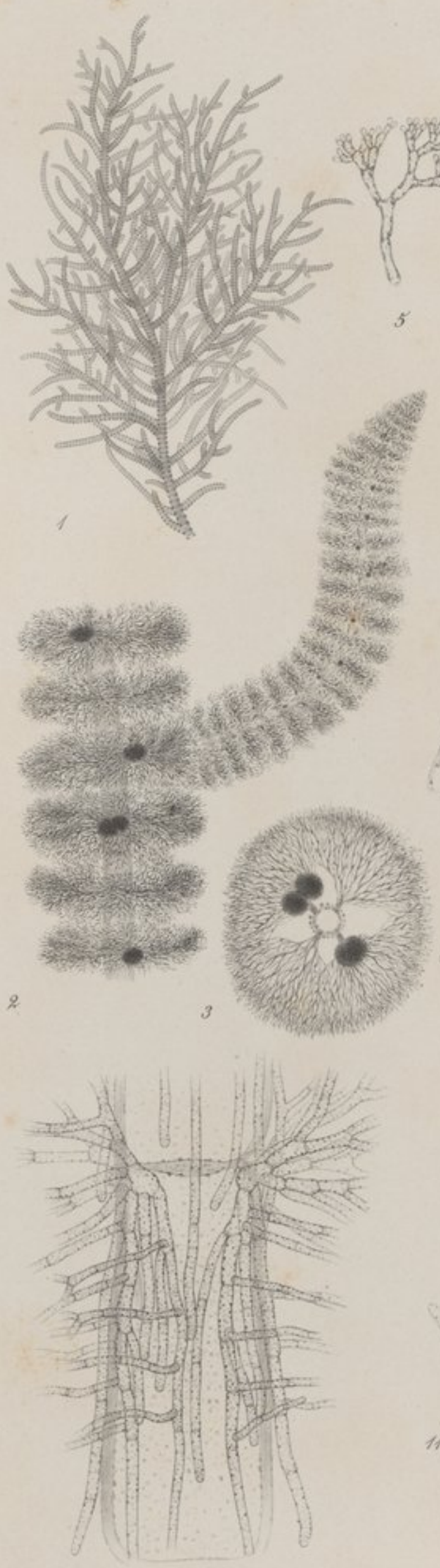
Imp. Lemercier et Cie. Paris.

PL. XLVIII.



Bernet del. WRANGELIA PENICILLATA, *Ag.* *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.



Rivereaux et Bernet del.

CROUANIA SCHOUSBOEI, *Thur.*

Arnoul lith.

Imp. Lemercier et Cie, Paris.



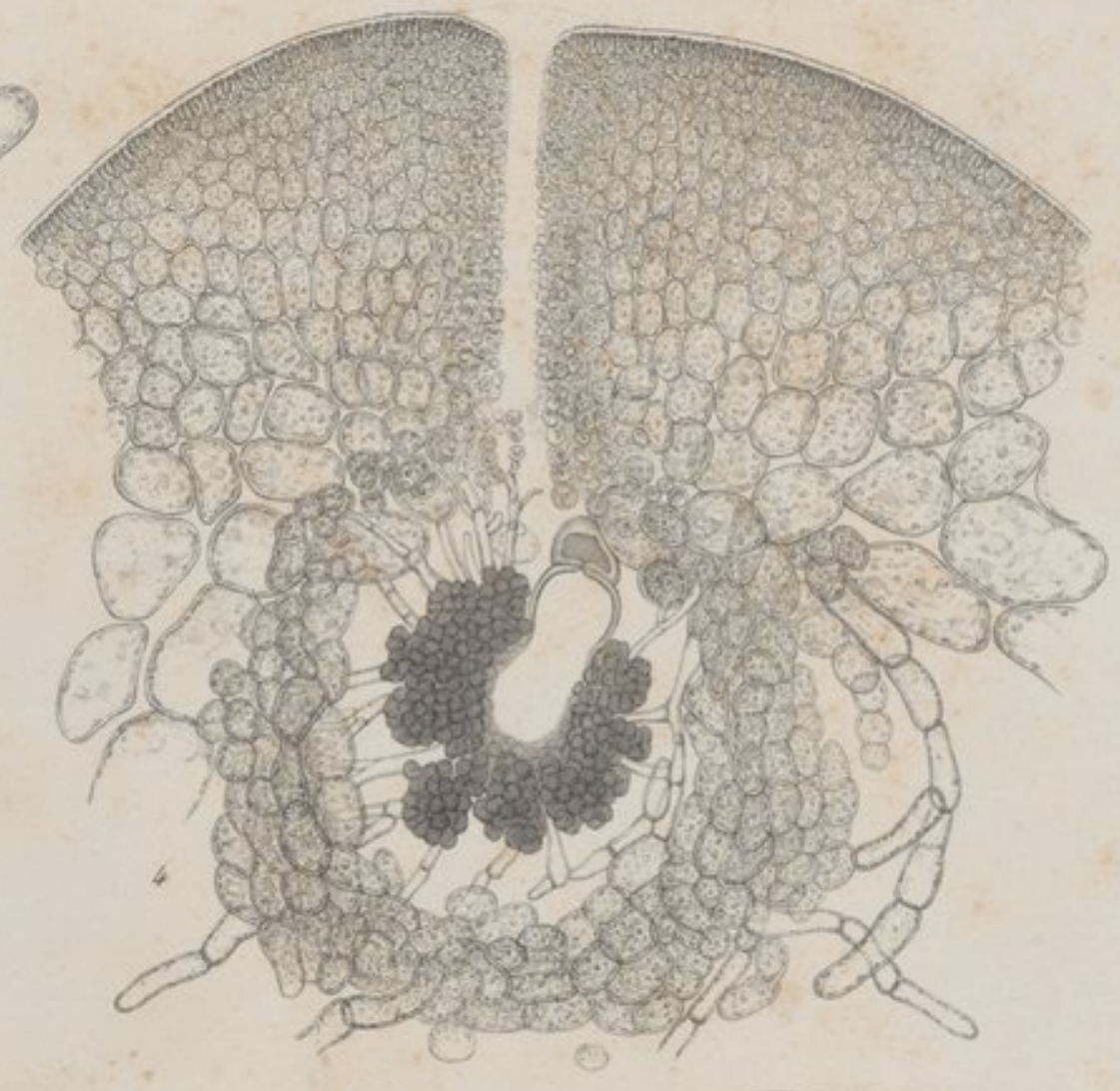
1



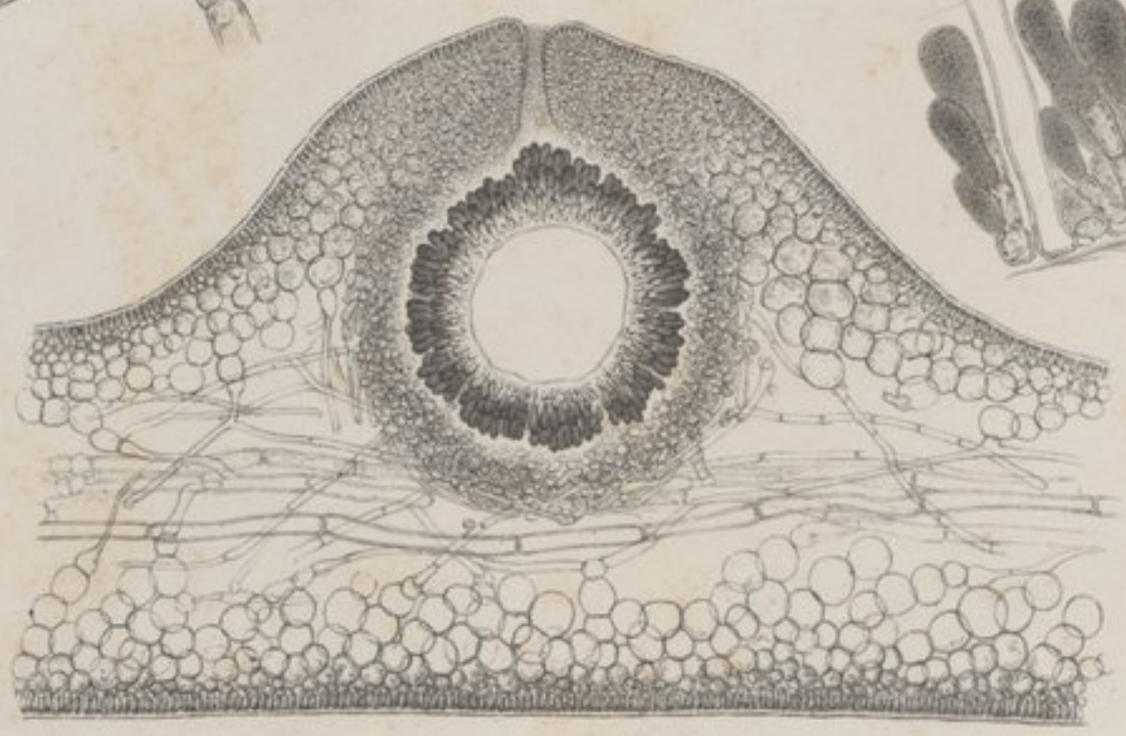
2



3



4



5



6

Bornet del. SOLIERIA CHORDALIS, *J.Ag.* *Arnoul lith.*

Imp. Lemercier & Cie Paris.

TABLE GÉNÉRALE DES FASCICULES 1 ET II

Amphitrix crustacea Crn.,
Anabaena,
Anabaena, Flos-aquae Rabenh.,
Anabaena, granularis Kütz.,
Anabaena, Hederulae Kütz.,
Anabaena, intricata Kütz.,
Anabaena, intricata Rabenh.,
Anabaena, maritima var. ellipsospora Crn.,
Anabaena, Passeriniana De Not.,
Anabaena, rufescens Chauv.,
Anthéridies et cystocarpes réunis,
Arthrosiphon Kütz.,
Arthrosiphon alatus Rabenh.,
Arthrosiphon densus A. Br.,
Atractophora hypnoides Crn.,
Batrachospermum,
Batrachospermum Tingitanum Schousb.,
Blennium tendinosum Schousb.,
Callithamnion Lyngb.,
Callithamnion Borreri Harv.,
Callithamnion byssoideum Arn.,
Callithamnion corymbosum Lyngb.,
Callithamnion efflorescens J. Ag.,
Callithamnion elegans Schousb. (Pl. X),
Callithamnion flexuosum Ag.,
Callithamnion grande Ag.,
Callithamnion multifidum Kütz.,
Callithamnion pedicellatum Ag.,
Callithamnion Pluma Ag.,
Callithamnion strictum J. Ag.,
Callithamnion tetragonum Ag.,
Callithamnion versicolor., var. seirosperma (favelle),
Callymenia reniformis J. Ag. (procarpe),
Calosiphonia Finisterrae Crn. (Pl. XII),
Calothrix Ag.,
Calothrix aeruginea Thur. (Pl. XXXVII),
Calothrix Brebissonii Kütz.,
Calothrix caespitosa Kütz.,
Calothrix Caribaea Rabenh.,
Calothrix compacta Thur.,
Calothrix confervicola Ag. (Pl. III),
Calothrix crustacea Thur. (Pl. IV),
Calothrix decipiens Thur.,
Calothrix fasciculata Ag.,
Calothrix hydnoides Harv.,
Calothrix lanata Kütz.,
Calothrix mirabilis Ag.,
Calothrix pannosa Harv.;
Calothrix parasitica Thur. (Pl. XXXVII),
Calothrix pulvinata Thur. (Pl. XXXIX),
Calothrix radiosa Rabenh.,
Calothrix scopulorum Ag. (Pl. XXXVIII),
Calothrix scopulorum Ag. Chauv.,
Calothrix semiplena Crn.,
Calothrix stuposa Kütz.,
Calothrix symplocoides Reinsch,
Calothrix Tomasini Kütz.,
Calothrix Tomasiniana Kütz.,
Calothrix vivipara Harv.,
Caulacanthus Kütz.,
Caulacanthus ustulatus Kütz. (Pl. XIX),
Ceramium Lyngb. (procarpe),
Ceramium appendiculatum Schousb.,
Ceramium natans Roth,
Ceramium pulvinatum Mert.,
Ceramium striatum Schousb.,
Chaetospora Wigghii Ag.,
Chantransia Fr.,
Chantransia corymbiferaThur. (Pl. V),
Chantransia efflorescens Thur.,
Chantransia investiens Lenorm.,
Chondrus crispus Stackh.,
Chroococcus turgidus Naeg.,
Chrysostigma Kirchner,
ChrysymeniaJ.Ag.,
Chylocladia kaliformis Hook. (anthéridies et cystocarpes réunis),

Coleodesmium Wrangelii Borzi,
Coleonema arenifera Schousb.,
Coleosporium Goeppertianum Kirchner,
Conferva aestuarii Mert.,
Conferva corymbifera,
Conferva distorta Mert.,
Conferva mirabilis Dillw.,
Conferva muscosa Begg.,
Conferva ocellata Dillw.,
Corallinées.
Corynospora Crn.,
Corynospora flexuosa J. Ag. (procarpe),
Corynospora pedicellata J. Ag.,
Crouania J. Ag. (procarpe),
Crouania attenuata J. Ag.,
Crouania Schousboei Thur. (Pl. XLIX),
Cruoria adhaerens Crn.,
Cruoria purpurea Crn. (procarpe),
Cystoclonium turgidulum Kütz.,
Dasya Guernisaci Crn.,
Dasyactis fissurata Crn.,
Dasyactis plana Crn., Kütz.,
Dasyactis Saccorhizae Crn.,
Dasyactis salina Kütz.,
Dermocarpa Leibleiniae (Pl. XXVI),
Dermocarpa prasina (Pl. XXVI),
Dermocarpa violacea Crn.,
Diplocolon Heppii Hantzsch,
Diplocolon Heppii Naeg.,
Drilosiphon Kütz.,
Drilosiphon Julianus Kütz.,
Drilosiphon ruscicola Desmaz.,
Dudresnaya coccinea Crn. (Pl. XI),
Dudresnaya purpurifera J. Ag.,
Dumontia Lamour.,
Entophysalis granulosa Kütz. (Pl. I),
Euactis hospita Kütz.,
Euactis pachynema Kütz.,
Euactis prorumpens Kütz.,
Euactis pulchra Cramer,
Eucheuma isiforme J. Ag.,
Eucheuma speciosum J. Ag.,
Fischera Schwabe,
Fischera muscicola Thur. (P. XXXVI),
Fischera thermalis Schwabe,
Floridées (organe femelle),
Fucus capillaceus Gmel.,
Fucus corneus capillaceus Turn.,
Fucus corneus pinnatus Turn.,
Fucus Wigghii Turn.,
Gaillardotella natans Bory,
Galaxaura Lamour. (cystocarpe),
Gelidium Lamour.,
Gelidium capillaceum Kütz.,
Gelidium cartilagineum Grev.,
Gelidium claviferum Kütz.,
Gelidium corneum M'Calla,
Gelidium corneum capillaceum Grev.,
Gelidium hypnoides Kütz.,
Gelidium Linnaei Kütz.,
Gelidium pinnatum Grev.,
Gelidium pristoides J. Ag.,
Gelidium latifolium Born. (Pl. XX),
Gelidium lubricum Thur.,
Gelidium pulvinatum Thur.,
Gelidium sesquipedale Thur.,
Gelidium spinulosum J. Ag.,
Gelidium ustulatum J. Ag.,
Gigartina Teedii Lamour. (cystocarpe),
Ginnania Montg.,
Gloecapsa crepidinum Thur. (Pl. I),
Gloesiphonia (capillaris Carm. (Pl. XIII),
Gloeotrichia J. Ag.,
Gloeotrichia Marcucciana Thur.,
Gloeotrichia natans Thur.,
Gloeotrichia Pisum Thur.,
Gloeotrichia punctulata Thur. (Pl. XLII),

Gloeotrichia Rabenhorstii,
Gloeotrichia salina Rabehn.,
Gloiophora tendinosa Schousb.,
Grammitella Guernisaci Crn.,
Grateloupia Ag.,
Griffithsia multifida Ag.,
Gymnogongrus patens Mart. (procarpe),
Halarachnion Kütz.,
Halarachnion ligulatum Kütz.,
Halymenia Floresia Ag.,
Halymenia furcellata Ag.,
Halymenia latifolia Crn.,
Halymenia ligulata J. Ag. (Pl. XIV, XV),
Halymenia trigona Ag.,
Helminthora divaricata J. Ag.,
Helminthocladia purpurea J. Ag.,
Heringia mirabilis J. Ag. (axe),
Herpothamnion Naeg.,
Herpothamnion hermaphroditum Naeg.,
Homoeoactis Zanard,
Hormactis Thur.,
Hormactis Balani Thur. (Pl. XLIII et XLIV),
Hormactis Farlowii Born.,
Hormactis Quoyi,
Hormidium natans Rabenh.,
Hormogonies,
Hormosiphon Kütz.,
Hormosiphon Antillarum Crn.,
Hormosiphon arcticum Berk.,
Hormosiphon elegans Montg.,
Hormosiphon ellipsosporus Desmaz.,
Hormosiphon esculentus Montg.,
Hormosiphon furfuraceus Kütz.,
Hormosiphon granularis Kütz.,
Hormosiphon heterothrix Kütz.,
Hormosiphon inundatus Kütz.,
Hormosiphon macrosiphon Kütz.,
Hormosiphon macrosporus Kütz.,
Hormosiphon natans Rabenh.,
Hormosiphon papyraceus Kütz.,
Hormosiphon riparius Cesati,
Hormosiphon stagnalisKütz.,
Hormosiphon tenuissimus Kütz.,
Hutchinsia Brodiaei Schousb.,
Hutchinsia crustacea Schousb.,
Hutchinsia fruticulosa Schousb.,
Hutchinsia macroura Schousb.,
Hutchinsia paniculata Schousb.,
Hutchinsia virens Schousb.,
Hydrococcus marinus Grun.,
Hydrocoleum lyngbyaceum Kütz.,
Hydrocoleum Meneghinianum Kütz.,
Hydrocoleum versicolor Rabenh.,
Hypnea musciformis Lamour. (procarpe),
Inoconia Libert,
Inoconia Michelii Lib.,
Isactis Thur.,
Isactis plana Thur. (Pl. XL),
Leibleinia Endl. (spermaties),
Leibleinia aeruginea Kütz.,
Leibleinia chalybaea Kütz.,
Leibleinia confervicola Endl.,
Leibleinia purpurea Kütz.,
Lejolisia Born.,
Leptothrix (Hypheothrix) calcicola Rabenh.,
Liagora viscida Ag. (procarpe),
Limnactis dura Rabenh.,
Limnactis Lyngbyana Kütz.,
Linckia natans Lyngb.,
Linckia palustris Mich.,
Linckia terrestris Mich.,
Linckiella natans Gaill.,
Lithymenia polymorpha Zanard.,
Lyngbya Kütz.,
Lyngbya aeruginosa Ag.,
Lyngbya aestuarii Liebm. (Pl. XXXII),
Lyngbya cincinnata Kütz.,

Lyngbya crispa Ag.,
Lyngbya curvata Rabenh.,
Lyngbya ferruginea Ag.,
Lyngbya fontana var. Crn.,
Lyngbya Guyanensis Kütz.,
Lyngbya luteo-fusca J. Ag.,
Lyngbya majuscula Cocks,
Lyngbya pannosa Rabenh.,
Lyngbya Perrotteti,
Lyngbya salina Rabenh.,
Lyngbya semiplena J. Ag.,
Lyngbyeae Kütz.,
Mastichotricheae Kütz.,
Mastigocladus Cohn,
Mastigonema plana Rabenh.,
Mastigonema velutinum Wolle,
Mastigothrix aeruginea Rabenh.,
Mastigothrix fusca Rabenh.,
Meristosporium Naeg.,
Microchaete Thur.,
Microchaete grisea Thur. (Pl. XXX),
Microchaete tenera Thur. (Pl. XXX),
Microcladia glandulosa Grev. (procarpe),
Microcoleus Desmaz.,
Microcoleus chthonoplastes Thur.,
Microcoleus cruentus Lespinasse,
Microcoleus Friesii Thur.,
Microcoleus lyngbyaceus Thur. (Pl. II),
Microcoleus pulvinatusThur.,
Microcoleus terrestris Desmaz.,
Microcoleus versicolor Thur.,
Monormia Berk.,
Monormia intricata Berk.,
Monospora pedicellata Solier (Pl. VII),
Monostroma Blyttii Wittrock,
Monostroma orbiculatum Thur.,
Monostroma Wittrockii Born. (Pl. XLV),
Mucaria tendinosa Schousb.,
Myrionema crustaceum J. Ag.,
Naccaria Endl.,
Naccaria hypnoides J. Ag. (Pl. XVII),
Naccaria Vidovichii Menegh.,
Naccaria Wiggii Endl. (Pl. XVIII),
Némaliées (procarpe),
Nemastoma lanceolata J. Ag.,
Nemastoma marginifera J. Ag. (Pl. XVI),
Nemastoma vermicularis J. Ag.,
Nodularia,
Nodularia Armorica Thur. (Pl. XXIX),
Nodularia Harveyana Thur. (Pl. XXIX),
Nodularia litorea Thur. (Pl. XXIX),
Nodularia spumigena Mert .(Pl. XXIX),
Nodularia spumigera Ag.,
Nostoc Vauch. Observations,
Nostoc Vauch. Rectification,
Nostoc Vauch. Tableau des espèces,
Nostoc aeruginosum Menegh.,
Nostoc agglutinans Kütz.,
Nostoc alpinum Rabenh.,
Nostoc alpinum Wood,
Nostoc alpinum var. mastigotrichum Rabenh.,
Nostoc Antillarum Crn.,
Nostoc Apuanum Savi,
Nostoc arcticum Harv.,
Nostoc arctum Erbar. crittog. Ital.,
Nostoc arctum Kütz.,
Nostoc arenarium Desmaz.,
Nostoc Bohemicum Rabenh.,
Nostoc Boussingaultii Montg.,
Nostoc bullosum Despréaux,
Nostoc caerulescens Rabenh.,
Nostoc caeruleum Desmaz., Montg.,
Nostoc caeruleum Lyngb.,
Nostoc calcicola Ag.,
Nostoc calcicola Brébiss.,
Nostoc carneum Ag.,
Nostoc Cesatii Rabenh.,

Nostoc ciniflonum Tourn. (Pl. XXVIII),
Nostoc coccymelon Kütz.,
Nostoc collinumKütz.,
Nostoc commune Vauch. (Pl. XXVIII),
Nostoc commune [...] carneum Lyngb.,
Nostoc commune var. Carpathica Rabenh.,
Nostoc commune [...] fuscum Rabenh.,
Nostoc commune var. Lusatica Rabenh.,
Nostoc commune var. lutescens Rabenh.,
Nostoc confusum Ag.,
Nostoc confusum Brébiss.,
Nostoc coriaceum Ag.,
Nostoc coriaceum Menegh.,
Nostoc coriaceum Vauch.,
Nostoc crassisporum Menegh.,
Nostoc crispulum Bulnh.,
Nostoc cristatum Bailey,
Nostoc Delpinii Borzi,
Nostoc Demangeonii Brébiss.,
Nostoc diplonema Montg.,
Nostoc edule Berk.,
Nostoc ellipsosporum Rabenh. (Pl. XXVII),
Nostoc esculentum Montg.,
Nostoc flagelliforme Berk.,
Nostoc foliaceum Ag.,
Nostoc foliaceum Moug.,
Nostoc fuscum Kütz.,
Nostoc gelatinosum Schousb. (Pl. XXVII),
Nostoc granulare Rabenh.,
Nostoc gregarium Hantzsch,
Nostoc gregarium Thur.,
Nostoc gymnosphaericum Kütz.,
Nostoc Hederulae Menegh.,
Nostoc humifusum Carm.,
Nostoc Ichthyoon Rabenh.,
Nostoc intricatum Menegh. (Pl. XXVIII),
Nostoc inundatum Kütz.,
Nostoc inundatum Rabenh.,
Nostoc inundatum [...] stagnale Kütz.,
Nostoc irregulare Wartm.,
Nostoc Itzigsohnii Rabenh.,
Nostoc Kurzianum Zeller,
Nostoc lacerum? Kütz.,
Nostoc lacerum? Rabenh.,
Nostoc lacunosum Montg.,
Nostoc lacustre Kütz.,
Nostoc lacustre Rabenh.,
Nostoc laevigatum Rabenh.,
Nostoc lichenoides Haussm.,
Nostoc lichenoides Kütz.,
Nostoc lichenoides Rabenh., Vauch.,
Nostoc Linckia (Pl. XXVIII),
Nostoc littorale Kütz.,
Nostoc macrosporum Menegh.,
Nostoc microscopicum Carm.,
Nostoc minimum Currey,
Nostoc minutissimum Janczewski,
Nostoc minutissimum Kütz.,
Nostoc minutissimum [...] terrestre Kütz.,
Nostoc minutum Desmaz.,
Nostoc Mougeotii Brébiss.,
Nostoc muscorum Ag. (Pl. XXVII),
Nostoc muscorum Cesati,
Nostoc myriococum Montg.,
Nostoc nivale Kütz.,
Nostoc Notarisii Franzoni,
Nostoc nubilosum Schousb.,
Nostoc nummulare Harv.,
Nostoc paludosum Janczewski,
Nostoc papyraceum Ag.,
Nostoc Paracelsi Hedwig,
Nostoc parietinum Rabenh.,
Nostoc parmelioides Kütz.,
Nostoc Passerinianum,
Nostoc Pedemontaneum Rabenh.,
Nostoc pellucidum Kütz., Rabenh.,
Nostoc Peloponnesiacum Kiitz.,

Nostoc piscinale Kütz.,
Nostoc piscinale Rabenh.,
Nostoc piscinale Suringar, Wittr. et Nordst.,
Nostoc pisiforme Kütz.,
Nostoc prismaticum Cesati,
Nostoc pruniforme Ag.,
Nostoc pruniforme Rabenh.,
Nostoc purpurascens Kütz,
Nostoc pusillum Bory,
Nostoc Pyrenaicum Ripart,
Nostoc Quoyi Ag.,
Nostoc riparium Rabenh.,
Nostoc rivulare Kütz.,
Nostoc rufescens Ag.,
Nostoc rufescens Meneghini,
Nostoc rufescens [...] forma aeruginea Rabenh.,
Nostoc rugosum Kütz.,
Nostoc rupestre Kütz.,
Nostoc salinum Kütz.,
Nostoc salsum Kütz.,
Nostoc saxatile Zeller,
Nostoc Schenckii Wartm.,
Nostoc sphaericum Hilse,
Nostoc sphaericum Menegh.,
Nostoc sphaericum Lyngb., Vauch.,
Nostoc sphaeroides Brébiss.,
Nostoc sphaeroides Kütz.,
Nostoc sphaeroides Rabenh.,
Nostoc spongiaeforme Ag.,
Nostoc spongiaeforme? Brébiss.,
Nostoc strictum Martens,
Nostoc Sudeticum Kütz.,
Nostoc Sutherlandi Dickie,
Nostoc tenax Thur.,
Nostoc tenuissimum Rabenh. (Pl. XXXI),
Nostoc tepidariorum A. Br.,
Nostoc ulvaceum Kütz.,
Nostoc variegatum Moore,
Nostoc verrucosum Chauv.,
Nostoc verrucosum Harv.,
Nostoc verrucosum Kütz., Rabenh.,
Nostoc verrucosum Vauch.,
Nostoc vesicarium DC.,
Nostoc vesicarium Harv.,
Nostoc vesicarium Brébiss., Menegh.,
Nostoc Zetterstedtii Aresch.,
Oncobyrsa Cesatiana Rabenh.,
Oncobyrsa marina Rabenh.,
Organes reproducteurs réunis,
Oscillaria Kütz.,
Oscillaria calcicola Ag.,
Oscillaria? lanosa Bory,
Oscillaria neglecta Wood,
Oscillaria pannosa Bory,
Oscillaria scopulorum Ag.,
Oscillatoria aestuarii Lyngb.,
Oscillatoria crustacea Schousb,
Petalonema Berk.,
Petalonema alatum Berk.,
Peyssonnelia Decsn. (procarpe),
Physactis atropurpurea Kütz.,
Physactis chalybaea Kütz.,
Physactis durissima Kütz.,
Physactis Lloydii Crn.,
Physactis obducens Kütz.,
Physactis Pisum Kütz.,
Physactis Pisum var. saccata,
Physactis saccata Kütz.,
Physactis spirifera Kütz.,
Physactis villosa Kütz.,
Pikea Californica Harv. (axe),
Placoma vesiculosa Schousb. (Pl. I),
Plectonema lanosum,
Plectonema mirabile Thur.,
Plectonema Nostocorum,
Plectonema tenue Thur.,
Plectonema Wollei Farl.,

Pleurococcus crepidinum Rabenh.,
Polyides rotundus Grev. (procarpe),
Polysiphonia atrorubescens Grev.,
Polysiphonia ceramiiformis Crn.,
Polysiphonia corymbifera Harv.,
Polysiphonia fribrillosa Grev.,
Polysiphonia furcellata Harv.,
Polysiphonia Guernisaci J. Ag. (Pl. XXIII),
Polysiphonia hypnoides Welwitsch (Pl. XXIV),
Polysiphonia nigrescens Harv.,
Polysiphonia obscura J. Ag.,
Polysiphonia opaca Zanard.,
Polysiphonia paradoxa Thur. (Pl. XXII et XXIII),
Polysiphonia Schousboei Thur. (Pl. XXI),
Polysiphonia scopulorum Harv.,
Polysiphonia simpliciuscula Crn.,
Porphyrosiphon Notarisii Kütz.,
Protococcus crepidinum Thur. (Pl. I),
Protococcus turgidus Kütz.,
Pterocladia J. Ag.,
Pterocladia capillacea Born. (Pl. XX),
Pterocladia lucida J. Ag.,
Pterothamnion = Ptilothamnion,
Ptilota elegans Bonnem.,
Ptilota elegans Schousboei,
Ptilothamnion Pluma Thur. (Pl. XLVI),
Rhabdonia Coulteri Harv.
Rhabdonia tenera J. Ag.
Rhodophyllis bifida Kütz. (procarpe),
Rivularia Roth,
Rivularia angulosa Roth, Kütz.,
Rivularia Balani Lloyd,
Rivularia Brebissoniana Kütz.,
Rivularia Contarenii Zanard.,
Rivularia dura Kütz.,
Rivularia durissima Kütz.,
Rivularia gigantea Trentep.,
Rivularia globosa Gratel.,
Rivularia hospita Thur. (Pl. XLI),
Rivularia insignis Sprée,
Rivularia investiens Crn.,
Rivularia Lens Menegh.,
Rivularia Lenticula Kütz.,
Rivularia Linckia Roth, Jürgens,
Rivularia Lyngbyana Kütz.,
Rivularia Marcucciana DNtrs.,
Rivularia minor Kütz.,
Rivularia minuta Kütz., Rabenh.,
Rivularia parasitica Chauv.,
Rivularia parvula Kütz.,
Rivularia Pisum Ag.,
Rivularia plana Crn.,
Rivularia plana Harv.,
Rivularia plana Menegh.,
Rivularia pygmaea Kütz.,
Rivularia rigida Kütz.,
Rivularia Saccorhizae Crn.,
Rivularia salina Kütz.,
Rivularia Sprengeliana Kütz.,
Rivularia villosa Rabenh.,
Schimmelmannia Schousb. (axe),
Schizosiphon fasciculatus Kütz.,
Schizosiphon lasiopus Kütz,
Schizosiphon Lenormandi Kütz.,
Schizosiphon Mandoni Kütz.,
Schizosiphon nigrescens Hilse,
Schizosiphon parasiticum Le Jol.,
Schizosiphon pulvinatus Rabenh.,
Schizosiphon sabulicola (Kütz.), Rabenh.,
Schizosiphon scopulorum Kütz.,
Schizothrix aurantiaca Rabenh.,
Schizymenia Dubyi J. Ag. (procarpe),
Scinaia Biv. (procarpe),
Scinaia furcellata Biv. (Pl. VI),
Sclerothrix Rousseliana Montg.,
Scytonema Ag.,
Scytonema Tableau des espèces,

Scytonema aerugineo-cinereum Kütz.,
Scytonema alatum Borzi,
Scytonema allochroum Kütz.,
Scytonema allochroum Mougeot,
Scytonema allochroum Rabenh.,
Scytonema ambiguum Kütz.,
Scytonema arenarium Berk.,
Scytonema Bangii Lyngb.,
Scytonema Bormiense Rabenh.,
Scytonema byssoideum Ag.,
Scytonema byssoideum Berk.,
Scytonema byssoideum var. corticale Montg.,
Scytonema Callitrichae Rabenh.,
Scytonema calotrichoides Kütz.,
Scytonema Caribaeum,
Scytonema castaneum Aresch.,
Scytonema Castellii Rabenh.,
Scytonema Cataractae Wood,
Scytonema chlorophaeum Brébiss., Erbar. critt. Ital.,
Scytonema chlorophaeum Kütz., Thur. (Pl. XXXIV)
Scytonema chrysochlorum Rabenh.,
Scytonema cincinnatum Thur.,
Scytonema cinereum Erbar. crittog. Ital.,
Scytonema cinereum Meneghini,
Scytonema clavatum Kütz.,
Scytonema clavatum Rabenh.,
Scytonema Clevei Grunow,
Scytonema coactile Montg.,
Scytonema compactum Ag., Lyngb.,
Scytonema compactum Kütz.,
Scytonema crassum Naeg.,
Scytonema decumbens. Kütz.,
Scytonema decumbens. Rabenh.,
Scytonema dendrophila Grunow,
Scytonema densum,
Scytonema Dictyonema Rabenh.,
Scytonema dimorphum Kütz.,
Scytonema elegans Kütz.,
Scytonema Faliconis J. Ag.,
Scytonema figuratum Ag.,
Scytonema fagelliferum Kütz.,
Scytonema flexuosum Erbar. critt. Ital.,
Scytonema flexuosum Meneghini,
Scytonema flexuosum var. Gallica Rabenh.,
Scytonema fuscum Zeller,
Scytonema Gallicum Rabenh.,
Scytonema gracile Erbar. critt. Ital.,
Scytonema gracile Kütz.,
Scytonema gracile Rabenh.,
Scytonema gracillimum Kütz.,
Scytonema gracillimum Rabenh.,
Scytonema Heerianum Naeg.,
Scytonema Hegetschweileri Rabenh.,
Scytonema Helveticum Rabenh.,
Scytonema Heppii Rabenh.,
Scytonema Hoffman-Bangii Ag.,
Scytonema Hofmanni Ag. (Pl. XXXV),
Scytonema incrustans Kütz.,
Scytonema incrustans Rabenh.,
Scytonema incrustans var. fusca Rabenh.,
Scytonema involvens Rabenh.,
Scytonema Javanicum,
Scytonema Julianum Menegh., Witt. et Nordst.,
Scytonema Kurzianum Zeller,
Scytonema Kützingianum Naeg.,
Scytonema Leprieurii Montg.,
Scytonema melanopleurum Kütz.,
Scytonema Millei,
Scytonema minutum (Ag.), Brébiss.,
Scytonema minutum Lyngb.,
Scytonema murale Zeller (Ag.),
Scytonema muscosum,
Scytonema Myochrous Ag.,
Scytonema Myochrous Hornem.,
Scytonema Myochrous Montg.,
Scytonema Myochrous Rabenh.,
Scytonema Myochrous Thur.,

Scytonema Myochrous var. et Lyngb.,
Scytonema Myochrous var. tenuius Rabenh.,
Scytonema Naegelii Rabenh.,
Scytonema natans Rabenh.,
Scytonema nigrescens Kütz.,
Scytonema Notarisii Rabenh.,
Scytonema ocellatum Lyngb., Mougeot,
Scytonema pachysiphon Kütz.,
Scytonema Panici Montg.,
Scytonema pannosum Rabenh.,
Scytonema Peguanum Martens,
Scytonema pellucidum Cramer,
Scytonema penicillatum Rabenh.,
Scytonema Perrotteti Montg.,
Scytonema phormidioides Bulnh.,
Scytonema pulverulentum Ag.,
Scytonema pulvinatum Nordst.,
Scytonema Ravenelii Wood,
Scytonema repens Ag.,
Scytonema salinum Kütz.,
Scytonema Salisburgense Rabenh.,
Scytonema stuposum,
Scytonema tenue Rabenh.,
Scytonema thelephoroides Montg.,
Scytonema thermale Kütz.,
Scytonema thermale var. hemisphaerica Menegh.,
Scytonema thermale var. intertexta Menegh.,
Scytonema thermale var. muscosa Menegh.,
Scytonema tolypotrichoides Kütz.,
Scytonema tomentosum, Erbar. critt. Ital., Rabenh.,
Scytonema truncicola Rabenh.,
Scytonema turfosum Kütz.,
Scytonema turfosum Rabenh.,
Scytonema Turicense Erbar. critt. Ital.,
Scytonema Turicense Kütz.,
Scytonema Turicense b. muscicola Rabenh.,
Scytonema varium Kütz.,
Scytonema varium Martens,
Scytonema Vasconicum Lesp. et Montg.,
Scytonema vinosum Montg.,
Scytonema Wimmeri Hilse,
Seirospora Griffithsiana Harv.,
Septothamnion Naeg.,
Siphoderma lyngbyaceum Rabenh.,
Solieria australis Harv.,
Solieria chordalis J. Ag. (Pl. L),
Spermosira Hallensis Janczewski,
Spermosira Harveyana Thwaites,
Spermosira litorea Kütz.,
Spermosira littoralis Nyl.,
Spermosira major Kütz.,
Spermosira major Rabenh.,
Spermosira major var. Röseana Rabenh.,
Spermosira Turicensis Cramer,
Spermosira Vrieseana Kütz.,
Spermothamnion Aresch. (cystocarpe),
Spermothamnion flabellatum Born. (Pl. VIII, IX),
Spermothamnion hermaphroditum Naeg.,
Spermothamnion repens (anthéridies),
Spermothamnion roseolum Pringsh.,
Spermothamnion Turneri Aresch.,
Sphaenosiphon Leibleiniae Reinsch,
Sphaenosiphon prasinus Reinsch,
Sphaerozyga Ag.,
Sphondylothamnion Naeg.,
Sphondylothamnion Halurus,
Sphondylothamnion multifidum Naeg. (Pl. XLVII),
Spirulina Turp.,
Spyridia filamentosa Harv. (procarpe),
Stigonema Ag.,
Stigonema mamillosum Ag.,
Stigonema muscicola Borzi,
Suhria vittata J. Ag.,
Symphyosiphon Kütz.,
Symphyosiphon ambiguus Thur.,
Symphyosiphon Castellii Mass.,
Symphyosiphon Gallicus Kütz.,

Symphyosiphon Hofmanni Kütz.,
Symphyosiphon involvens A. Br.,
Symphyosiphon Javanicus Kütz.,
Symphyosiphon pulvinatus Kütz.,
Symphyosiphon spongiosus Kütz.,
Symphyosiphon Wollei Born.,
Symploca scytonemacea (Kütz.), Rabenh.,
Symploca pannosa Desmaz.,
Taenioma macrourum Thur. (Pl. XXV),
Taenioma perpusillum J. Ag.,
Tolypothrix Kütz.,
Tolypothrix distorta Brébiss.,
Tolypothrix flaccida Kütz.,
Tolypothrix intricata Roussel,
Tolypothrix penicillata Thur.,
Tolypothrix truncicola Thur.,
Tremella atrovirens Bull.,
Tremella cerebrina Bull.,
Tremella coriacea Schleich.,
Tremella granulosa Bull.,
Tremella intestinalis Flor. Dan.,
Tremella laciniata Bull.,
Tremella mesenteriformis Bull.,
Tremella natans Hedw.,
Tremella Nostoc L.,
Tremella papyracea Schleich.,
Tremella verrucosa L.,
Tremella vesicaria Bull.,
Trentepohlia Daviesii var. Aresch.,
Ulva furcellata Turn.,
Ulva pruniformis Engl. Bot.,
Verrucaria halodytes Nyl. (gonidies),
Wrangelia Ag.,
Wrangelia clavigera Harv.,
Wrangelia Halurus Harv.,
Wrangelia multifida J. Ag.,
Wrangelia penicillata Ag. (Pl. XLVIII),
Wrangelia princeps Harv.,
Wrangelia velutina Harv.,
Xenococcus Schousboei Thur. (Pl. XXVI),
Zonotrichia pulchra Rabenh.,