

## SIPHONÉES SIMPLES

Le genre **Botrydium** est représenté aux environs de Paris et dans toute la France par une espèce bien connue, le *Botrydium granulosum*<sup>1</sup>, qui croît communément, au printemps, sur la vase des étangs et sur la terre humide et argileuse. Deux autres espèces, le *Botrydium piriforme* et le *B. Wallrothii* croissent çà et là sur la terre humide. Le jeune Botrydium ressemble tout à fait à une cellule sphérique de *Protococcus*. Plus tard, on voit se développer sur la face inférieure du *Botrydium*, un prolongement hyalin, qui, ramifié en forme de racine, pénètre dans le sol tandis que la partie supérieure se gonfle en une vésicule ovoïde dans laquelle le protoplasma forme un revêtement pariétal muni de grains de chlorophylle. Dès que l'accroissement est achevé, le protoplasma forme de nombreuses zoospores qui sont mises en liberté par l'amollissement gélatineux et la dissolution de la membrane de la cellule mère.

Le **Valonia utricularis** constitue, comme le Botrydium, une forme très-simple de Siphonée. Ce genre renferme encore le *Valonia Siphunculus*, qui croît dans la Méditerranée, et les *Valonia pusilla* et *macrophysa*, qui appartiennent à la mer Adriatique. Les cellules de propagation du *Valonia utricularis* se forment par voie libre, quoique sans noyau, aux dépens du protoplasma pariétal de la cellule mère.

Les **Udotea** sont remarquables par la forme de leur thalle qui ressemble à une feuille pétiolée. A en juger par

1. *Botrydium argillaceum* Wall; *Vaucheria granulata* Lyngb; *Ulva granulata* L.; *Hydrogastrium granulatum* Desv.

l'aspect extérieur, il consiste en tissu cellulaire, mais en réalité il est produit seulement par la juxtaposition régulière des tubes ramifiés qui, bien que formant deux couches corticales et une couche médullaire, n'en sont pas moins les ramifications d'une seule et même cellule. Les *Udotea ciliata* et *Desfontainii* vivent dans la mer Adriatique.

Les **Corallocephalus** dont on connaît deux espèces, les *Corallocephalus barbatus* et *penicillus*, sont spéciaux aux Antilles.

L'**Acrocladus mediterraneus**, qui habite la Méditerranée, est un type plus différencié que le précédent. Son thalle dendroïde se ramifie et les dernières ramifications se réunissent en une touffe chevelue.

Les **Halimeda** sont surtout des Siphonées des mers chaudes. Elles abondent aux Antilles. Quelques espèces paraissent communes à la Méditerranée et aux Antilles. Ce sont des Siphonées à thalle calcifié, comme celui des *Coralines* et des *Lithothamnion*. Cette incrustation, due au carbonate de chaux qui se dépose dans la membrane cellulaire en fins granules amorphes, rend le thalle des Halimeda plus ou moins pierreux et cassant. Le thalle des Halimeda est articulé, à articulations planes ou comprimées, presque toujours flabelliformes. L'*Halimeda opuntia*, espèce de la Méditerranée et de l'océan Atlantique, a des articulations flabelliformes ou réniformes, ondulées sur les bords. L'*Halimeda Tuna*, qui habite la Méditerranée, a des articulations planes, presque discoïdes. L'*Halimeda tridens*, remarquable par ses articulations aplaties et à trois lobes, croît dans les mers de l'Amérique. L'*Halimeda macroloba* vit dans la mer Rouge.

Les **Vaucheria** croissent sur la terre humide, dans les fossés des marais, au bord des ruisseaux des environs de Paris et de toute la France où ils forment des tapis veloutés. Ces Algues sont monoïques. Leur thalle formé d'une

cellule tubuleuse ramifiée peut atteindre jusqu'à trente centimètres de long; il présente trois parties : 1° des crampons radiciformes qui servent à le fixer; 2° des tubes qui forment l'appareil de nutrition de la plante; 3° des corps reproducteurs. Les tubes du *Vaucheria* renferment un protoplasma liquide qui s'écoule des parties brisées, et s'arrondit en gouttelettes sphériques. Chaque gouttelette protoplasmique, après s'être revêtue d'une couche membraneuse hyaline, peut former une cellule nouvelle. Nous avons donc raison de dire que le protoplasma est le corps vivant de la cellule. (Voir *Physiologie*, p. 167.)

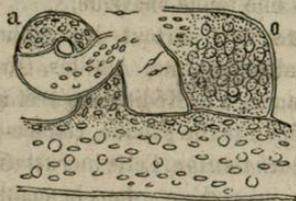


FIG. 1306. — Fragment d'une branche du *Vaucheria sessilis*.  
a, Anthéridie expulsant ses anthérozoïdes dans l'oogone o.

Le *Vaucheria sessilis*, qui croît communément dans les ruisseaux et dans les mares, se reproduit de deux façons, par des *zoospores asexuées* et par des *zoospores sexuées*. Les grosses zoospores se forment par rénovation totale de la cellule terminale d'un tube; chaque zoospore ciliée peut être considérée comme une colonie de petites zoospores ayant chacune un noyau et deux cils. A l'aide de ces cils, la zoospore tourne rapidement dans l'eau; dès qu'elle s'arrête, les cils disparaissent; elle s'enveloppe d'une membrane cellulosique et s'allonge peu à peu en produisant une plante nouvelle. Pour la reproduction sexuée, il se forme sur un point de la cellule végétative un renflement qui aug-

mente rapidement de taille, en même temps qu'il se remplit de protoplasma riche en chlorophylle; plus tard, ce renflement se sépare de la cellule végétative par une cloison; l'organe femelle ou oogone est alors constitué. Son protoplasma se condense pour former une oosphère et son extrémité se perce d'un orifice destiné à donner passage aux anthérozoïdes. Tandis que l'oogone se forme, un autre renflement naît à côté; celui-ci est plus étroit et son protoplasma renferme peu de chlorophylle; en s'allongeant il se transforme en une branche recourbée sur elle-même de telle sorte que son sommet vient s'appliquer presque contre sa base. La partie terminale de cet organe se sépare alors de la partie basilaire par une cloison transversale et devient une anthéridie dont le protoplasma est divisé en un grand nombre de petits anthérozoïdes munis de deux cils dirigés l'un en avant, l'autre en arrière. Après la fécondation qui s'opère par fusion d'un ou plusieurs anthérozoïdes avec l'oosphère, celle-ci, devenue oospore, s'entoure d'une membrane cellulosique, devient rougeâtre et, après un certain temps de repos, reproduit une plante nouvelle.

Chez les *Vaucheria sessilis* et *terrestris*, les anthéridies sont réunies en forme de cônes; chez d'autres espèces, ce sont des poils droits (*Vaucheria sericea*) ou arqués (*V. pachyderma*). Plusieurs *Vaucheria* vivent dans les eaux salées. Le *Vaucheria fuscescens* est une forme curieuse qui est assez répandue dans la rade de Brest (Finistère). Le *Vaucheria piloboloïdes* croît à l'embouchure des rivières marines, sur le sable vaseux, en hiver et au printemps<sup>1</sup>.

1. On cite souvent comme exemple de rajeunissement cellulaire la formation des grandes zoospores du *Vaucheria sessilis*. Le contenu entier du sporange claviforme et terminal se contracte un peu et s'écoule pour ainsi dire par une déchirure formée à la partie supérieure du sporange. Nous avons là un exemple typique de la forma-

Les **Bryopsis** (fig. 1307), qui renferment une quarantaine d'espèces que l'on rencontre dans plusieurs mers du globe, sont remarquables par la forme élégante et l'extrême ténuité de leur thalle. Ces Algues unicellulaires se ramifient à un degré beaucoup plus élevé que les *Vaucheria*.

Les *Bryopsis* portent à la base de leur thalle des crampons radiciformes tandis que le reste de la plante forme



Fig. 1307. — *Bryopsis plumosa*.

des tiges dressées dichotomes (*Bryopsis dichotoma*), ou très-ramifiées, représentant assez bien l'aspect d'un pin, d'un cyprès, d'un thuja, d'un *Hypnum*, etc. Sur la tige

tion d'une nouvelle cellule à l'aide du contenu entier de la cellule mère. Il en est encore de même chez les *V. hamata*, où tout le contenu du sporange se contracte, s'entoure d'une nouvelle paroi de cellulose et n'est expulsé qu'ensuite dans un état d'immobilité. Chez le *Vaucheria tuberosa*, des rameaux remplis du contenu se séparent de la plante pour servir à la propagation asexuée; ils germent immédiatement sans former préalablement une spore dans leur intérieur.

principale naissent de petites branches caduques dans lesquelles se forment d'innombrables zoospores. Le *Bryopsis hypnoides* existe à Saint-Malo, à Brest et dans les îles de la Manche, etc., à l'embouchure des rivières marines et dans la mer ouverte, sur les pierres vaseuses, sur les pieux et les radeaux. Ce *Bryopsis* est assez commun sur les côtes de la Nouvelle-Zélande.

Les **Codium** sont des Siphonées fort singulières dont nous connaissons plusieurs espèces qui croissent sur les côtes de l'Océan. Une des plus curieuses est le *Codium Bursa*, sorte de masse sphérique spongieuse que nous recueillons assez communément dans les rades, sur les roches plates, couvertes de sable vaseux, qui ne découvrent qu'aux grandes marées : Normandie (*Granville et îles Chausey*, où il atteint des proportions énormes); Bretagne (*Saint-Malo, Dinard, Brest*, etc.). Le *Codium tomentosum*, qui donne lieu à une dichotomie remarquable, est commun sur les rochers à basse mer, toute l'année : Bretagne (*Saint-Malo, Brest*); Normandie (*Luc-sur-Mer, Le Havre, Granville, Cherbourg*, etc.). Le *Codium spongiosum* est dragué avec le maërl (*Lithothamnion*) dans la rade de Brest. Il croit aussi à *Saint-Malo*, à *Dinard*, etc.

Le *Codium adhaerens* forme des plaques lichénoïdes assez larges, sur les rochers en muraille qui découvrent aux marées, et sur les rochers plats couverts de vase dans les rades (*Brest, Saint-Marc, Morgat, Granville, îles de la Manche*), etc.

Les **Caulerpa** sont largement représentés, à l'époque actuelle, dans les mers tropicales et subtropicales. Ces Algues tubiformes ressemblent souvent à une Phanérogame ayant tige, racine et feuilles. Les *Caulerpes*, dont le mode de reproduction est encore inconnu, ne sont jamais fixées aux rochers; elles rampent au fond de la mer, sur le sable des rivages. Leur fronde présente des formes extrêmement va-

riées; tantôt elle ressemble à un *sedum*, à un *if*, tantôt à une bruyère, à un cactus, à un lycopode, etc. Les Caulerpes cactiformes, sédiformes et hypnoïdes croissent sur les rivages de l'Australie; les formes éricoïdes sont particulières aux Indes orientales. Il existe, dans l'intérieur de l'énorme cellule ainsi différenciée qui constitue un Caulerpa, un lacis de cordons cellulotiques qui donne à l'algue unicellulaire le soutien qui lui est indispensable.

## SIPHONÉES VERTICILLÉES

La fronde des Siphonées verticillées est simple ou dichotome, formée d'un axe tubuleux unicellulaire autour duquel sont étagés des rameaux rayonnants verticillés dont la disposition varie avec les genres. Chez beaucoup d'espèces, l'axe et les rayons fixent en abondance du carbonate de chaux.

Les *Acetabularia* sont de singulières Siphonées, dont on connaît trois ou quatre espèces. L'*Acetabularia mediterranea* croît dans la Méditerranée. Il a la forme d'un Champignon à chapeau dont le pied constitue en bas un rhizoïde et se termine en haut par un disque formé de rayons étroitement serrés qui ne sont eux-mêmes que des branches radiales du pied. Celui-ci présente en haut une sorte de bec; à la base des branches radiales, autour du bec, existe une couronne de poils articulés ramifiés en corymbe. C'est dans les rayons du chapeau que naissent les zoospores, corpuscules ciliés qui se conjuguent parfois trois et même quatre ensemble pour reproduire la plante. Le suc cellulaire des *Acetabularia* tient en dissolution de l'*inuline*, substance ternaire qui a la même composition que l'amidon ( $C^{12}H^{10}O^{10}$ )<sup>n</sup>; on la nomme souvent

*lévuline* ou *sinistrine* parce qu'elle dévie à gauche le plan de polarisation.

Les *Acetabularia crenulata* et *Caraibica* vivent dans les mers des Antilles. Ce dernier est assez abondant sur les rivages de la Nouvelle-Calédonie.

Le *Dasycladus clavaeformis* est une Siphonée de petite taille, remarquable par son thalle en massue. On le rencontre dans la mer Adriatique.

Les *Cymopolia* sont de Siphonées qui habitent les côtes de la Jamaïque.

Les *Polyphysa* nous sont connus par une espèce, le *Polyphysa aspergilloso* qui croît sur les rivages de l'Australie.

Les *Neomeris* sont des Siphonées remarquables par leur thalle qui est calcifié dans la partie supérieure, plus mou dans sa partie moyenne et écailleux dans sa partie inférieure. Le *Neomeris dumetosa* vit dans les mers des Antilles.

## SIPHONÉES VERTICILLÉES FOSSILES

Un des résultats les plus importants auxquels les études paléontologiques sont arrivées depuis quelques années, a été de démontrer qu'un bon nombre d'organismes, considérés jusqu'alors comme appartenant aux Foraminifères et aux Bryozoaires, sont des algues unicellulaires très-voisines du groupe des Siphonées verticillées calcaires. — Ainsi, le croquis 1308, laisse voir, d'une façon qui ne laisse aucune place au doute, que le *Polytripa elongata*, fossile des terrains tertiaires, que l'on a pendant longtemps rapporté aux Foraminifères, était un organisme fort voisin du *Cymopolia rosarium* (*Dactylopora*), Siphonée qui habite,

à l'époque actuelle, les mers des Antilles. Parmi les principaux genres de Siphonées fossiles nous citerons les **Polytripa**, **Acicularia**, **Thyrsoporella**, **Dactylopora**, **Larvaria**. On sait aujourd'hui que les **Ovulites**, fossiles très-répandus dans l'éocène moyen des environs de Paris et que

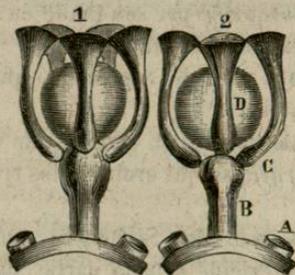


FIG. 1308. — 1, Cellules du *Polytripa elongata* obtenues par moulage. — 2, cellules verticillées du *Cymopolia Rosarium* isolées du cylindre calcaire par un acide. A, paroi de la cellule centrale; B, premier rang des cellules verticillées; C, cellules terminales en ombelles au centre desquelles se montre un sporange axile D.

l'on considérait comme appartenant aux Foraminifères monothalamiens à test perforé, étaient des Algues Siphonées très-voisines des **Coralliodendron**, des **Espera** et des **Rhipocephalus**, qui vivent dans les mers chaudes et dans les mers tempérées.

## DIATOMÉES

ou

## BACILLARIÉES

Les Diatomées constituent un groupe d'Algues microscopiques très-riches en espèces qui vivent dans les eaux douces, dans la mer, et dans les eaux saumâtres. Elles habitent les parties tranquilles des eaux courantes, et surtout les étangs, les mares, les cressonnières, les parcs d'huîtres; quelquefois libres, elles sont le plus souvent fixées sur les pierres ou sur les plantes submergées. Elles sont, en effet, enduites d'une couche mince, d'apparence gélatineuse, qui leur permet d'adhérer les unes aux autres ou bien aux corps submergés et aux plantes aquatiques. Ainsi, la plupart des Conferves et des Algues marines paraissent, lorsqu'on les retire de l'eau et qu'on les examine à la loupe, couvertes de petits corps revêtant la forme de filaments ou de cristaux. C'est ce qu'on peut aussi remarquer sur l'épiderme du cresson que l'on vend en bottes sur les marchés. Ces singulières Algues revêtent toujours une forme régulière et même géométrique, non-seulement dans leur aspect, mais encore dans les détails des stries, lignes, points, sculptures qui décorent leurs frustules. Les unes sont circulaires, les autres elliptiques; plusieurs sont disposées en triangle, en carré, en trapèze, en parallélogramme, etc. Lorsqu'elles se réunissent, elles se superposent le plus souvent en piles, et l'ensemble apparaît comme un filament plus ou moins long maintenu à l'extérieur par

l'enduit gélatineux dont nous avons parlé. Quelquefois elles se joignent par leurs angles et produisent ainsi des linéaments en zigzags capricieux qui figurent, au premier abord, une sorte de cristallisation. D'autres, triangulaires, se réunissent sur une sorte de pédoncule comme les lames d'un éventail. La carapace siliceuse des Diatomées permet à ces petites plantes de résister aux agents de destruction les plus énergiques, aux acides les plus puissants et au temps, plus puissant encore. C'est ainsi que pour étudier leurs sculptures, on les débarrasse de la matière organique par l'ébullition dans l'acide nitrique qui laisse intacte la surface siliceuse avec tous les fins détails dont elle est ornée. Cette inaltérabilité permet à la carapace des Diatomées de résister à l'action digestive de l'estomac des animaux. Aussi, dans les amas de guano, excréments fossiles d'oiseaux qui se sont nourris de plantes marines ou de poissons chargés de Diatomées, trouve-t-on des quantités considérables de ces carapaces parfaitement conservées.

Les *tripolis* dont on se sert pour le polissage des métaux sont presque entièrement composés d'enveloppes de Diatomées. L'immense couche de tripoli exploitée à Bilin en Bohême, sur une profondeur de 40 mètres, n'est formée que d'un dépôt de carapaces appartenant à des Diatomées du genre *Navicula*. Le dépôt de *Planitz*, en Saxe, est constitué de la même manière par des navicules d'eau douce. Berlin repose sur une couche argileuse de 7 à 20 mètres de hauteur, composée de débris de Diatomées. Dans la Géorgie, dans la Floride, des vases diatomifères forment des bancs d'une étendue considérable. On signale les Diatomées par couches prodigieuses. La ville de Richmond (Virginie) est bâtie sur un lit de leurs débris qui a six mètres d'épaisseur. Ainsi, les Diatomées ont existé de tout temps et existent encore en quantité énorme à la surface du globe. On trouve les mêmes formes en Europe,

en Asie, en Amérique, à peu près dans tous les climats et sous toutes les latitudes.

**Caractères généraux.** — Chaque individu est formé d'une seule cellule (*frustule*) renfermant un protoplasma chlorophyllien dissimulé par un principe coloré, jaune brunâtre, la *phycoxanthine* ou *diatomine*. L'enveloppe s'incruste de bonne heure de silice et offre à sa surface, comme nous l'avons dit, des stries<sup>1</sup>, des nodules et autres inégalités qui servent à distinguer les genres et les espèces. La membrane silicifère est formée de deux valves, l'une supérieure, l'autre inférieure; l'une de ces valves est plus grande que l'autre et la déborde comme un couvercle débordé la boîte qu'il recouvre.

Il y a deux manières de considérer une Diatomée: de face et de profil. On la compare à un mollusque bivalve, une moule par exemple. Si on place celle-ci à plat, de manière qu'en la regardant par-dessus on ne voie qu'une valve, l'animal est sur le flanc et on le voit de profil; si on la redresse au contraire, de manière à voir les deux valves à la fois et leur ligne de séparation, au milieu, l'animal est de face et on voit la coquille de front ou de face. On indique de la même manière la position des frustules des Diatomées. Ainsi dans la figure 1309, la valve de gauche est vue de profil, tandis que celle de droite est vue de face. Sur la première on distingue un nodule central, *g*; deux nodules terminaux, *k, k*; une nervure médiane, *n, m*; et des stries, *r*; sur la seconde on voit la valve externe, *n*, et la valve interne, *i*<sup>2</sup>.

1. Ainsi, dans un même genre (*Pleurosigma*), les stries sont tantôt obliques (*P. elongatum, delicatum*, etc.), tantôt transverses et longitudinales (*P. littorale, fasciola*, etc.).

2. Dans un même genre, chez les *Navicules* par exemple, les valves sont, suivant les espèces, tantôt lancéolées, tantôt elliptiques, à extrémités arrondies ou obtuses.

MULTIPLICATION DES DIATOMÉES. — La multiplication des Diatomées est asexuée ou sexuée. La reproduction asexuée s'effectue par division. Le protoplasma se segmente en deux parties qui s'écartent l'une de l'autre, chacune entraînant avec elle la valve qui la recouvre; après cette

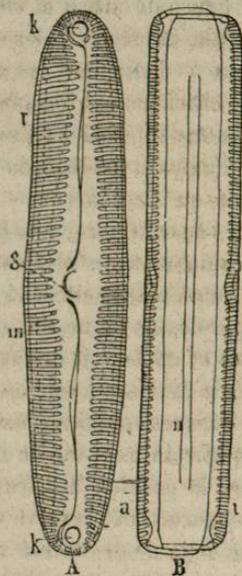


FIG. 1309. — *Pinnularia viridis*. A, vu par la face supérieure; B, vu par la tranche; g, nodule médian; k, k, nodules terminaux; m, ligne médiane; r, stries; n, valve externe; i, valve interne.

séparation, chaque individu nouveau sécrète, sur sa face, une valve nouvelle, plus petite que l'ancienne et débordée par celle-ci; plus tard une nouvelle division se produit et les mêmes phénomènes se passent. Toute Diatomée provenant de multiplication par division est, comme on le voit, formée de deux valves d'âge différent; dont l'une, la

nouvelle, reste toujours un peu plus petite que l'ancienne qui la recouvre par les bords comme un couvercle de boîte; d'où il résulte que les individus ainsi formés sont de plus en plus petits. Il semble que ce soit précisément pour remédier à cette diminution progressive de la taille que les Diatomées ont recours à la reproduction par voie sexuée, c'est-à-dire par conjugaison, car le phénomène le plus remarquable de cette conjugaison est précisément la mise en liberté d'une spore de volume considérable qu'on appelle *auxospore*. Deux cellules voisines entr'ouvrent leurs valves et expulsent à l'extérieur tout leur endochrome à l'état de cellule primordiale. Les deux endochromes se confondent en une masse unique qui s'entoure d'une couche mucilagineuse, prend un grand accroissement et constitue l'*auxospore*. Cette grande cellule ne germe pas, dans le sens propre du mot, mais peu à peu se transforme en un frustule semblable aux parents, mais plus grand (fig. 1310). Celui-ci renouvelle le type de l'espèce, il diffère d'ailleurs par quelques petits détails extérieurs des cellules mères qui lui ont donné naissance, ainsi qu'il arrive pour les Desmidiées résultant du développement de la zygospore.

MOUVEMENTS DES DIATOMÉES. — Si l'on dispose sur le porte-objet du microscope une goutte d'eau tenant en suspension quelques Navicules vivantes, on les voit se mettre en mouvement et se diriger toutes comme de petites nacelles dans un sens différent. Il existe aussi chez les Navicules et chez beaucoup d'autres Diatomées, notamment dans toute la tribu des *Ambulatoriées*, un mouvement complet de déplacement semblable à celui des Oscillaires. Souvent, le petit corps, après s'être avancé dans un certain sens, s'arrête plus ou moins longtemps et repart bientôt en sens contraire (voir *Physiologie*, p. 322). Le *Bacillaria paradoxa* présente des mouvements bizarres.

Cette Algue est composée de plusieurs frustules ou bâtonnets associés parallèlement les uns aux autres, de manière à former une sorte de tablette quadrangulaire. Bientôt le premier de ces bâtonnets glisse sur le second,

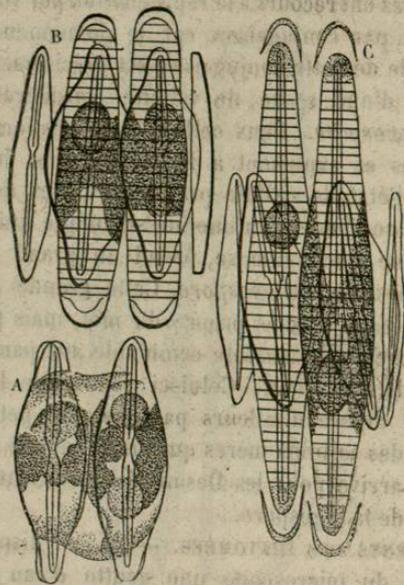


FIG. 1340. — *Frustulia anomica* en conjugaison. A, les deux cellules mères fusionnant leur protoplasma; B, les deux auxospores, plus grandes que les quatre valves qu'elles ont quittées, en voie de produire des capuchons au niveau de leurs extrémités; C, les deux auxospores ont sécrété leurs valves et leurs capuchons se sont écartés.

parallèlement à sa direction, de manière à ne plus toucher la tablette que par une de ses extrémités. Puis, le second bâtonnet imitant le mouvement du premier, glisse à son tour et va se ranger sous le premier, puis le troisième

sous le second et ainsi de suite jusqu'à ce que tous les frustules se soient déplacés. La tablette s'est ainsi avancée de toute sa largeur. Alors le premier bâtonnet recommence son mouvement en sens contraire et reprend la position qu'il occupait d'abord; le second le suit bientôt, puis le troisième, etc. Le phénomène se reproduit ainsi à peu près indéfiniment.

Cette intéressante famille a été divisée en seize tribus contenant un grand nombre d'espèces. Aucune famille peut-être, si ce n'est celle des Desmidiées, n'est plus féconde en variétés qui se reproduisent indéfiniment par division binaire, mais dont les signes particuliers disparaissent lors de la reproduction sexuée, laquelle ne laisse subsister que les caractères plus généraux de l'espèce. Nous donnons ici les caractères de quelques genres remarquables.

Les **Licmophorés** renferment des espèces à frustules cunéiformes associés en éventail sur un pédoncule plus ou moins rameux. Une des plus gracieuses espèces est le *Licmophora splendida* dont les frustules sont marqués de fines stries longitudinales, visibles surtout sur les bords de l'éventail, et de protubérances en forme de perles arrangées dans le même sens.

Le **Meridion circulaire** est l'une des espèces dont les frustules se juxtaposent de manière à composer un cercle complet et même plusieurs tours de spires, en forme de pas de vis.

Les **Fragillariés** comprennent, parmi les genres les

1. Ehrenberg avait placé les Diatomées dans le règne animal parce qu'il avait cru reconnaître, sur leurs carapaces, de petites ouvertures semblables à celles de la coque des Foraminifères par lesquelles il supposait que le petit être émettait des cils vibratiles. Mais, aujourd'hui, ces ouvertures ont été reconnues comme étant des protubérances imperforées et les cils, des appendices rigides et immobiles, impropres à la locomotion.

mieux connus, les **Diatoma** et les **Fragillaria**. Nous citerons d'abord le *Diatoma vulgare*, dont les frustules portent des stries transversales sur le bord de chaque valve et se groupent par leurs angles à l'aide d'un petit mamelon mucilagineux de manière à former un zigzag. Vus de profil, ils ont l'aspect d'une petite nacelle et portent une ligne médiane longitudinale coupée par les stries transversales dont on voit les extrémités sur la face. Cette espèce est très-commune dans les étangs et les mares.

Les **Striatellées** forment un groupe distinct, caractérisé par des nervures ou côtes de diverses formes qui existent sur la longueur du frustule sans aller jusqu'au centre et qui sont produites par des épaissements de la membrane siliceuse, épaissements formant des saillies intérieures et comme de fausses cloisons dans la cellule.

Le *Rhabdonema arcuatum* en présente un des exemples les plus communs. A ce groupe appartient le genre **Grammatophora** qui renferme plusieurs espèces (*G. marina*, *serpentina*, etc.) remarquables par la forme des nervures longitudinales qui sont sinueuses et ont l'aspect de 4 petits segments disposés par paires, l'un devant l'autre. Les bords de chaque frustule sont marqués de petites stries parallèles très-fines et difficiles à apercevoir. Aussi, les *Grammatophora* forment-ils des tests-objets fort employés. Les stries des bords exigent au moins les objectifs n° 5 de Nacet, 7 de Hartnack et l'emploi de la lumière oblique. Les Grammatophores mesurent 0<sup>mm</sup>,0300 à 0<sup>mm</sup>,0500 et plus sur 0<sup>mm</sup>,0130 à 0<sup>mm</sup>,0300 suivant les espèces et les frustules. Ces Diatomées vivent dans les eaux marines ou saumâtres. Les frustules se groupent par les angles de manière à former des séries en zigzag.

*Habitat.* Plages de l'embouchure de la Seine entre Honfleur et Trouville, fossés d'eaux saumâtres, etc.

Les **Surirellées** forment un groupe considérable et riche en espèces très-élégantes. Nous citerons surtout les **Campylodiscus** formés de frustules à valves élargies en disque, mais contournées comme une selle; le *Surirella gemma*, qui se trouve dans les marais salins d'Europe et notamment en Angleterre.

Les **Coccinodiscées** renferment des types instructifs qui se distinguent immédiatement par la forme circulaire des frustules. Ceux-ci sont composés de deux valves en forme de disque, réunies sur les bords par une bande connective; ces disques sont couverts de très-fines sculptures. La plupart de ces espèces se trouvent à l'état fossile dans les guanos ou dans les dépôts anciens des Bermudes, d'Oran, dans le fond des mers tropicales. A l'état vivant, on les rencontre sur les Algues et sur les plantes marines des régions équatoriales.

Les **Arachnoidiscus** que l'on trouve aussi dans les guanos, à l'état fossile, et à l'état vivant sur les plantes marines, en particulier sur une Algue qui forme souvent la majeure partie de ce qu'on appelle les nids d'hirondelle, au Japon, fournissent avec l'**Heliopecta** les plus beaux types connus de la famille des Diatomées.

Les **Mélosirées** renferment les *Melosira*, Diatomées filamenteuses, à frustules ponctués, cylindriques, globuleux. Les *Melosira varians*, *subflexilis*, etc., se trouvent dans les marais.

Les **Biddulphiées** présentent des types remarquables. Les valves de ces Diatomées ne sont plus plates et discoïdales, mais gonflées en conques profondes formant comme deux poches ou deux paniers abouchés et réunis par une bande connective qui devient large au moment de la division.

Les **Achnantes** nous sont connus par une espèce curieuse, l'*Achnantes longipes*, ainsi nommé du long filaire. — Botanique rurale.

ment qui le retient par une de ses extrémités. Il se présente sous la forme d'un frustule ovalaire, quelquefois un peu étranglé au milieu, ce qui lui donne une certaine ressemblance avec une semelle. Il est divisé en deux moitiés par une ligne médiane de chaque côté de laquelle la valve est marquée de stries circulaires. Les *Achnantes* vivent dans les eaux salées. Les *Cocconeis*, qui se trouvent dans les eaux douces et forment un genre voisin, ont un frustule moins allongé.

Les **Gomphonémées** sont représentées aux environs de Paris par le *Gomphonema geminatum*, espèce très-commune et remarquable par le long stipe souvent bifurqué qui porte ses frustules. Ceux-ci se réunissent ordinairement deux par deux, et comme ils sont plus étroits à la base qu'au sommet, les deux frustules géminés forment, vus de face, un groupe angulaire.

Les **Schizonémées** offrent aussi des espèces groupées sur un stipe très-ramifié qui leur donne l'aspect d'une Algue filamenteuse.

Les **Naviculées** renferment un très-grand nombre d'espèces. Les *Navicula* ont la forme d'une petite barque plus ou moins allongée suivant les espèces, séparée en deux moitiés par une ligne médiane avec un nodule au centre et un point à chaque extrémité. De chaque côté de la ligne médiane, chaque valve est striée de lignes transversales un peu rayonnantes autour du nodule et ne se prolongeant pas toujours jusqu'à la ligne médiane.

Les **Pleurosigma** sont des Navicules contournées en S, présentant d'ailleurs une ligne médiane, un nodule central et un point plus ou moins marqué à chaque extrémité.

## DESMIDIÉES

Les Desmidiées ont des représentants dans toutes les parties du monde. Elles habitent les eaux douces, tranquilles et limpides, les mares, les étangs, les flaques d'eau de pluie; elles abondent surtout dans les marais spongieux, au milieu des Sphagnum. Ces Cryptogames forment, mêlées

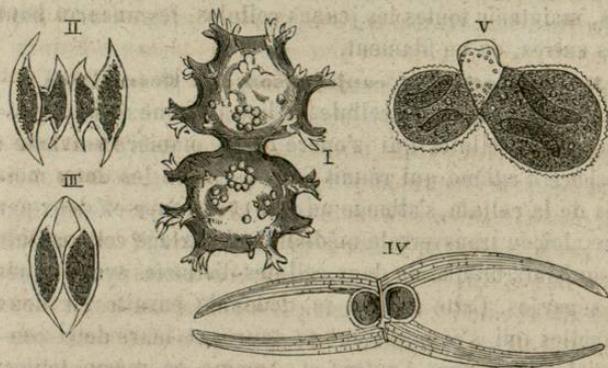


FIG. 1341. — Desmidiées. I, *Xanthidium armatum*; II, III, *Arthrodesmus*; IV, *Closterium lineatum*, conjugué; V, une cellule de *Cosmarium Botrytis* émettant un tube de conjugaison.

aux Algues filamenteuses et aux Diatomées, des enduits, des dépôts ordinairement verts sur les plantes et les objets submergés, ou bien des masses mucilagineuses flottant dans des amas de Conferves. Elles ont été observées à l'état fossile.

**Caractères généraux.** — Les Desmidiées sont des Algues microscopiques composées d'une simple cellule qui

forme la fronde de la plante. Les unes ont une fronde étoilée, arrondie ou ovale, globuleuse ou anguleuse, entière ou lobée, mutique ou chargée d'appendices épineux (*Xanthidium*). Cette fronde est partagée en deux moitiés symétriques ou *hémisomates*. La cavité cellulaire renferme un protoplasma granuleux, en grande partie coloré par une chlorophylle d'un vert vif contenant des grains d'amidon. Souvent les corps chlorophylliens forment plusieurs lames longitudinales rayonnantes, unies suivant l'axe de manière à dessiner une étoile sur la section transversale de la cellule (*Closterium*). Les Desmidiées ont une tendance à se couvrir d'une couche mucilagineuse qui peut, dans certains cas, maintenir toutes les jeunes cellules, les unes au bout des autres, en un filament.

**Multiplication et conjugaison des Desmidiées.** —

La multiplication des cellules a lieu par une division médiane des cellules qui s'opère de la manière suivante : l'espèce d'isthme qui réunit l'une à l'autre les deux moitiés de la cellule, s'allonge un peu et se coupe en deux par une cloison transversale médiane qui partage cette cellule jusqu'alors unique en deux cellules distinctes symétriques et séparées. Cette cloison se dédouble ensuite en deux lamelles qui s'arrondissent en tournant leurs deux convexités l'une vers l'autre; et, comme en même temps, chaque moitié de l'isthme primitif arrondit son contour en l'amplifiant graduellement, il en résulte que chacune des deux cellules filles qui ont été séparées par la cloison se trouve maintenant formée de deux moitiés à peu près semblables quant au contour, mais très-inégaux en dimensions. La reproduction des Desmidiées résulte d'une vraie conjugaison. En effet la zygospore qui en provient se forme dans le canal de communication résultant de la fusion des processus nés de la partie moyenne de deux individus qui, pour se conjuguer ainsi, se placent parallèlement entre eux

(*Closterium*) et plus souvent en croix. La zygospore issue de cette conjugaison est pourvue de trois membranes enveloppes. L'externe et l'interne incolores, minces, formées de cellulose pure, la moyenne épaisse, brunâtre ou brune pourvue souvent de punctuations saillantes ou de pointes à sa surface externe. La membrane interne de la zygospore s'étendant en même temps que son contenu augmente, rompt les deux enveloppes qui l'enfermaient, devient libre et va se développer directement en un nouvel individu.

*Mouvements des Desmidiées.* — Chez les Desmidiées, le protoplasma des cellules se contractant entraîne la membrane, et la cellule se meut ainsi à travers le liquide ou à la surface des supports en parcourant souvent de grands espaces.

*Influence de la radiation sur les Desmidiées.* — Sous l'influence de la lumière, les cellules des Desmidiées peuvent se diriger et se déplacer. Si, après avoir placé dans une cuve de glace une Clostérie, on projette la lumière avec un miroir sur l'une des faces latérales ou sur la face inférieure de la cuve, on voit d'abord la cellule allongée et effilée aux deux bouts appuyant l'une de ses extrémités contre le fond de la cuve, placer son axe dans la direction de la lumière incidente. Si la lumière vient d'en bas, la cellule tournant vers le bas la pointe libre vient l'appliquer sur le fond en relevant l'autre pointe, de manière à se placer verticalement. Si la direction de la lumière incidente est constante, et que l'on examine longtemps la Clostérie, on la voit exécuter une série de pirouettes se succédant à intervalles répétés; par ces pirouettes répétées, l'Algue se dirige peu à peu vers la source lumineuse en décrivant une ligne brisée. La Clostérie pirouette sur place si l'on éclaire la cuve par-dessous.

Les Desmidiées dont on connaît plus de trois cents espèces sont formées pour la plupart de frondes libres. Quel-

ques-unes sont réunies en filaments. Enfin, dans un seul genre, les frondes sont portées sur une sorte de pédicelle rameux formé de matière mucilagineuse épaissie. C'est sur ces détails qu'est fondée la classification de cette intéressante famille.

- 1<sup>o</sup> ESPÈCES DONT LES CELLULES RESTENT RÉUNIES EN FILAMENTS : Desmidiées.  
 Micrastériées.  
 Cosmariées.  
 2<sup>o</sup> ESPÈCES DONT LES CELLULES SONT LIBRES... } Xanthidiées.  
 Staurastrées.  
 Clostériées.

### VOLVOCINÉES

Les Volvocinées constituent un petit groupe d'Algues unicellulaires qui vivent isolées ou en famille. Elles présentent toutes ce caractère remarquable, que chaque individu est pourvu, pendant toute son existence, de deux cils vibratiles à l'aide desquels il se meut constamment dans l'eau.

Nous diviserons les Volvocinées en deux groupes :

1<sup>o</sup> Les *Volvocinées simples* ; les *Volvocinées agrégées* ou *Volvocinées vraies*.

#### VOLVOCINÉES SIMPLES

Les Volvocinées simples ont été longtemps regardées comme des Infusoires flagellés<sup>1</sup> (*Chlamydomonadiens*).

1. Les Volvocinées présentent deux caractères qui, pour Stein, constituent le véritable critérium de l'animalité et en font des Protozoaires. Elles sont munies à la fois d'une vésicule contractile et d'un hoyaou. D'après Stein, aucun végétal ne présente, réunis sur un même

Ces organismes, qui renferment les *Chlamydomonas*, *Chlamydococcus*, etc., sont colorés en vert.

Les individus du genre *Chlamydomonas* sont formés d'une seule cellule, vivant isolée, munie d'une membrane de cellulose à travers laquelle passent les deux cils vibratiles qui lui servent à se mouvoir. Cohn a découvert chez le *Chlamydomonas pulvisculus* une véritable génération sexuée et observé le premier des petits êtres qui se comportent comme de vrais spermatozoïdes ; ceux-ci, munis d'un long col de cygne qu'ils replient de façons très-diverses, d'un point oculiforme rouge et de deux flagellums, sont de vrais éléments reproducteurs mâles que Cohn a vus pénétrer dans les cellules femelles.

#### VOLVOCINÉES AGRÉGÉES OU VOLVOCINÉES VRAIES

Les Volvocinées agrégées ou Volvocinées vraies tantôt se réunissent en familles tabulaires (*Gonium*), tantôt en familles sphériques (*Volvox*, *Stephanosphæra*, *Pandorina*).

Le *Volvox globator* (fig. 1312) se trouve dans les étangs, dans les mares, sur les plantes submergées au milieu des lentilles d'eau et des chara, surtout à l'automne. Il se développe aussi dans les eaux où l'on fait macérer certaines plantes, telles que le chènevis, le réséda. Le *Volvox globator* se présente sous l'aspect d'une sphère hyaline, enve-

être, ces deux éléments. Cette opinion a été très-justement critiquée, et il est étonnant qu'un homme d'une aussi vaste érudition que le Professeur de Prague ignore que les botanistes ont observé des vésicules contractiles chez les Zoospores, chez les Péronosporées, les Myxomycètes, les Saprologniées, les Palmellacées, les Confervacées, etc. Cohn, A. Braun, Maupas, Balbiani et plusieurs autres savants classent les Flagellés verts parmi les végétaux.