2° Les ACROGÈNES, dont la structure peut être encore celluleuse ou cellulo-vasculaire, qui ont en général leurs organes disposés en un axe et en appendices latéraux, et dont l'accroissement se fait par l'extrémité des axes : telles sont les Mousses, les Hépatiques, les Characées, les Rhizocarpées, les Équisétacées, les Lycopodiacées et les Fougères.

Premier embranchement : Végétaux cryptogames.

AMPHIGÈNES

STRUCTURE CELLULEUSE, ACCROISSEMENT PAR TOUTE LA PÉRIPHÉRIE.

	Classes.	Familles.
A. Munis d'anthérozoïdes. — Thalle membraneux, fruticuleux ou filamenteux.....	I. ALGUES.	
B. Dépourvus d'anthérozoïdes..... 1° Pas de thalle. — Réceptacle des organes de reproduction développé sur un *mycelium*.	II. CHAMPIGNONS.	
B. Dépourvus d'anthérozoïdes..... 2° Thalle membraneux, fruticuleux ou crustacé, à éléments cellulaires mixtes.....	III. LICHENS....	1. LICHÉNACÉES.

ACROGÈNES

STRUCTURE CELLULEUSE OU CELLULO-VASCULAIRE, ACCROISSEMENT PAR L'EXTRÉMITÉ DES AXES. — FÉCONDATION PAR ANTHÉROZOÏDES.

	Classes.	Familles.
A. Structure celluleuse; protonema nul ou asexué.....	IV. MUSCINÉES..	1. CHARACÉES. 2. HÉPATIQUES. 3. MOUSSES.
B. Structure cellulo-vasculaire; prothallium sexué.....	V. FILICINÉES..	1. ÉQUISÉTACÉES. 2. FOUGÈRES. 3. LYCOPODIACÉES. 4. RHIZOCARPÉES.

Les limites des familles sont souvent trop indécises dans les deux premiers groupes d'Amphigènes, et leur nombre en serait trop considérable, pour que cette étude détaillée puisse rentrer dans le cadre d'un ouvrage aussi élémentaire que celui-ci. Nous nous sommes donc borné à l'étude de la classe pour ces deux groupes, en indiquant les divisions les plus importantes qui peuvent être tracées dans chacun d'eux.

I. AMPHIGÈNES

STRUCTURE CELLULEUSE; ACCROISSEMENT PÉRIPHÉRIQUE.

PREMIÈRE CLASSE : ALGUES (ALGÆ).

Algæ, Agardh, *Disp, Alg. succ.* Lund, 1811.—Decaisne, *Arch. du Muséum*, t. II.—*Thalassiophytes*, Lamouroux, *Essai sur les Thalass.* Paris, 1813. — Thuret, *Sur la reproduction des Algues*, in *Ann. sc. nat.* — Kützing, *Phycologia generalis*, Leipzig, 1843. — Harvey, *Manual of British Algæ*. Londres, 1841.— Nereis, *Boreal Americ.*, 1852. — Rabenhorst, *Flora europæa Alg.*, Leipzig, 1864-1868.

Plantes (*fig.* 250, 251) qui croissent habituellement dans les lieux humides et principalement dans les eaux douces ou salées. Quelques-unes (genre *Protococcus*) se composent de vésicules isolées qui, chacune, forment un individu complet. D'autres fois elles se présentent sous la forme d'utricules réunies en chapelets et engagées dans une sorte de membrane gélatiniforme amorphe (*Nostocs*). Plus souvent ce sont des filaments simples ou rameux, continus ou articulés (*Conferves*), des lanières variées dans leurs formes, leur consistance et leur coloration, ou des expansions membraneuses simples ou lobées (*Fucacées*). Elles ont quelquefois à leur base une sorte d'empatement divisé en branches étroites qui les fixe comme un crampon. Dans quelques-unes (*Sargassum*), les organes de végétation sont disposés de manière à représenter une tige simple ou rameuse portant des feuilles alternes. Mais, quelle que soit la disposition de ces organes dont l'ensemble porte le nom de *thalle*, ils ne présentent pas de stomates à leur surface. Le thalle des Algues n'est constitué que par des utricules : ces utricules peuvent être plus ou moins allongées sans jamais former de véritables vais-

Fig. 250.

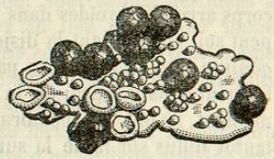
Fig. 251.

Fig. 250. *Fucus vesiculosus*, Varec vésiculeux : F, fronde ou thalle; T, tubercule fructifère où l'on voit les ostioles des conceptacles; V, vésicules aériennes dans le tissu du thalle. (Lemaout et Decaisne.)

Fig. 251. *Protococcus nivalis* à divers états de développement. (Lemaout et Decaisne.)

seaux; elles renferment un mélange de liquides plasmatiques, de matière colorante, de fécule et de divers autres corps, dont l'ensemble est appelé *endochrome*. La substance gélatineuse qui se rencontre entre les cellules et à l'extérieur est souvent très-abondante, et forme dans le Nostoc une grande partie de la plante. Certaines espèces (Coralline, Acétabules) s'encroûtent de calcaire et ont été longtemps prises pour des Polypiers.

Rien n'est plus variable que la dimension des Algues. On connaît des Bactéries qui ont $0^{mm},002$ de longueur, et des Macrocystes qui mesurent jusqu'à 500 mètres.

Les différences des températures auxquelles elles peuvent croître sont très-grandes aussi. Les unes vivent sur la neige (*Protococcus nivalis*), les autres dans le corps de l'homme et des mammifères (*Sarcina ventriculi*); d'autres enfin dans les eaux thermales dont la température est quelquefois supérieure à 40 degrés.

La lumière agit sur les Algues comme sur les plantes qui végètent dans l'atmosphère, et sous son influence elles décomposent l'acide carbonique et dégagent de l'ogygène. Le phénomène est le même, quelle que soit la couleur de la plante. Ces couleurs, assez variées, donnent lieu à de curieux phénomènes. Ainsi une Algue voisine des Leptomites donne au lait une coloration bleue qui apparaît dans certaines circonstances. Une autre, le *Trichodesmium Ehrenbergii* Mont., est la cause de la couleur rouge que présente la mer dans divers parages et à certaines époques de l'année.

Les procédés variés au moyen desquels se propagent les Algues peuvent se rattacher à trois modes.

1° Le plus simple est la multiplication par *scissiparité*, c'est-à-dire par séparation d'une cellule végétative qui reproduit la plante, de même qu'un fragment de plante phanérogame bouturé reproduit le végétal dont il est issu; seulement ici cette séparation s'accomplit spontanément.

2° Reproduction par *zoospores*. L'endochrome s'agglomère en petits corps arrondis ovoïdes dans l'intérieur d'une cellule; ils s'en échappent soit en amenant la disjonction de deux cellules contiguës (*Œdogonium*, *fig.* 253), soit en passant par de petites ouvertures qui se forment dans la paroi de la cellule-mère (*Cladophora*, *fig.* 252). A ce moment, ils ont une membrane propre et sont munis de cils vibratiles, tantôt diffus sur toute la surface, tantôt disposés en couronne, tantôt au nombre de 2 ou 4 à l'extrémité la plus allongée, qui a reçu le nom de rostre; ils se meuvent dans l'eau au moyen de ces cils, et cette motilité leur a fait donner le nom de zoospores. Ce sont des cellules végétales remplies d'endochrome qui n'ont rien d'animal à aucune période de leur vie. [Quiconque a observé les zoospores les distingue bientôt, à leurs allures, des infusoires qui les accompagnent. On voit qu'une volonté dirige les mouvements des infusoires; ils nagent vite

ou lentement, s'arrêtent et jouent évidemment entre eux. Les zoospores se meuvent beaucoup plus régulièrement et ne s'arrêtent qu'au moment de germer. L'absorption de matières étrangères ne

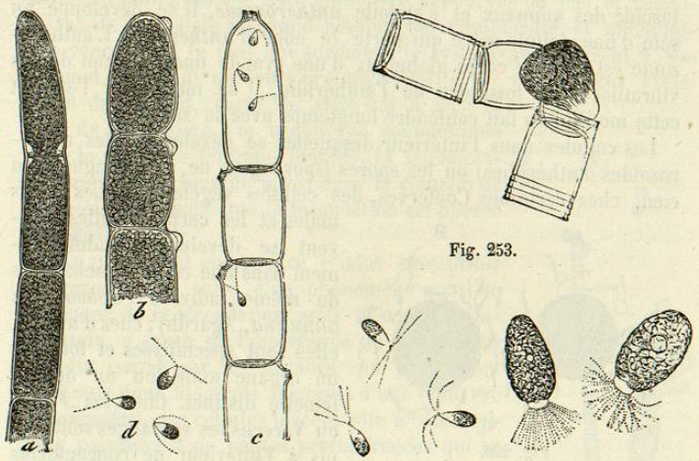

Fig. 252. Fig. 253. Fig. 254. Fig. 255.

prouve pas l'existence d'un orifice, et suivant Cohn (*Journal de Siebold* et *Kœlliker*, 1854), les Volvox (*Volvox globator* et *stephanosphæra*) appartiendraient au règne végétal.]

Après avoir erré quelque temps dans l'eau, les zoopores se fixent sur un corps ou se déposent au fond, germent, développent de nouvelles cellules et reproduisent une Algue semblable à celle qui leur a donné naissance. Quelquefois les zoospores ne germent pas, elles engendrent des zoospores secondaires qui sont seules destinées à reproduire l'espèce. Certaines zoospores au lieu de germer immédiatement se conservent dans une inertie complète, peuvent même supporter la dessiccation, et germent lorsqu'elles se retrouvent dans des conditions favorables, ce sont des *Chronizoospores*.

3° Reproduction par *spores*. La spore se forme comme la zoospore par agglomération de l'endochrome au sein d'une cellule appelée *sporange*. Mais la spore n'est capable de germer et de reproduire le vé-

Fig. 252. *Cladophora glomerata* : *a*, extrémité d'un jeune filament ; *b*, plus âgé avant la sortie des zoospores ; *c*, le même vidé ; *d*, zoospores.
Fig. 253. *Œdogonium* : article se séparant pour livrer passage à une zoospore.
Fig. 254. *Chætophora elegans* : zoospores à quatre cils sur le rostre. (Lemaout et Decaisne).
Fig. 255. *Œdogonium vesicatum* : zoospores avec une couronne de cils sur le rostre.

gétal qu'après avoir été fécondée. Le nombre des Algues chez lesquelles on connaît une véritable reproduction sexuelle est devenu considérable, grâce aux travaux de MM. Thuret, Derbès et Sollier, Pringsheim, Cohn, etc. L'agent fécondant est analogue au spermatozoïde des animaux et s'appelle *anthérozoïde*, il se développe au sein d'une cellule-mère qui porte le nom d'*anthéridie*. L'anthérozoïde est un petit corps globuleux d'une grande finesse, muni de cils vibratiles; une fois sorti de l'anthéridie, il se meut dans l'eau, et cette motilité l'a fait confondre longtemps avec la zoospore.

Les cellules dans l'intérieur desquelles se développent les anthérozoïdes (anthéridies) ou les spores (sporanges) ne se distinguent en rien, chez certaines Conferves, des cellules végétatives. Les corps mâles et les corps femelles peuvent se développer indifféremment dans une cellule quelconque du même individu (*Sphæroplea annulina*, Agardh); chez d'autres, elles sont spécialisées et forment un organe mâle ou un organe femelle distinct. Chez les *Fucus* ou Varechs les sporanges sont réunis à l'intérieur de conceptacles ou cavités creusées dans le tissu du végétal; les anthéridies sont groupées dans d'autres conceptacles; dans ces conceptacles mâles ou femelles se trouvent entremêlés des filaments stériles appelés *paraphyses;* ils peuvent se rencontrer les uns et les autres sur le même thalle, l'Algue est alors monoïque. Si les conceptacles mâles sont portés sur un individu et les conceptables femelles sur un autre individu, l'Algue est alors dioïque, c'est le cas du *Fucus vesiculosus*.

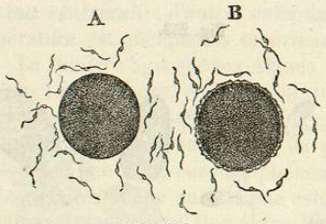

Fig. 256.

La manière dont la fécondation s'opère chez les Algues présente les faits les plus curieux; on peut rattacher les divers modes à deux types principaux.

A. Tantôt, comme chez les Fucacées, l'anthérozoïde sort de l'anthéridie, va à la rencontre de la spore, qui elle-même a été expulsée du sporange; l'anthérozoïde s'applique sur la spore, celle-ci se revêt d'une membrane propre et la fécondation est opérée; elle a lieu dans l'eau et en dehors de la plante-mère de la même manière que se fait la fécondation des œufs de poissons (*fig.* 256).

B. Tantôt, comme chez quelques Conferves, chez les Œdogoniées, les Vauchériées, l'anthérozoïde pénètre dans la cellule-mère (*Oogonie*), et la fécondation a lieu dans l'intérieur de l'organe femelle. Chez les Floridées le mode de fécondation, bien qu'appartenant au même type,

Fig. 256. *Fucus vesiculosus*, fécondation; A, spore dont s'approchent les anthérozoïdes, B, spore sur laquelle se sont fixés les anthérozoïdes.

se rapproche encore plus de ce que nous sommes habitués à voir chez les végétaux phanérogames. Le conceptacle ou oogonie, qui s'appelle ici *cystocarpe*, est d'abord une simple cellule surmontée d'un poil. Les anthérozoïdes sont globuleux, dépourvus de cils et immobiles; ils sont émis en grand nombre par l'anthéridie, et quelques-uns rencontrant le poil qui surmonte le cystocarpe, adhèrent à son sommet, émettent un court prolongement, et se vident dans l'intérieur de ce poil, sorte de style qui a reçu le nom de *trichogyne :* le trichogyne communique avec la cavité de l'organe femelle, la segmentation commence bientôt après dans le contenu de celui-ci, et annonce que la fécondation est opérée (*fig.* 257).

[La spore peut encore être rendue susceptible de germer à la suite d'un phénomène que l'on distingue de la fécondation sous le nom de *conjugation*, à cause de l'incertitude où l'on est sur le rôle rempli par les organes qui y prennent part. Sur deux filaments adjacents d'une Conferve (*Zignemées*), des cellules placées côte à côte donnent naissance à de petites protubérances qui se regardent : pendant ce temps l'endochrome, qui forme souvent d'élégantes spirales à l'intérieur des cellules, se condense en un corps arrondi, les protubérances s'allongent, se touchent bientôt, se soudent et par la résorption des parois qui se touchent, forment un canal faisant communiquer la cellule d'un filament avec celle du filament voisin. L'endochrome d'une des deux cellules passe par ce canal et va se fusionner avec celui qui s'était condensé en un corps globuleux dans la cellule adjacente. La conjugation peut s'opérer suivant d'autres procédés, mais le phénomène fondamental reste le même, et après la conjugation comme après la fécondation la spore, immobile et d'un volume plus considérable que la zoospore, germe et reproduit le végétal de la même manière. Quelquefois cependant la spore immobile donne naissance à des zoospores qui seules germeront, de même que nous avons vu des zoospores donner naissance à des zoospores secondaires, seules aussi capables de germer. Enfin il faut ajouter que la même espèce peut posséder à la fois deux ou trois des types de reproduction que nous venons d'étudier.]

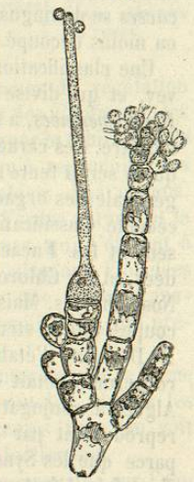
Fig. 257.

On a groupé les Algues de plusieurs manières différentes, suivant

Fig. 257. *Nemalium multifidum :* rameau mâle et femelle, anthérozoïdes au sommet du trichogyne.

le point de vue spécial sous lequel on les a tour à tour considérées. Ainsi une des plus anciennes divisions est celle qui les partage en deux groupes d'après la nature du milieu dans lequel elles végètent, savoir : 1° les *Algues d'eau douce*, comprenant les Ulves et les Conferves; 2° les *Algues marines* ou Thalassiophytes, comprenant les *Fucus* ou Varechs.

[On a aussi classé les Algues d'après leur forme générale en : 1° *Nostochinées*, comprenant les Algues inférieures unicellulaires ou à cellules réunies dans une gangue gélatineuse; 2° *Confervées*, présentant une forme filamenteuse; 3° *Ulvacées* dont le thalle forme des expansions membraneuses aplaties ou tubuliformes; 4° *Floridées* dont le thalle a une forme très-variée et une coloration purpurine ; 5° *Fucacées* se distinguant par la couleur vert olivâtre foncé du thalle plus ou moins découpé ou allongé et aplati.

Une classification simple et commode est celle proposée par M. Harvey, et qui divise les Algues en *Chlorospermées*, à spores vertes; *Rhodospermées*, à spores rouges; *Mélanospermées*, à spores vert olive noirâtre. Ces caractères de coloration sont loin d'être aussi artificiels qu'on serait tenté de le croire. Ils concordent d'une part avec la forme générale des organes de la végétation pris pour base dans la précédente classification, de telle sorte que les Mélanospermées représentent les Fucacées, les Rhodospermées comprennent les Floridées, et les Chlorospermées renferment les Ulvacées, Confervacées et Nostochinées. Mais elle est aussi en grande partie d'accord avec les coupes que la structure des organes de reproduction avait permis à M. Decaisne d'établir sur la base la plus sûre; le groupe des Chlorospermées était divisé en deux par M. Decaisne : les *Synsporées*, Algues à conjugation (voy. plus haut), et les *Zoosporées* (Algues se reproduisant par zoospores). M. Thuret a réuni ces deux groupes, parce que les Synsporées se reproduisent aussi par des zoospores. Toutefois il faut convenir que le groupe des Chlorospermées appelées Confervacées par Endlicher, Confervoïdées par Payer, est peu homogène, ce qui a déterminé M. Rabenhorst, dans la Flore qu'il vient de publier, à admettre deux divisions de plus, dans lesquelles nous retrouvons les trois divisions de Harvey et deux nouvelles qui comprennent à la vérité, au moins la première, des genres douteux, au sujet desquels, de l'aveu même de l'auteur, nos connaissances sont très-imparfaites. Voici comment on peut résumer dans l'ensemble sinon dans tous les détails l'homologie de ces diverses classifications :

CLASSIFICATIONS DE

ENDLICHER	HARVEY	DECAISNE	RABENHORST	
Bot. crypt. de Payer).	(*Introd. à la Bot. crypt. de Berkeley.*)	(*Traité gén. de bot. par Lemaout et Decaisne.*)	(*Flora europæa Algarum.*)	
1 CONFERVACÉES.	CHLOROSPERMÉES.	ALGÆ SPURIÆ.	1 PHYCOCHROMOPHYCÉES.	*Nostoc, Protococcus, Oscillaria.*
		SYNSPORÉES.	2 DIATOMOPHYCÉES.	*Diatomées.*
		ZOOSPORÉES.	3 CHOROPHYLLOPHYCÉES.	*Conferves.*
2 PHYCOÏDÉES.	MÉLANOSPERMÉES.	APLOSPORÉES.	4 MELANOPHYCÉES.	*Varechs.*
3 FLORIDÉES.	RHODOSPERMÉES.	CHORISTOSPORÉES.	5 RHODOPHYCÉES	*Algues marines de couleurs variées, dérivées du rouge.*

Les détails donnés plus haut à propos des organes de végétation et de reproduction, en prenant des exemples dans les Conferves, les Varechs et les Floridées, nous dispensent de compliquer le tableau d'une diagnose de chaque groupe. Nous n'avons eu qu'à reproduire ces noms qui rappellent, à titre d'exemples, des objets déjà connus. Quelques interversions ont été faites pour suivre l'ordre naturel et la complication graduelle de l'organisation des Algues, qui s'élèvent à partir des Algues unicellulaires et des Conferves jusqu'aux Floridées dont nous avons vu le mode de fécondation offrir une certaine analogie avec celle des végétaux plus élevés en organisation, qui présentent des pistils.]

La famille des Algues est une des plus intéressantes de tout le règne végétal. Elle commence la série végétale, contenant les plantes les plus simples dans leur organisation, en même temps que l'on voit petit à petit cette organisation se compliquer graduellement.

[Les Algues exercent une action chimique remarquable sur l'eau dont elles se nourrissent et qu'elles absorbent par toute la surface du thalle ; elles fixent divers sels, et cette propriété est utilisée par l'homme. Les Algues marines ont été longtemps exploitées pour l'extraction des sels de soude jusqu'à ce qu'on les ait retirés de l'eau de mer elle-même. Les Varechs fournissent aujourd'hui l'iode employé par la médecine et l'industrie. La médecine utilise encore les propriétés vermifuges de la Mousse de Corse (*Gigartina Helminthochorton*, Lamx.) et de la Coralline officinale. Quelques espèces, dont la place est encore douteuse entre les Algues et les Champignons, jouent le rôle important de ferments (*Cryptococcus*) ; d'autres vivent en parasites sur les animaux et sur l'homme (*Leptothrix*, *Leptomitus*, *Sarcina*, etc.]