

Les Lichens sont utilisés comme matières tinctoriales : les *Rocella*, *Variolaria*, *Lecanora tartarea* et *L. Parella* fournissent l'Orseille et le Tournesol en pains ; le *Parmelia parietina* et le *Lichen Vulpinus* donnent une couleur jaune ; le *Sticta pulmonacea* produit une couleur carmelite. Le Lichen comestible (*Lecanora esculenta*) sert à la nourriture des Kirghizes et se montre parfois en Algérie. Dans le nord de l'Europe, on mange quelquefois le Lichen d'Islande, et les Rennes se nourrissent du *Cenomyce rangiferina*.

Enfin, le Lichen d'Islande, le Lichen pixidé, le Lichen pulmonaire, quelques Variolaires et une Usnée sont employés ou l'étaient jadis en médecine.

## ACROGÈNES CELLULAIRES

### HÉPATIQUES

Comme on a pu le voir, par le tableau des Cryptogames, les Hépatiques forment une transition entre les Amphigènes et les Acro-gènes. Leur système végétatif consiste : 1° tantôt en une fronde herbacée, fixée au sol par des racines, verte ou colorée, lobée, pourvue de stomates, sans nervure ou offrant une nervure constituée par des cellules allongées ; 2° tantôt en une tige simple ou rameuse, garnie de feuilles en général distiques, entières, lobées ou dentées, parfois profondément divisées, fréquemment accompagnées de feuilles accessoires, de nature stipulaire (?), appelées *Amphigastres*.

Organes reproducteurs monoïques ou dioïques, enfoncés dans la fronde (*Riccia*) ou saillants et souvent pédicellés (*Marchantia*).

Anthéridies oblongues ou sphériques, formées d'une couche de cellules transparentes et remplies d'une matière mucilagineuse, qui se transforme en cellules très-petites, discoïdes. Celles-ci en sortent, à la maturité, et produisent des anthérozoïdes filiformes, spiralés, à deux cils.

Archégonés, soit enfoncés dans la face supérieure de la fronde, ou situés en dessous d'un support particulier (Marchantiées), soit réunis au sommet de la tige ou des rameaux, ou à l'aisselle des amphigastres (*Calypogeia*). Ces organes sont, en général, formés par un sac celluleux, rempli par une oosphère, renflé en bas, surmonté d'un col tubuleux, et, d'ordinaire, enfermés dans une sorte de godet plus ou moins évasé. L'oosphère fécondée s'entoure d'une membrane et se divise en deux cellules : 1° une supérieure, qui se subdivise en un grand nombre de cellules ; 2° une inférieure, qui deviendra le pédicelle (*Seta*), dont le développement ultérieur amène le soulèvement du sporange et détermine la rupture de son enveloppe ou *Coiffe* (*Calyptra*) : celle-ci forme, à la base du pédicelle, une gaine ou *Vaginule*.

Le sporange est dépourvu de columelle (sauf chez les Anthocéro-tées et contient, outre les spores, de nombreuses cellules spirales (*Élatères*), dont les mouvements déterminent la dissémination des spores (les Ricciées n'ont pas d'élatères). La déhiscence s'effectue irrégulièrement (*Fossombronia*), ou en deux valves (Anthocéro-tées), plus souvent en quatre valves.

Tableau des Hépatiques

	TRACES	GENÈRES
Une columelle et des élatères. . . . .	archégonés et anthéridies dispersés sur le thalle ; sporange siliquiforme, bivalve ; fronde ou thalle irrégulier, sans nervure médiane. . . . .	ANTHOCÉRÉES. . . . . <i>Anthoceros</i> .
		feuilles : <i>Jungermannia</i> , <i>Lejeunia</i> , <i>Geocalyx</i> , <i>Schisma</i> , etc. aphylles : <i>Pellia</i> , <i>Fossombronia</i> , <i>Aneura</i> , etc.
non portés sur un chapeau pédicellé ; sporanges. . . . .	plusieurs, situés à l'extrémité des tiges et s'ouvrant en quatre valves ; plantes aphyllies, ou pourvues d'une tige et de feuilles. . . . .	JONGERMANNIÉES
		MONOCIÉTES. . . . . <i>Monoclea</i> , <i>Calobryum</i> .
des élatères ; archégonés et anthéridies. . . . .	solitaires, s'ouvrant en long ; thalle irrégulier ou tige feuillue ; élatères entraînés avec les spores. . . . .	MARCHANTIÉES. . . . . <i>Marchantia</i> , <i>Lunularia</i> , <i>Preissia</i> , <i>Fegatella</i> , etc.
		pas d'élatères ; archégonés et anthéridies immergés dans le tissu ou sessiles à sa surface ; fronde ou thalle, à divisions dichotomes, pourvus d'une nervure médiane. . . . .
Pas de columelle.		

A la germination, les spores produisent, soit une nouvelle plante sexuée (Hépatiques frondacées), soit un court filament cellulaire (Hépat. caulescentes), ou une sorte de gâteau cellulaire (*Radula*).

Ces végétaux se multiplient, à l'aide de *gemmes* ou *propagules* cellulaires, arrondis, polymorphes, parfois assez gros, analogues à des bulbilles et occupant la face ou les bords de la fronde. Ces propagules sont inclus, tantôt dans des poches ovoïdes, creusées dans la nervure et au sommet de la fronde (*Blasia*), tantôt dans des cupules foliacées, à bord entier ou frangé (*Marchantia*) ou figurant un vase arqué ou une corbeille appelée *Lunule* (*Lunularia*).

Les Hépatiques se distinguent : 1° des Mousses, par leur port, leur calyptra engainant la base des pédicelles, leur sporange non operculé, généralement pourvu d'élatères ; 2° des Lichens, par leur couleur verte et la disposition des organes reproducteurs. Les Sphaignes s'en éloignent, par leur port, leurs spores dimorphes, leurs cellules perforées, et leur sporange pourvu d'une columelle, qui s'efface à la maturité.

On les divise en cinq tribus, d'après les caractères suivants (v. p. 77).

Les Hépatiques n'offrent aucune utilité. On a employé, contre les maladies du foie, le *Marchantia polymorpha* et le *March. chenopoda*.

### SPHAIGNES

Plantes muscoïdes, molles, flasques, spongieuses ; tiges dressées ou flottantes, à rameaux fasciculés, latéraux par rapport aux feuilles ; couche corticale à cellules généralement percées de trous annulaires ; pas de racines à l'âge adulte ; l'eau est pompée par des rameaux stériles, réfléchis ; feuilles imbriquées, concaves, décolorées, sans nervures, naissant, comme les rameaux, de la couche cellulaire externe du cylindre ligneux, et pourvues de cellules cylindriques vertes, encadrant de grandes cellules diaphanes et poreuses.

Reproduction effectuée par des *anthéridies* et des *archégonés*, jamais réunis dans le même involucre et, d'ordinaire, portés sur des individus différents.

Anthéridies disposées en chatons ou en petits cônes, globuleuses ou ovoïdes, pédicellées, s'ouvrant par le sommet et se détruisant bientôt après ; chacune d'elles est située latéralement, par rapport à sa feuille involucre. Anthérozoïdes bi-ciliés, à deux tours de spire et attachés à une vésicule globuleuse. Les anthéridies sont accompagnées de nombreuses *paraphyses* ramifiées, très fines et succulentes.

Archégonés (1-2-4) situés à l'extrémité des rameaux fertiles, entourés de feuilles diversiformes, disposées en un bourgeon allongé, et accompagnés de nombreuses paraphyses formant un tissu aranéen.

La portion inférieure du seul archégoné fécondé (fig. 46), se transforme en un tissu, qui s'enfonce dans le sommet de la tige ; celle-ci se creuse d'une sorte de réceptacle (*Vaginule*) portant sur ses flancs les archégonés avortés. La partie supérieure de l'archégoné se change peu à peu en une capsule, pourvue d'une columelle centrale et recouverte, au dehors, par la membrane capsulaire, dont la couche externe deviendra la *Coiffe* ou *Calyptra*. Enfin, la couche moyenne se divise en trois parties concentriques, dont la médiane est la couche productrice des spores. La capsule ainsi constituée repose sur la vaginule, et celle-ci est séparée des feuilles involucreales (*Périchèse*), par un prolongement du rameau, appelé

*Pseudopode*. La capsule est sphérique ou ovoïde et pourvue d'un opercule ; mais son orifice n'offre pas de péristome ni d'anneau. Spores dimorphes : les unes tétraédriques et fertiles, les autres plus petites, polyédriques et stériles. Le prothallium est filamenteux ou thalliforme, selon le cas.

Les Sphaignes habitent les marécages et les tourbières des pays froids et tempérés de l'hémisphère Nord. Elles constituent la base de la *Tourbe*. Elles ne comprennent que le seul genre *Sphagnum*.

### MOUSSES

Plantes cellulaires, terrestres ou aquatiques, annuelles ou vivaces, à tige simple ou rameuse, cylindrique ou triangulaire, molle ou presque ligneuse, verte, rougeâtre, ou presque noire. Racines plus ou moins ramifiées, tantôt issues de la base de la tige, tantôt adventives et naissant surtout de l'aisselle des feuilles raméales. Feuilles simples, avec ou sans nervures, sessiles, plus ou moins horizontales, distiques ou spiralées, souvent décurrentes.

\* a, pied enfoncé dans le pseudopode (b) ; d, columelle ; sp, sac sporigère ; c, coiffe ; e, sommet ou col de l'archégoné.

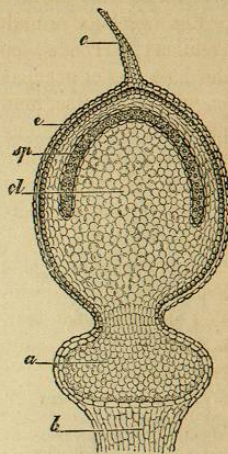


FIG. 46. — Coupe longitudinale, d'une capsule de *Sphagnum* d'après W. Schimper \*.

Organes reproducteurs doubles, réunis dans un même involucre, ou portés sur des involucre différents; la plante est alors monoïque ou dioïque. L'involucre mâle est appelé *Périgone*; celui des fleurs femelles, *Périgyne*; l'involucre bisexué est nommé *Périgame* (fig. 47). Le périgone a des feuilles plus larges et plus creuses; les deux autres sortes d'involucre ressemblent à des bourgeons allongés, formés de feuilles caulinaires peu modifiées. Les archégonies sont entourés de feuilles rudimentaires, qui se développent en même temps que le fruit, et en constituent le *Périchèse*. Les fleurs sont presque toujours pourvues de *paraphyses*: filiformes, chez les femelles; filiformes, ou claviformes, ou spatulées, et surmontées de cellules plurisériées, chez les mâles.

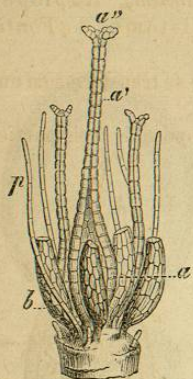


FIG. 47. — Groupe d'archégonies (a, a'), et d'antheridies (b), mêlés de paraphyses (p), pris sur un *Bryum bimum*, d'après W. Schimper (gros).

et contiennent chacune un anthérozoïde filiforme, spiralé, pourvu de cils vibratiles situés en avant. L'anthérozoïde devenu libre, par la dissolution de la cellule-mère, se meut à l'aide de ses cils et pénètre dans l'ouverture de l'archégone,

Archégonies d'abord cylindriques, puis lagéniformes; leur cavité renferme un globule mucilagineux ou *nucléus*, inclus dans une matière muqueuse et elle est en relation avec le dehors, au moyen d'un canal terminé par une ouverture en forme d'entonnoir. Après la fécondation, le nucléus grandit et devient cylindrique, tandis que sa base non grossie s'allonge en un pédicelle très long, appelé *Soie*. Chez les *Andræa* et les *Archidium*, cette soie est remplacée par un *Pseudopode*. Cependant, l'enveloppe archégoniale, trop distendue par le développement de la soie, se déchire en travers et se partage en deux portions inégales: une basilaire, engainante (*Vaginule*), une supérieure recouvrant la jeune capsule (*Coiffe* ou *Calyptre*).

Le fruit est une capsule terminale, ovoïde ou cylindrique, parfois sphérique (*Phascum*), ou anguleuse (*Polytrichum*), rarement comprimée d'un côté et inégale; tantôt indéhiscence (*Phascum*), tantôt s'ouvrant en quatre valves réunies par le sommet, plus souvent à déhiscence operculaire. Sa portion inférieure (*Urne*) offre alors un orifice souvent pourvu d'un *Anneau* et qui est, tantôt *nu*, tantôt,

mais plus fréquemment, muni d'une *Péristome*, garni de 1-2 rangées de soies ou de dents. L'ouverture de la capsule est dite, selon le cas: *Gymnostomée*<sup>1</sup> (*Gymnostomum*), *Haplopéristomée*<sup>2</sup> (*Tetradontium*), *Diplopéristomée*<sup>3</sup> (*Fontinalis*).

Chez les *Polytrichum*, le péristome interne se transforme en une membrane horizontale, nommée *Épiphragme*.

La capsule complètement développée se compose de trois parties (fig. 48): 1° une centrale, axiale, qui se prolonge en bas dans le tissu du pédicelle et s'élève jusque dans l'opercule: c'est la *Columelle* (elle manque dans quelques *Phascum*); 2° une extérieure, constituant les parois du fruit et recouverte, en dehors, par la coiffe, qui se détache au moment de la déhiscence; 3° une moyenne (*Sac sporigère*, *Sporange*), contenant les spores et rattachée aux tissus adjacents, par des cloisons très-minces.

La capsule est unie à la soie, par un rétrécissement plus ou moins prononcé (*Col*), au-dessous duquel le pédicelle se dilate parfois en un renflement nommé *Apophyse*.

Les *Spores* se développent par quatre, dans les cellules-mères, qui forment un tissu mou dans le sac sporigère, et sont résorbées de bonne heure. Elles sont d'ordinaire très nombreuses et très-petites, tétraédriques ou globuleuses et diversement colorées. Les *Archidium* n'en ont cependant que seize, d'ailleurs très-grosses. Leurs parois sont formées de deux enveloppes: *Endospore*, *Épisporie*.

À la germination (fig. 49), les spores émettent un prothallium filamenteux (*Protonéma*), dichotome ou fasciculé, sur lequel naissent çà et là des bourgeons, dont chacun produit une tige.

Les Mousses sont dites *Acrocarpes* ou *Pleurocarpes*, selon que leur capsule apparaît au sommet de la tige ou au sommet des rameaux. On les divise en deux tribus:

<sup>1</sup> γυμνός, nu; στόμα, bouche.

<sup>2</sup> ἀπλός, simple; περί, autour; στόμα.

<sup>3</sup> διπλός, double; περί, στόμα.

\* a, opercule; b, renflement supérieur de la columelle (cl); d, épiderme; d' couche sous-épidermique; ss, parois du sac sporigère, s, spores; c, apophyse.

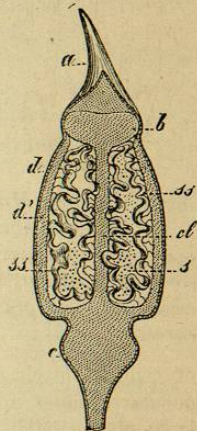


FIG. 48. — Coupe verticale d'une capsule adulte de *Polytrichum formosum*, d'après Schimper\*.

1° Les BRYACÉES ou *Mousses proprement dites*, à capsule sessile ou pédicellée, indéhiscence ou operculée, d'où les noms de *Cléistocarpes* (κλειστός, fermé) et de *Stégocarpes* (στέγη, toit), qu'on a donné aux groupes formés d'après cette considération. Cette division comprend la presque totalité des Mousses. Genres : *Phascum*, *Schistostega*, *Dicranum*, *Fissidens*, *Barbula*, *Orthotrichum*, *Splachnum*, *Funaria*, *Bryum*, *Mnium*, *Fontinalis*, *Hypnum*, *Polytrichum*, etc.

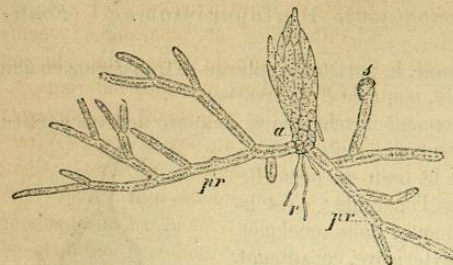


FIG. 49. — Germination d'une spore de *Funaria hygrometrica*, d'après Schimper\*.

2° Les ANDRÉACÉES, à capsule portée sur un pseudopode, non operculée, et s'ouvrant en quatre valves, soit cohérentes par le sommet (*Andræa*), soit libres (*Acroschisma*). On les dit, à cause de cela, *Schistocarpes* (σχιστός, fendu). Genres : *Andræa*, *Acroschisma*.

Les Mousses diffèrent des Jungermanniées, par la présence d'une columelle, le défaut d'élatères, et la déhiscence de la capsule. Les Sphaignes s'en distinguent, par la structure de la tige et des feuilles, le mode de ramification, la vaginule discoïde, la coiffe imparfaite et les spores dimorphes.

Elles se multiplient, tantôt par des tubercules formés sur les racines souterraines ou adventives, tantôt par des bulbilles nées à l'aisselle des feuilles, tantôt même par un bourgeonnement effectué sur les feuilles détachées de la plante-mère. Elles vivent sous tous les climats, et l'on en trouve, depuis le sommet des montagnes, jusque dans les vallées les plus profondes. On en connaît plus de 3,000 espèces. Leur utilité est d'ailleurs fort restreinte.

### CHARACÉES

Plantes cellulaires, aquatiques, à tige transparente et flexible ou fragile et opaque, souvent couverte d'un dépôt calcaire, ordinairement rameuse (fig. 50), formée d'articles composés d'un tube unicellulaire, cylindrique, nu ou revêtu d'une couche de cellules plus petites, mais de même longueur. Celles-ci sont exactement superposées les unes aux autres, forment une sorte d'étui à la cellule interne et déterminent, à la face extérieure du végétal, des cannelures longitudinales et obliques.

\* s, spore; pr, son protonéma; a, bourgeon folio-tigellaire, issu du protonéma; r, ses racines.

Chaque nœud présente 5-10 rameaux appointis (feuilles ?), tantôt simples et portant les organes reproducteurs sur leur face interne, tantôt ramifiés et portant les organes reproducteurs au niveau de l'angle de leurs divisions.

Anthéridies et sporanges réunis (fig. 51) sur le même individu, ou portés sur deux individus différents.

Anthéridies précédant les sporanges et situées, soit au-dessus d'eux (*Nitella*), soit au-dessous (*Chara*). Chacune se compose de huit valves cintrées, qui s'engrènent réciproquement par leurs bords crénelés, et sont formées de 12-20 cellules rayonnant du centre

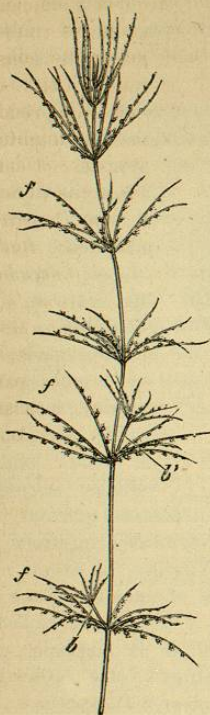


FIG. 50. — Rameau du *Chara fragilis*\*.

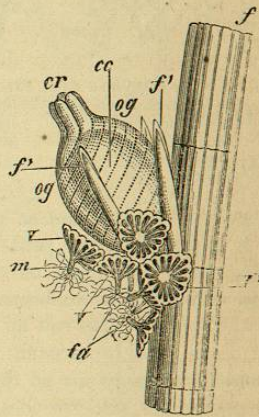


FIG. 51. — Organes reproducteurs du *Chara fragilis*\*\*.

de la valve. Le milieu de chaque valve supporte une vésicule oblongue (*Manubrium*), dirigée perpendiculairement et dont le sommet présente une deuxième cellule moins grosse, arrondie, sur les côtés de laquelle sont insérées six cellules plus petites; enfin, sur chacune de celles-ci, s'attachent quatre filaments hyalins, (fig. 51-fa), formés de 100-200 cellules discoïdes, superposées par leur base et

\* ff, feuilles (?) verticillées, portant des organes reproducteurs; b, b', rameaux axillaires.  
\*\* f, portion de feuille; og, oogemme; cr, sa coronule; cc, ses 5 cellules corticales; v, v', valves d'une anthéridie ouverte; m, leur manubrium; fa, leurs filaments à anthérozoïdes.

contenant chacune un anthérozoïde filiforme, spiralé (fig. 52 A). Chaque valve, avec sa manubrie, porte donc  $6 \times 4$  (ou 24) filaments à anthérozoïdes. Quand l'anthéridie s'ouvre, chaque valve s'isole, étale dans l'eau ses vingt-quatre filaments, et les anthérozoïdes sortent de leurs cellules-mères.

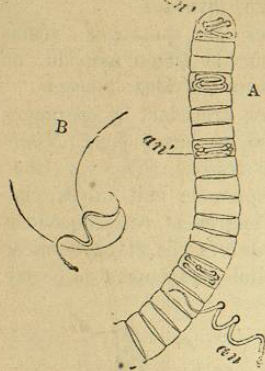


FIG. 52. — A Filament antheridien, dont les cellules sont presque toutes vides; an, anthérozoïde sortant d'une cellule; an', an', anthérozoïdes encore inclus dans leur cellule-mère. — B. — Anthérozoïde libre.

Les anthérozoïdes (fig. 52 B.) sont formés d'une extrémité amincie, pourvue de deux longs cils vibratiles et d'une extrémité postérieure renflée.

Les sporanges (fig. 51 et 53), (Oogermes, Oogones, Sporogermes) sont composés d'une cellule centrale, ovoïde, enveloppée de cinq longues cellules enroulées

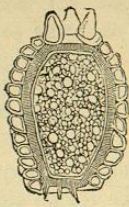


FIG. 53. — Coupe longitudinale d'un sporange de Chara (grossie).

en spirale et se prolongeant en autant de processus, qui font, au-dessus de la première, une petite saillie (Coronule) constituée par une cellule simple (Chara) ou double (Nitella). La cellule centrale est remplie de protoplasma amylicé et entourée d'une fine membrane; celle-ci disparaît au sommet, à l'époque de la fécondation, tandis qu'il se produit, au-dessus de la coronule, cinq fentes aussitôt occupées par un liquide gélatineux, et à travers lesquelles passent les anthérozoïdes, pour arriver à l'ootrophère.

L'ootrophère fécondée s'enveloppe d'une membrane de cellulose, se remplit d'amidon et produit une seule spore, dont la germination (fig. 54) donne naissance à un prothalle filamenteux, duquel partent, d'un côté, la nouvelle tige, de l'autre, des racines.

La circulation, chez les Characées, a été étudiée par beaucoup de physiologistes. On l'a surtout observée dans le tube central du Chara, débarrassé de son enveloppe de cellules corticales. — La cause qui la produit n'est pas encore parfaitement déterminée. Chaque tube renferme un liquide, au sein duquel nagent des granules verts; sauf sur deux lignes incolores et parallèles entre elles, nommées Bandes d'interférence, toute la paroi est tapissée de granules verts, uniformes, disposés en séries parallèles, régulières, plus ou moins rapprochées les unes des autres. Ces séries, normalement

rectilignes, sont rendues obliques par la torsion du tube. La circulation intra-cellulaire se montre le long de la paroi revêtue de granules verts et non pas selon les bandes d'interférence. Aussi Amici et Dutrochet ont-ils rapporté le mouvement du liquide, à l'influence des séries de granules pariétaux. En effet, Donné a observé que ces corpuscules, détachés de la paroi et placés dans les bandes d'interférence, exécutent un mouvement rotatoire très-vif. Comme ces granules sont ou semblent privés de cils, Brongniart a supposé que leur action, sur le liquide, est due à une sorte de mouvement péristaltique de chacune des parties de la masse du granule.

Les Characées croissent dans les eaux douces et parfois dans les eaux saumâtres; on les trouve presque sur tous les points du globe. Elles se multiplient à l'aide de bulbilles, ou de tubercules issus des entre-nœuds, ou enfin au moyen de branches spéciales. Leurs usages sont à peu près nuls.

Leurs affinités sont fort obscures. Toutefois, il semble que la constitution de leurs organes sexuels doive les rapprocher des Cryptogames les plus élevées, bien qu'elles soient voisines des Algues, par leur structure purement cellulaire.

Elles comprennent deux ou trois (?) genres: Chara, Nitella, Tolypella (?)

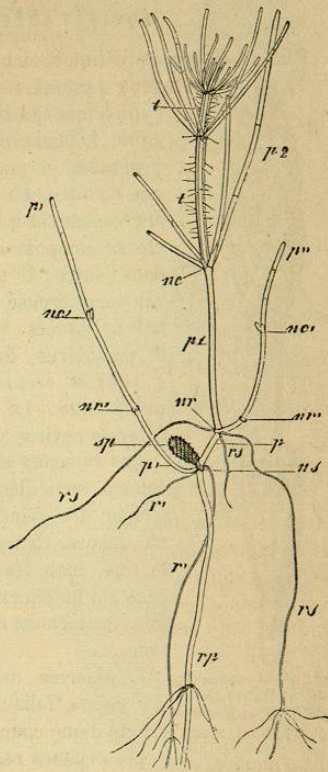


FIG. 54. Germination du Chara crinita, d'après de Bary\*.

\* sp, spore; p, p', p'', file cellulaire primitive ou Proembryon, d'où naissent: ° en bas, une racine principale (rp), née du nœud séminal (ns), ainsi que les racines accessoires (r', r''), et le proembryon secondaire (p'); ° en haut, le proembryon tertiaire (p'''), issu du nœud radical (nr), ainsi que les racines secondaires (rs, rs'); t, t, la jeune tige née du nœud caulinaire (nc); nc', nœud caulinaire secondaire; nr', nœud radical secondaire.