Deuxième remarque : ce n'est pas, à proprement parler, le noyau qui prend l'initiative de la bipartition ; c'est le protoplasme qui, par l'intermédiaire d'éléments différenciés dans son sein, les sphères directrices, en donne le premier signal. Ainsi se manifeste l'indépendance du protoplasme et du noyau.

On réunit l'ensemble des phénomènes qui caractérisent la bipartition nucléaire sous le nom de *caryokinèse*, terme destiné à rappeler le déplacement qu'éprouve la substance nucléaire au cours de cette bipartition. Ce qui donne à l'étude de ces phénomènes un intérêt très grand, c'est que la nature animale ou végétale des cellules dans lesquelles on les étudie ne leur imprime pas de différences sensibles. Cette identité dans le processus de phénomènes aussi généraux est bien faite pour combler entre les deux « règnes » le fossé que les anciens naturalistes croyaient si profond.

TROISIÈME LEÇON

La différenciation cellulaire. Les grandes divisions du règne végétal.

La seconde partie de notre deuxième leçon a été consacrée à l'étude des phénomènes de la caryokinèse, qui intéressent au même titre les cellules animales et les cellules végétales. Cette étude appartient donc au domaine de la biologie générale. Il nous faut maintenant quitter ce domaine pour examiner plus spécialement, chez la cellule végétale, les phénomènes qui suivent la division du noyau.

Nous avons dit que la division d'une cellule initiale, ou *cellule mère*, en deux cellules nouvelles, ou *cellules filles*, comporte ici deux phases : la bipartition du noyau et le cloisonnement. C'est l'étude du cloisonnement qui doit nous occuper au début de cette leçon.

Le cloisonnement (*fig.* 14). — Au moment où les noyaux des deux cellules filles viennent de se constituer, ils sont encore reliés l'un à l'autre par les fils du fuseau achromatique, qui ont servi, comme nous le savons, à guider les segments du filament nucléaire dans leur déplacement au sein du protoplasme (1).

Si la division du noyau n'est pas suivie de cloisonnement, ces fils ne tardent pas à s'effacer, leur nombre diminue progressivement et bientôt disparaît toute trace des phénomènes qui ont accompagné la formation des noyaux nouveaux.

Si, au contraire, une cloison doit apparaître entre ces derniers, on voit bientôt se former de nouveaux fils achromatiques entre ceux qui avaient pris part à la caryokinèse ; il s'en forme aussi d'autres vers l'extérieur du fuseau, qui se renfle dans le plan de son équateur et finit par atteindre les limites extérieures de la cellule mère, c'est-à-dire la membrane cellulosique (2).

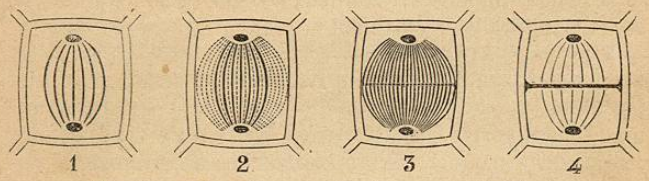

Fig. 14. — Principales phases du cloisonnement (schéma).

En même temps se dépose vers le milieu de chaque fil une sorte de granulation de nature albuminoïde, se colorant, par exemple, en jaune par l'iode : sur une coupe longitudinale du fuseau achromatique, toutes ces granulations, situées à peu près dans un même plan, donnent l'aspect d'une droite pointillée, perpendiculaire à la ligne des pôles du fuseau (3).

Bientôt les nodosités albuminoïdes, augmentant de vo-

lume, entrent en contact les unes avec les autres et forment au sein du protoplasme, une lame continue qui s'appuie sur la face interne de la membrane de la cellule mère : celle-ci est, dès lors, cloisonnée (4). Cependant les fils achromatiques qui ont servi de supports aux premiers éléments de la lame albuminoïde se sont progressivement effacés : leur rôle est terminé.

Plus tard la nouvelle membrane, ainsi constituée, s'imprègne de cellulose dans sa zone moyenne, ce que permet de reconnaître l'action du chloroiodure de zinc : les deux faces extrêmes de la membrane se colorent en jaune, la partie intermédiaire en bleu. Peu à peu, la cellulose envahit complètement la cloison et il vient un moment où la membrane de séparation entre les deux cellules filles a pris la même valeur et le même aspect que la membrane totale de la cellule mère : le cloisonnement est terminé.

Tissus végétaux. — Les deux cellules filles, résultant de la bipartition nucléaire et du cloisonnement, peuvent à leur tour se comporter comme la cellule mère qui leur a donné naissance : chacune d'elles peut diviser son noyau et cloisonner son protoplasme, de manière à former deux cellules nouvelles, et ainsi de suite; de sorte qu'une cellule initiale peut, de proche en proche, donner naissance à tout un massif de cellules qui en proviennent par des bipartitions successives, à un *tissu*, comme on dit.

Méristème. — Par l'étude même de l'origine des tissus, on voit qu'un tissu jeune, encore en voie de cloisonnement, est nécessairement formé de cellules polyédriques, à protoplasme compact, à noyau volumineux, étroitement serrées les unes contre les autres sans aucun interstice; les diverses faces de leurs membranes forment entre elles autant de murs mitoyens. On donne à un tel tissu le nom de *méristème*.

Différenciation. — Mais le méristème ne constitue qu'une forme transitoire de tissu : les cellules, d'abord identiques entre elles, ne tardent pas à revêtir des aspects divers; chacune d'elles évolue d'une façon déterminée, *se différencie* des autres, comme on dit; au cloisonnement succède, en un

mot, la *différenciation*, et le corps de la plante, qui s'était d'abord montré *homogène*, ne tarde pas à devenir *hétérogène*.

La différenciation des cellules, que nous devons étudier maintenant, peut porter sur l'agencement des cellules entre elles, sur les rapports mutuels qu'elles contractent. Elle peut aussi porter sur la constitution chimique et la structure de leurs membranes. Elle peut enfin porter sur leur contenu, c'est-à-dire sur les divers éléments inclus dans le protoplasme.

Agencement des cellules. — Examinons d'abord le premier mode de différenciation et, pour nous limiter, ne considérons qu'un exemple.

Méats et lacunes (*fig.* 15). — Soient trois cellules, d'abord étroitement juxtaposées et séparées deux à deux par

Fig. 15. — Formation des méats (schéma).

ces murs mitoyens que constituent les membranes issues du cloisonnement (1). Ces cellules, en s'accroissant, pourront se repousser mutuellement, chacune d'elles tendant à prendre une forme sphérique. Bientôt, au point de concours des trois membranes de séparation, une délamination se produira au sein de la masse cellulosique et l'on verra paraître une cavité, de forme grossièrement tétraédrique, qui, sur une coupe transversale, se traduira par un espace triangulaire (2) : cette cavité, remplie d'un mélange gazeux analogue à l'air, est un *méat intercellulaire*. Imaginons que les cellules continuent à s'accroître et à tendre vers la forme sphérique : le méat s'élargira; les fentes, qui avaient ébauché précédemment la séparation des trois cellules, pourront se prolonger

à travers les membranes cellulosiques. Si on imagine, de plus, que le même phénomène se produise en chacun des points où concourent trois cellules du méristème, on comprendra facilement que celui-ci va se transformer en un groupe de cellules dont chacune possédera une membrane propre, indépendante de celles des cellules voisines, avec lesquelles elle entrera seulement en contact par des éléments limités de surface (3). Le tissu sera dès lors traversé, dans toute son étendue, par des *espaces aérifères* dont les plus étroits seront de simples méats, tandis que les plus vastes, limités par un grand nombre de cellules, mériteront un nom différent, celui de *lacunes*; ce sera un *tissu lacuneux*. Parfois la séparation est poussée encore plus loin et les cellules sont complètement isolées les unes des autres, *dissociées*, comme on dit. Elles peuvent être, dans certains cas, mises en liberté dans le milieu extérieur; c'est ce qui arrive, par exemple, pour une foule de corpuscules reproducteurs, tels que les grains de pollen des plantes à fleurs ou les spores des plantes sans fleurs : la membrane de chaque cellule possède alors une face externe, en contact avec le milieu extérieur, et une face interne, en contact avec le protoplasme.

Différenciation de la membrane cellulaire. — La différenciation de la membrane cellulaire peut tenir soit à son mode d'épaississement et à la structure définitive qui en résulte, soit aux modifications chimiques qu'elle subit.

Ornementation. — Parfois la membrane, en s'accroissant, s'épaissit également dans toutes ses parties : elle garde alors un aspect uniforme dans toute son étendue. Souvent, au contraire, elle subit des épaississements inégaux en ses différents points et de cette inégalité résulte un contraste assez marqué entre les régions diversement épaissies.

Considérons, pour fixer les idées, une cellule appartenant à la partie interne d'un méristème et étudions un des modes de différenciation que peut subir la structure de sa membrane. Supposons qu'elle s'épaississe uniformément dans presque toute son étendue et reste mince seulement dans certaines parties qui, vues de face, présenteraient une forme

BIBLIOTECA
FAC. DE MED. U. A. N. L.

à peu près circulaire. Lorsque la membrane aura achevé sa croissance, à ses parties minces correspondront, sur sa face interne, des sortes de puits dont le fond se laissera facilement traverser par la lumière : si on examine la membrane de face, les parties minces se détacheront sur le fond général sous forme de *ponctuations*. On dit alors que la *cellule* est *ponctuée*.

Il peut encore se faire que les parties minces de la membrane en représentent, au contraire, la majeure partie et que sa face interne porte, vers le protoplasme qu'elle re-

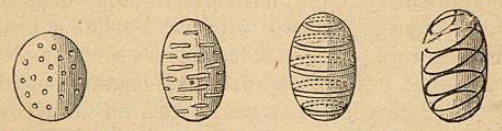

Fig. 16. — Divers ornements de la membrane. — Cellules ponctuée, rayée, annelée, spiralée.

couvre, des bandes épaissies en forme d'anneaux successifs, ou un fil saillant en forme de spirale : dans le premier cas on dit que la *cellule* est *annelée*, dans le second, qu'elle est *spiralée*.

Les faces internes des membranes cellulaires peuvent ainsi présenter les modes les plus divers d'ornementation. Il en résulte une sorte de *sculpture*. Elle peut être *en creux*, si les parties minces de la membrane sont les moins étendues, ou *en relief*, si les parties épaisses forment, au contraire, l'exception. Mais ce qu'il faut surtout remarquer, à propos de ces sculptures internes des membranes cellulaires, c'est qu'elles se correspondent toujours exactement d'une cellule à la cellule voisine. Soit, par exemple, une cellule qui porte sur sa face interne une ponctuation circulaire; la face interne de la cellule voisine portera, exactement en regard de cette ponctuation, une ponctuation identique (*fig.* 17). Ainsi se trouvent réservées, dans la cloison de séparation de deux cellules voisines, des parties de moindre épaisseur, disposition éminemment favorable aux échanges

BIBLIOTECA
FAC. DE MED. U. A. N. L.

nutritifs qui se produisent de l'une à l'autre entre protoplasmes voisins.

De nombreux observateurs ont porté, depuis quelques années, leur attention sur la structure que présente la membrane cellulaire au fond de ses ponctuations. En contractant artificiellement les deux corps protoplasmiques que sépare la membrane et en les colorant par des réactifs appropriés, ils sont arrivés à montrer que ces corps protoplasmiques communiquent l'un avec l'autre par des filaments très fins qui traversent la membrane à travers des ouvertures infiniment petites. Ainsi se manifeste une véritable continuité du protoplasme de cellule en cellule et, si l'on rétablit par la pensée cette continuité entre toutes les cellules qui composent le corps entier de la plante, on est amené à assimiler ce corps, au moins théoriquement, à une masse unique de protoplasme que cloisonnent, de distance en distance, les membranes cellulaires. C'est, d'ailleurs, à cette conclusion que conduit aussi l'étude de la formation des méristèmes, qui nous a occupés tout à l'heure.

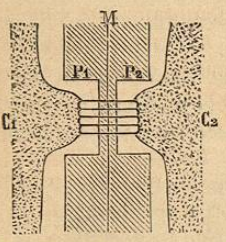

Fig. 17. — Correspondance de deux ponctuations entre deux cellules voisines (schéma). — C_1, C_2, les deux cellules; M, membrane de séparation en coupe transversale; P_1, P_2, les deux ponctuations; le fond de la ponctuation est traversé par des filaments protoplasmiques.

Modifications chimiques. — La membrane des cellules végétales peut subir, au cours de sa différenciation, d'importantes modifications chimiques. Bornons-nous à signaler les principales.

La membrane des cellules qui forment la limite extérieure du corps de la plante et qui sont en contact avec l'air extérieur (*fig.* 3, *a*, *d*) subit fréquemment le phénomène de la *cutinisation*. Elle cesse de manifester les réactions de la cellulose : elle perd, par exemple, sa solubilité dans le bleu céleste et se colore non plus en bleu, mais en jaune par le chloroiodure de zinc. Par contre, elle acquiert des propriétés nouvelles : elle se colore, par exemple, en rouge par la fuchsine

BIBLIOTECA FAC. DE MED. U.A.N.L.

ammoniacale, en vert par le vert d'iode. On admet que la cellulose de ces membranes s'est transformée en une autre substance ternaire, moins riche en oxygène, dont la formule paraît être $C^6H^{10}O$, et on donne à cette substance le nom de *cutine*. La cutinisation s'étend, de proche en proche, des couches les plus superficielles de la membrane aux couches les plus profondes : bientôt les parties extérieures de toutes les membranes voisines forment une couche continue, entièrement transformée en cutine, qu'on nomme la *cuticule*; au-dessous de la cuticule se trouvent des couches dont la transformation est moins avancée et qu'on nomme *couches cuticulaires*; enfin la partie profonde de la membrane peut rester à l'état de cellulose pure. La présence de la cutine à l'extérieur du corps de la plante a un rôle protecteur.

Une transformation analogue peut affecter des cellules situées plus profondément dans le corps de la plante, souvent à une distance considérable de sa surface. La membrane devient alors réfringente, irisée, élastique, peu perméable aux liquides et aux gaz; elle a perdu sa nature cellulosique, se colore en rouge par la fuchsine ammoniacale et paraît avoir subi une transformation très analogue, si elle n'est pas identique, à la cutinisation : on donne le nom de *subérine* à la substance nouvelle qui remplace alors la cellulose et qui paraît différer très peu de la cutine, et on désigne la transformation du terme de *subérification*. Cette transformation s'observe, en particulier, dans les cellules constitutives du liège; elle a pour but de protéger le corps de la plante.

Les éléments qui constituent le bois subissent une transformation différente : la cellulose de leurs membranes s'imprègne d'une substance ternaire moins riche en oxygène que la cellulose, moins pauvre cependant que la cutine et la subérine, dont la formule paraît être $C^{19}H^{24}O^{10}$, et qu'on a appelée la *lignine*. Les membranes imprégnées de lignine ou, comme on dit encore, *lignifiées*, deviennent dures, cassantes et prennent une coloration foncée. Elles se colorent en rouge par la fuchsine ammoniacale, en vert par le vert

d'iode (ce qui ne permettrait pas de les distinguer des membranes cutinisées); mais elles se colorent aussi en jaune d'or par le sulfate d'aniline, en rose par la phloroglucine additionnée d'acide chlorhydrique : c'est le réactif le plus rigoureux et le plus sensible de la lignine. La lignification a pour effet d'assurer aux tissus qui la subissent une résistance plus grande; elle joue pour la plante tout entière un rôle de soutien.

Vacuoles. — Comme unique exemple des différenciations qui peuvent porter sur le contenu protoplasmique, étudions les modifications que subissent ces cavités remplies de liquide qu'on observe fréquemment à l'intérieur du corps protoplasmique et que nous avons déjà signalées sous le nom de *vacuoles*.

Compact et dense dans les cellules du méristème, le protoplasme y paraît entièrement dépourvu de vacuoles. Si la cellule différenciée doit en renfermer, c'est un peu plus tard, quand cette cellule a acquis des dimensions plus considérables, que le microscope y révèle la présence d'une ou plusieurs vacuoles.

Celles-ci ont-elles apparu spontanément? C'est ce qu'on admet généralement. On suppose que le liquide vacuolaire, résultant d'un travail protoplasmique, se précipite sur certains points en gouttelettes d'abord infinitésimales, puis plus volumineuses et reconnaissables au microscope; autour de chaque gouttelette le protoplasme se condenserait de manière à lui former une fine enveloppe : ce serait la portion de couche membraneuse que nous avons signalée autour de chaque vacuole en étudiant sommairement l'organisation générale de la cellule.

Mais puisque le cours de notre étude nous a naturellement amenés à poser cette question de l'origine des vacuoles, il n'est que juste de signaler une autre explication, très séduisante tout au moins, si l'exactitude n'en est pas absolument démontrée. Toute vacuole proviendrait d'une vacuole préexistante, par un phénomène de bipartition comparable à cet étranglement progressif qu'éprouve le corps

protoplasmique d'un Amibe quand il vient à se multiplier (*fig.* 18); si le microscope ne nous révèle pas toujours l'existence d'une ou plusieurs vacuoles mères dans le protoplasme de la cellule jeune, c'est l'imperfection de l'instrument qu'il faut accuser. M. Went, qui s'est fait le champion de cette théorie, dit avoir observé la bipartition des vacuoles et se croit autorisé par ces observations à considérer ce mode de formation comme absolument général. Acceptons pour un instant cette théorie : les vacuoles, comme le protoplasme, comme les sphères directrices, comme le noyau, auraient leur autonomie et, de même que chaque noyau observé dans

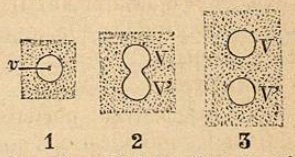

Fig. 18. — Division d'une vacuole initiale *v* en deux vacuoles nouvelles (V, V') (schéma).

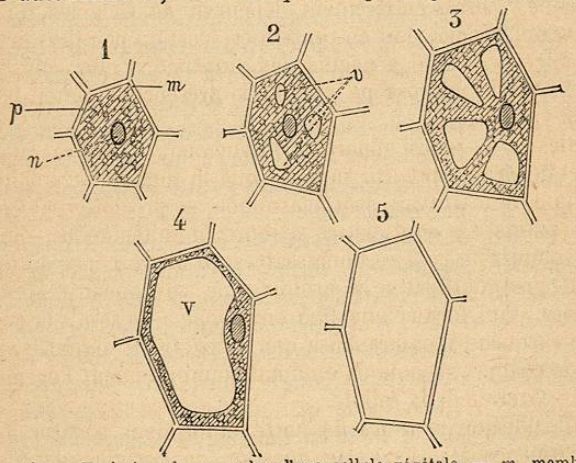

Fig. 19. — Evolution des vacuoles d'une cellule végétale. — *m*, membrane; *p*, protoplasme; *n*, noyau; *v*, vacuoles; V, vacuole plus grande résultant de leur fusion.

la nature actuelle proviendrait tout au moins du premier noyau de même espèce qui a pu exister à la surface du globe, ainsi chaque vacuole actuelle tirerait son origine

d'une vacuole née avec l'espèce dans laquelle nous l'observons; les vacuoles seraient « éternelles » au même titre que les noyaux, les sphères directrices, les protoplasmes Il y avait, semble-t-il, quelque intérêt à livrer, dès maintenant, cette idée à nos réflexions; car nous la retrouverons à propos de l'étude, que nous devrons faire plus tard, d'autres corpuscules figurés que contient le protoplasme et qu'on désigne du terme général de *leucites*.

Quelle que soit l'origine des vacuoles incluses dans le protoplasme, elles ne tardent pas à s'accroître : s'accroissant, elles arrivent à n'être plus séparées les unes des autres que par de minces filaments ou lames protoplasmiques; ces filaments ou ces lames finissent par se rompre ou se résorber, et toutes les vacuoles de la cellule finissent par se confondre en une seule, qui refoule le protoplasme contre la membrane cellulaire où il ne forme plus qu'une couche pariétale. Il peut se faire enfin que la vacuole unique, continuant à s'accroître, détruise toute trace du protoplasme, qui se résorbe ainsi que le noyau : la cellule se réduit alors à une membrane inerte qui emprisonne une goutte de liquide; c'est une cellule morte.

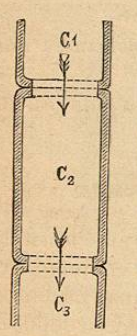

Fig. 20. Formation d'un vaisseau (schéma). — C_1, C_2, C_3, trois cellules concourant à former le vaisseau. (Les flèches indiquent la possibilité d'un courant liquide.)

Tissu vasculaire. — Nous trouverons en quelque sorte la synthèse des différents modes de différenciation que nous venons d'étudier en cherchant comment se forment, à l'intérieur du corps de la plante, les éléments auxquels on donne le nom de *vaisseaux* (*fig.* 20).

Imaginons que plusieurs cellules, placées bout à bout en file longitudinale, s'allongent suivant la direction même de cette file; puis que leurs protoplasmes, envahis par de larges vacuoles et refoulés contre les membranes, se résorbent et finissent par disparaître totalement; enfin que les parties latérales des membranes s'épaississent et se lignifient en même temps que celles qui forment

les cloisons de séparation des cellules s'amincissent et tendent à disparaître. Ainsi se trouve constitué un canal à l'intérieur duquel peuvent circuler les liquides. C'est à ce canal qu'on donne le nom de *vaisseau*. Si les cloisons de séparation des cellules constitutives n'ont pas complètement disparu, le vaisseau est dit *imparfait*; si les cloisons ont disparu complètement, c'est un vaisseau *parfait*. En même temps que les membranes des cellules qui forment le vaisseau s'épaississent, elles s'ornent sur leurs faces internes de sculptures diverses, dont la variété permet de distinguer des *vaisseaux spiralés*, des *vaisseaux annelés*, des *vaisseaux ponctués*, etc. (*fig.* 21).

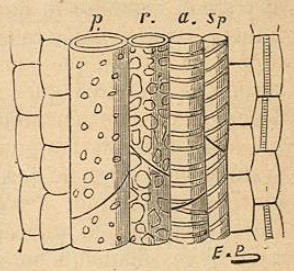

Fig. 21. — Un groupe de vaisseaux, vus de profil. — *p.*, vaisseau ponctué; *r.*, vaisseau réticulé; *a.*, vaisseau annelé; *Sp.*, vaisseau spiralé.

Un tissu formé par la réunion d'un certain nombre de vaisseaux est un *tissu vasculaire*.

Les grands embranchements du règne végétal. — Ces premières leçons nous ont fourni sur l'organisation générale des plantes des notions qui paraissent suffisantes pour que nous puissions aborder, dès maintenant, l'étude spéciale des principaux groupes végétaux. La fin de cette leçon sera employée à établir et à justifier les coupures de premier ordre qu'on peut pratiquer dans l'ensemble des espèces végétales, à caractériser, en un mot, les grands *embranchements*.

Leurs caractères extérieurs. — L'étude sommaire de la forme extérieure des plantes nous permettra immédiatement de distinguer quatre types principaux qui pourront être personnifiés par ces quatre plantes exposées sous vos yeux : une espèce de Renoncule, un pied de Fougère, une Mousse, un Lichen.

La Renoncule, arrivée au terme de son développement,

comprend un axe principal, de forme cylindrique, plus ou moins ramifié, qui s'est accru en longueur pendant toute la durée de la vie de la plante : une partie de cet axe est enfoncée en terre et constitue la *racine*; l'autre partie est dressée en

Fig. 22. — Renoncule bulbeuse.

l'air et forme la *tige*. Celle-ci porte sur ses flancs des appendices de forme aplatie, doués de symétrie bilatérale, colorés en vert, limités dans leur accroissement et insérés sur la tige suivant une loi régulière : on leur donne le nom de

feuilles. Le corps de la plante se compose donc de trois *membres* : la racine, la tige, la feuille.

A un moment donné, on voit se former de distance en distance, aux extrémités de certaines branches, des groupes de feuilles spéciales, hautement différenciées, de couleur vive, qui jouent un rôle capital dans la reproduction de la plante et auxquels on donne le nom de *fleurs*. Tige, feuilles, racines, fleurs, tels sont les organes dont la présence constante caractérise l'embranchement des *Phanérogames*, dont la Renoncule nous fournit un exemple (*fig.* 22).

Le pied de Fougère que voici comprend, lui aussi, une tige, des racines et des feuilles (*fig.* 23) : la tige est cet organe souterrain, de forme à peu près cylindrique, s'accroissant constamment en longueur, dépourvu de matière colorante verte, auquel sont fixées, de distance en distance, ces lames découpées, dressées verticalement en l'air, limitées dans leur accroissement et colorées en vert, qui constituent les feuilles; quant aux racines, ce sont ces filaments grêles, incolores,

Fig. 23. — Fougère (Polypode).

qui sortent de distance en distance de la tige souterraine et enfoncent en terre leur lacis chevelu. En aucun point du corps de la plante nous n'observons, à aucun état de développement, d'organes nettement comparables aux fleurs soit pour la coloration, soit pour la structure. Notre pied de Fougère possède donc : tige, feuilles, racines, mais pas de fleurs. Or on désigne du terme général de *Cryptogames* toutes les plantes dépourvues de fleurs; nous dirons donc que la Fougère appartient à l'embranchement des *Cryptogames à racines*.

Si de cette touffe de Mousse (*fig.* 24) nous détachons avec précautions un pied, nous y observerons une tige verticale portant de distance en distance des feuilles insérées suivant une loi fixe; à son extrémité inférieure, cette tige verticale se continue parfois par une portion horizontale, souterraine même, dont la surface est couverte de feuilles modifiées qui constituent des écailles protectrices. A l'extrémité inférieure de la tige aérienne, ou sur toute la longueur de la tige horizontale, sont fixés des poils, simples ou ramifiés, qui puisent dans le sol, à la manière de racines, les substances nutritives nécessaires au développement de la plante, mais qui n'ont ni les dimensions ni la structure de racines véritables : ce sont des poils *rhizoïdes*. Nulle trace de fleurs. Une Mousse possède donc une tige, des feuilles, mais pas de racines et pas de fleurs : c'est une Cryptogame sans racines, appartenant à l'embranchement des *Muscinées*.

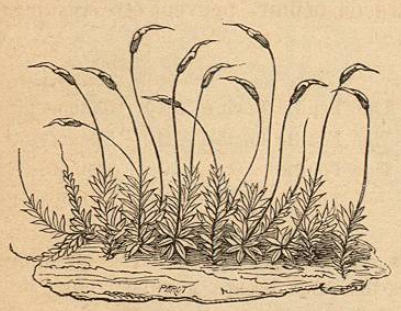

Fig. 24. — Mousse (Polytric).

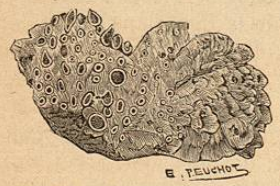

Fig. 25. — Lichen (Parmélie).

Si, enfin, nous observons le corps de ce Lichen (*fig.* 25), il se montre formé d'une lame verdâtre, de contour irrégulier, dans laquelle il n'est plus possible de distinguer une tige et des feuilles différenciées; elle représente à la fois ces deux membres des plantes d'organisation supérieure; on lui donne le nom de *thalle*. Les Lichens appartiennent à un troisième embranchement de plantes cryptogames, celui des plantes à thalle ou *Thallophytes*.

Les caractères fondamentaux des quatre embranchements, que l'étude de la forme extérieure, ou *morphologie externe*, vient de nous permettre de définir, peuvent être résumés dans le tableau suivant :

					Exemples :
Phanérogames.....	Tige	Feuille	Racine	Fleur	Renoncule.
Cryptogames à racines.	Tige	Feuille	Racine	0	Fougère.
Muscinées.....	Tige	Feuille	0	0	Mousse.
Thallophytes.....	—	Thalle	—	0	Lichen.

Leurs caractères anatomiques. — Les connaissances que nous avons dès maintenant acquises sur l'organisation interne du corps des plantes nous conduisent à nous demander si l'étude de la forme intérieure ou *structure*, c'est-à-dire la *morphologie interne*, faite à l'aide du microscope dans les quatre plantes qui nous ont servi d'exemples, va nous fournir des résultats concordant avec les précédents.

Une coupe longitudinale faite dans la tige, dans la feuille, dans la racine de la Renoncule ou, d'une manière plus générale, dans un organe quelconque d'une plante phanérogame, quelle qu'elle soit, nous révélerait l'existence de tissus véritables, provenant de méristèmes d'abord homogènes, puis différenciés; elle nous montrerait, de plus, que ces tissus peuvent comprendre soit des cellules ordinaires, soit des fibres, soit des vaisseaux; retenant surtout l'existence de ce dernier élément, c'est ce que nous exprimerons en disant que les Phanérogames sont des plantes *vasculaires*.

Dans le corps d'une Fougère ou, d'une manière plus géné-

rale, dans celui d'une Cryptogame à racines, le microscope nous révélerait également une structure vasculaire.

Rien de semblable dans le corps d'une Mousse ou, en général, d'une Muscinée. Autour de l'axe de la tige on distingue bien, dans quelques grandes espèces de Mousses, une sorte de cordon plus résistant dans lequel on pourrait s'attendre à rencontrer des vaisseaux; souvent les feuilles des Mousses présentent, dans leur plan de symétrie, une sorte de nervure à laquelle on pourrait aussi être tenté d'attribuer une structure vasculaire; une observation plus approfondie de ces parties permet de s'assurer qu'elles ne contiennent, comme tout le reste de la plante, que des cellules ordinaires et nulle trace de vaisseaux. Le corps de la Mousse possède donc une structure que nous pouvons qualifier de *cellulaire*. Et cette observation nous amène à faire une remarque qui a son importance. Les Fougères, Cryptogames à racines, contiennent des vaisseaux; les Mousses, Cryptogames sans racines, n'en contiennent pas; la présence des vaisseaux semble donc liée à l'existence des racines. Cette relation ne doit pas nous étonner : anticipant sur l'étude de la physiologie des plantes vasculaires, nous pouvons admettre que les vaisseaux, éléments conducteurs des liquides puisés par la plante dans le sol, ne se développent que là où se sont formés des membres spéciaux, les racines, pour assurer l'absorption de ces liquides.

Le corps d'un Lichen, comme celui d'une Mousse, ou, pour parler plus généralement, le corps d'une Thallophyte, comme celui d'une Muscinée, possède une structure uniquement cellulaire.

Nous pouvons dès lors ajouter aux notions tirées de la morphologie externe celles que nous a fournies la morphologie interne et diviser ainsi qu'il suit l'ensemble du règne végétal :

				Exemple :
PLANTES	à racines ou vasculaires	à fleurs.	*Phanérogames.*	Renoncule.
		sans fleurs.	*Cryptogames vasculaires.*	Fougère.
	sans racines ou cellulaires	à feuilles.	*Muscinées.*	Mousse.
		sans feuilles.	*Thallophytes.*	Lichen.

On voit que cette façon de définir nos quatre embranchements creuse entre les Cryptogames vasculaires et les Muscinées un fossé beaucoup plus profond que celui qui sépare les Phanérogames des Cryptogames vasculaires ou les Muscinées des Thallophytes. Tout ce que nous apprendrons, par la suite, de l'organisation et du développement de chacun de ces groupes légitimera de plus en plus cette manière de voir.

A la Pag 238

QUATRIÈME LEÇON

Les Oomycètes.

Nous avons vu, à la fin de notre troisième leçon, que le règne végétal peut être divisé en quatre embranchements : les *Phanérogames*, les *Cryptogames vasculaires*, les *Muscinées*, les *Thallophytes*. Abordons aujourd'hui l'étude de ce dernier embranchement.

Thallophytes. — Nous savons déjà que les *Thallophytes* sont des plantes sans fleurs, cryptogames en un mot, dont l'appareil végétatif, ordinairement très simple, ne subit pas une différenciation qui permette d'y reconnaître un organe axile, la tige, supportant des appendices, les feuilles; à cet appareil végétatif réduit on donne le nom de *thalle*.

Algues et Champignons. — L'*embranchement* des Thallophytes peut être décomposé à son tour en deux *classes* : la classe des *Champignons* et celle des *Algues*. Les Algues sont des Thallophytes aquatiques, pourvus de cette matière verte qui communique aux feuilles des plantes supérieures leur coloration caractéristique et qu'on désigne du nom de *chlorophylle*; les Champignons en sont, au contraire, dépourvus. Différence capitale entre ces deux classes. Nous verrons, en effet, ultérieurement, et vous savez déjà sans doute que les plantes pourvues de chlorophylle sont capables, en pré-