

La 6^{ème} séance de BOV

201

V- LES LICHENS



202

-I- Morphologie des Lichens:

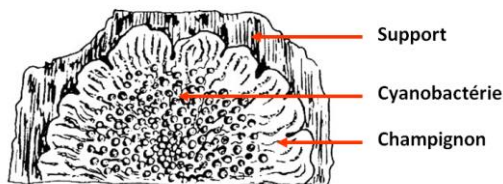
Suivant la morphologie, on distingue **deux principaux** types de lichens:

- 1- Les **Lichens gélatineux**,
- 2- Les **Lichens secs**: comptent plusieurs types:
 - Lichens **foliacés**,
 - Lichens **crustacés**,
 - Lichens **fruticuleux**,
 - Lichens **composites**,
 - Lichens **lépreux**,
 - et Lichens **squamuleux**.

203

1- Les lichens gélatineux:

Ils sont constitués d'une association entre cyanobactéries et champignon. A l'état hydraté ils constituent une masse uniforme et gélatineuse qui se rétracte en séchant en une pellicule mince. Ils ont une structure homogène, les éléments de la cyanobactérie et du champignon sont disposés sans ordre = thalle homéomère.



Thalle gélatineux. Exemple Collema.

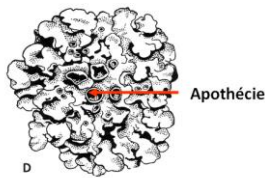


204

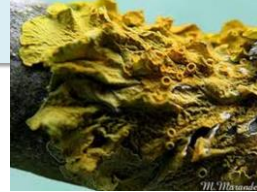
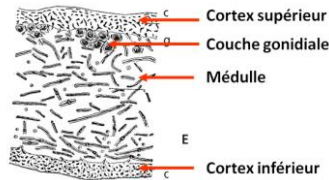
2- Les lichens secs: c'est le cas le plus fréquent, aux formes variées mais bien définies, on distingue:

► **Les lichens foliacés:**

Ils se présentent comme des lames aplaties plus au moins lobées; ils adhèrent au substrat par **des rhizines** ou **des crampons**, Ils ont une structure **hétéromère**, constituée de différentes strates: une zone périphérique appelée **cortex**, une **couche gonidiale** et **une médulle**.



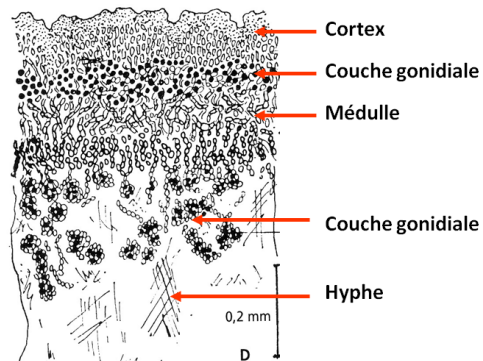
Thalles foliacés. Exemple *Parmelia*



205

► **Les lichens crustacés:**

Ils tapissent les écorces d'arbres et les rochers en formant des croûtes. Etroitement adhérente au support. Les hyphes pénètrent profondément dans les écorces ou dans les roches.

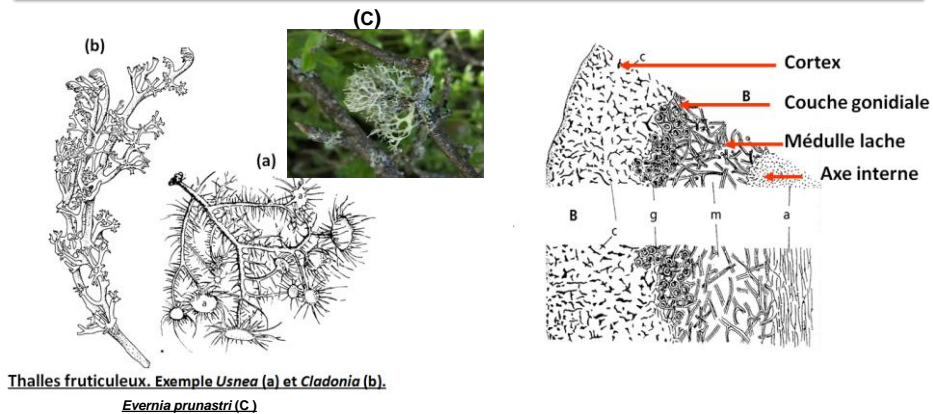


Thalle crustacé. Exemple *Placodum*.

206

► Les lichens fruticuleux:

Ils ont l'aspect d'arbuscule ramifié, dressé à rameaux cylindriques ou aplatis en lanières. Ils ont une structure stratifiée à symétrie radiale.



207

► Les lichens composites:

Un thalle primaire crustacé ou foliacé sur lequel se développe un thalle secondaire dressé appelé podétion qui porte la fructification du champignon.

► Les lichens lépreux:

Association de granules constitués chacun d'un peloton d'hyphes associées à quelques cellules d'algues.

Ex : les *Lepraria*.

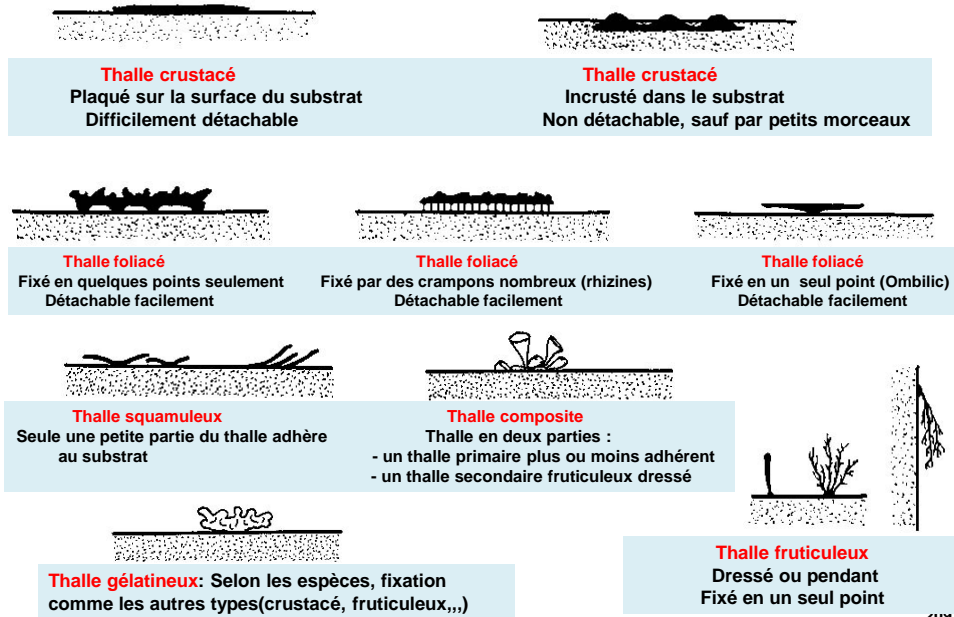
► Les lichens squamuleux:

Ils sont formés de petites écailles qui se chevauchent partiellement. La partie de l'écaille décollée du substrat commence à différencier un cortex inférieur. Ces thalles sont intermédiaires entre les thalles crustacés et les thalles foliacés.

Ex : *Normandina pulchella*.

208

-II- Mode de Fixation:



-III- Reproduction:

- **Les champignons** qui interviennent dans la constitution des lichens sont des **Ascomycètes** (rarement des Basidiomycètes),
- Si le mycélium auquel ils donnent naissance ne rencontre pas l'algue il dégénère. Le lichen ne se forme plus.
- L'essentiel de la reproduction des lichens est assurée par les **isidies** et les **sorédies**. Les isidies et les sorédies assurent la multiplication végétative du thalle.

Les isidies

Ce sont des sortes de bourgeonnements du thalle présentant des hyphes et des gonidies **entourés du cortex**.



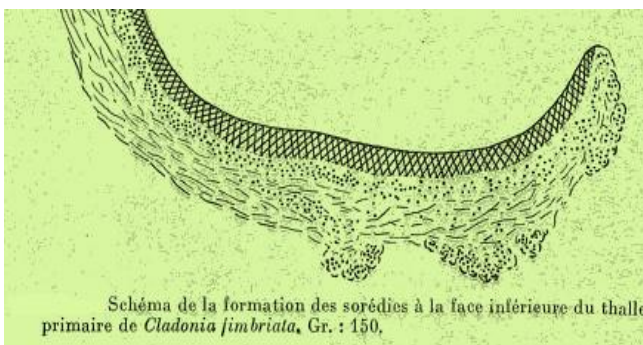
Isidie
Stictis fuliginosa
GR : X 666



211

Les sorédies

Ce sont de petites parcelles du thalle, constituées de quelques gonidies entourées d'un peloton d'hyphes. Elles **ne présentent pas de cortex**.



212

Remarque:

- L'algue seule ne représente aucun mode de reproduction ;
- Le champignon seul représente deux types de reproduction :
 - **Reproduction asexuée** grâce à des **conidanges**, appelées **pycnides** qui ressemblent aux périthèces mais ne contiennent pas d'asques.
 - **Reproduction sexuée (Ascolichens)**:
Les fructifications, résultat de la reproduction sexuée, sont celles que l'on trouve chez des ascomycètes :
 - Chez les Discolichens : **apothécie**
 - Chez les Pyrenolichens : **périthèce**

213

Chapitre III: Biologie et reproduction des Cormophytes

- Végétaux chlorophylliens
- De formes et de tailles variables
- Adaptés essentiellement à la vie terrestre
- Appareil végétatif différencié: **Cormus**

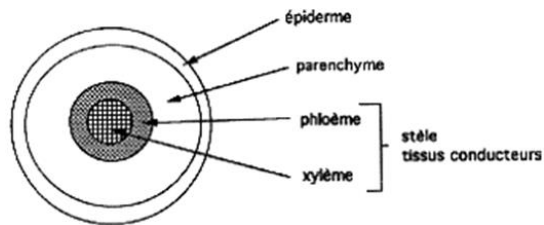


214

I. Le cormus est constitué de télomes:

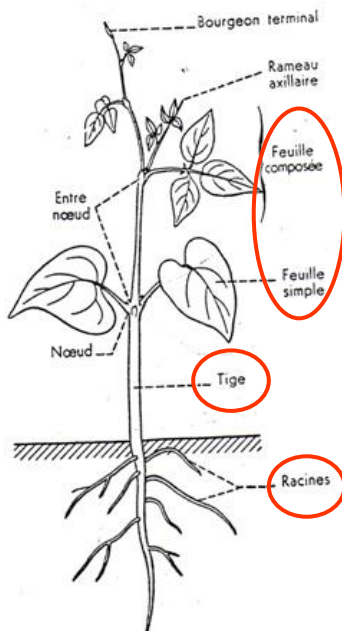
Un télome : un axe limité extérieurement par un épiderme et constitué par un tissu fondamental: le parenchyme. Il a une croissance indéfinie assurée par la division d'une zone apicale constituée d'une ou de plusieurs cellules qui constituent le: méristème apical. Dans le parenchyme se différencient les tissus conducteurs spécialisés dans le transport des sèves.

- L'ensemble, constitué du xylème et du phloème, forme ce qu'on appelle **une stèle**.

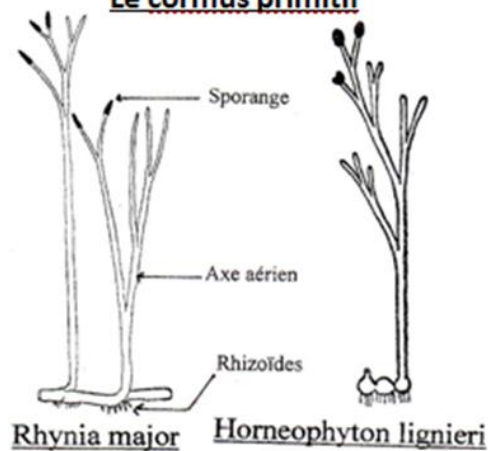


215

Le Cormus bien différencié



Le cormus primitif

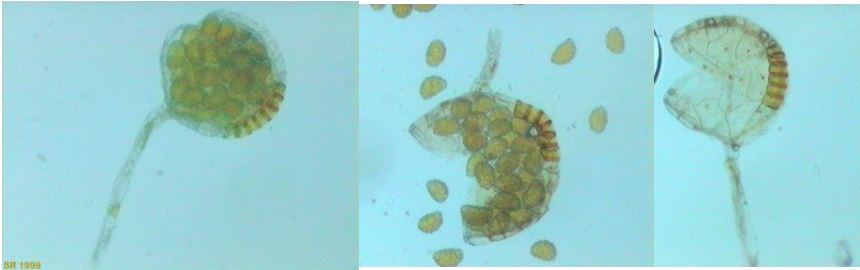


216

II. Les organes de reproduction chez les Cormophytes

1. Le Sporange:

La cellule mère subit des divisions mitotiques, qui conduisent à la formation d'une paroi, constituée par une ou plusieurs assises cellulaires, entourant une ou plusieurs cellules qui subissent une méiose, et produisent des **méiospores**.



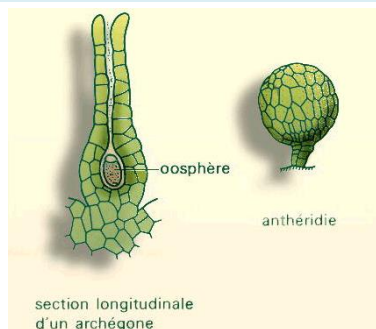
Différentes phases d'ouverture du sporange du Polypode.

217

2. Le Gamétange:

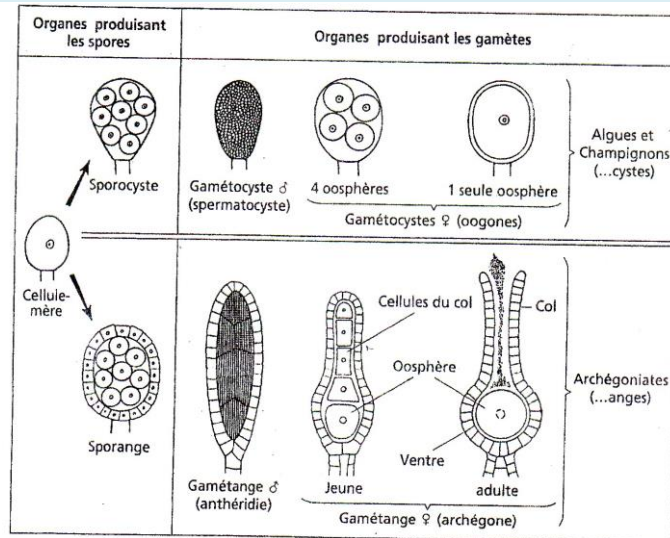
Les organes de reproduction sexuée sont dits **gamétanges**. Ils sont également limités d'une paroi constituée d'au moins une assise cellulaire.

- ✓ L'organe de reproduction mâle: **Anthéridie**
- ✓ L'organe de reproduction femelle: **Archégone**



218

Rappel: Distinction entre sporocyste et gamétocyste des Thallophytes, sporange et gamétanges des Cormophytes.



219

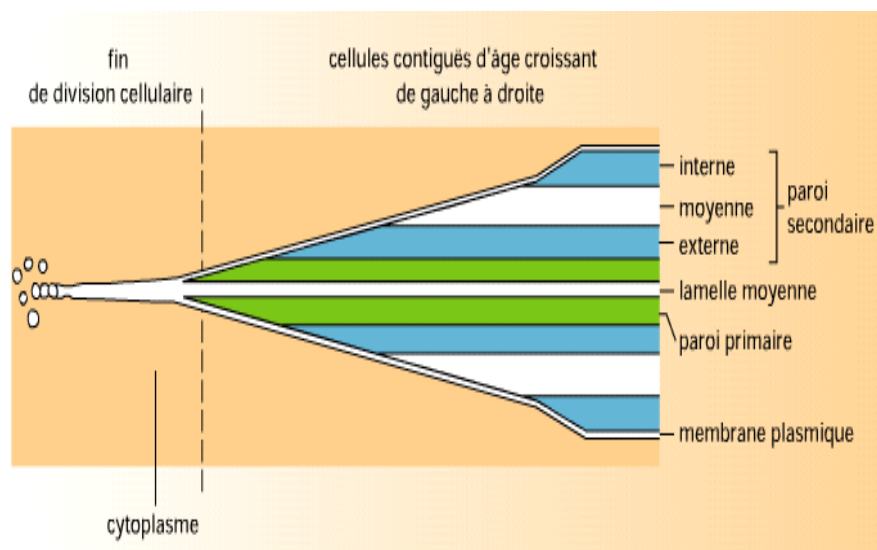
III. La paroi cellulaire: "paroi pecto-cellulosique"

Elle est constituée d':

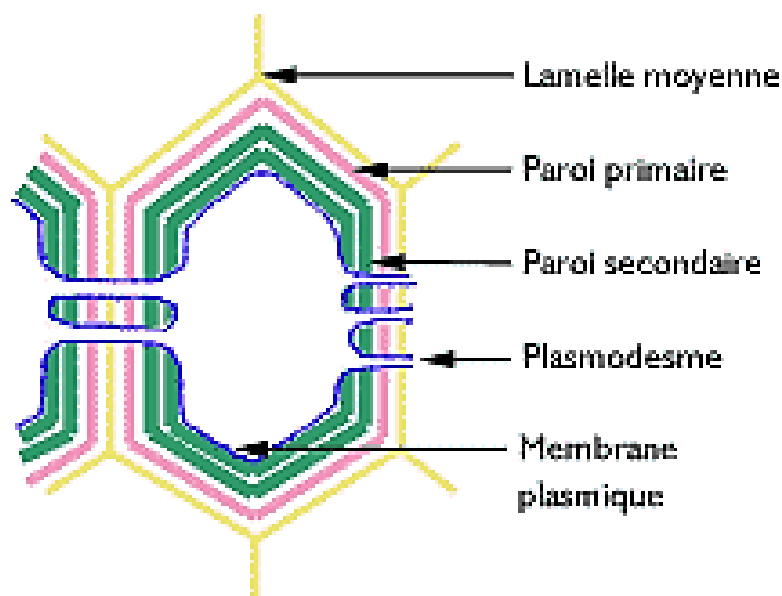
- ❖ Une paroi primaire capable de croître en longueur et en épaisseur et participe ainsi à la croissance des organes des végétaux.
- ❖ Une paroi secondaire rigide et qui peut atteindre une épaisseur considérable chez certains tissus. Elle peut croître en épaisseur mais elle est incapable de croître en longueur.

L'union entre 2 cellules voisines produit **la lamelle moyenne**. C'est une sorte de ciment qui permet la cohésion entre les cellules d'un tissu.

220



221



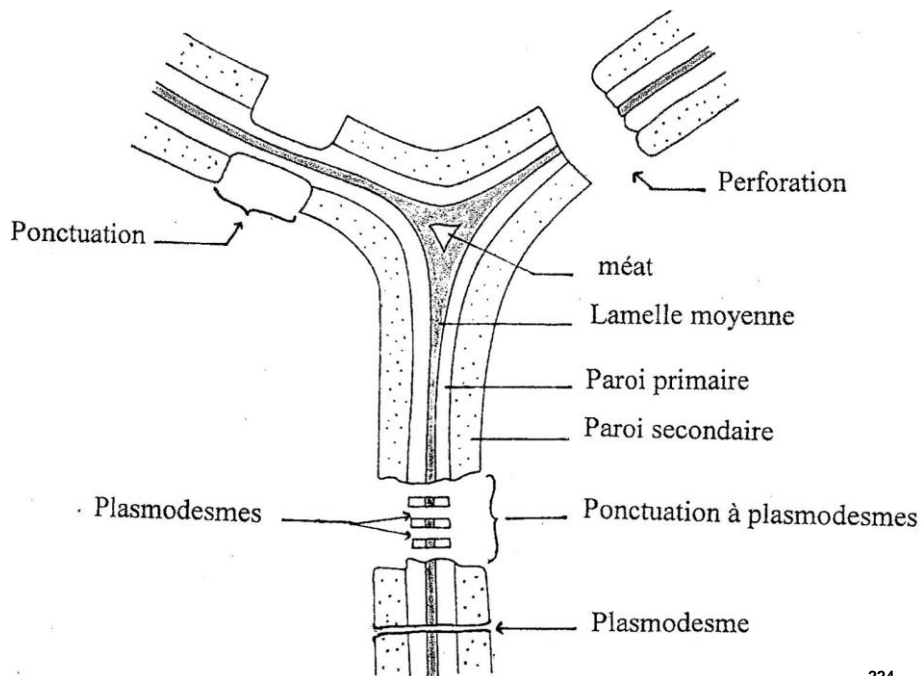
222

Les communications intercellulaires:

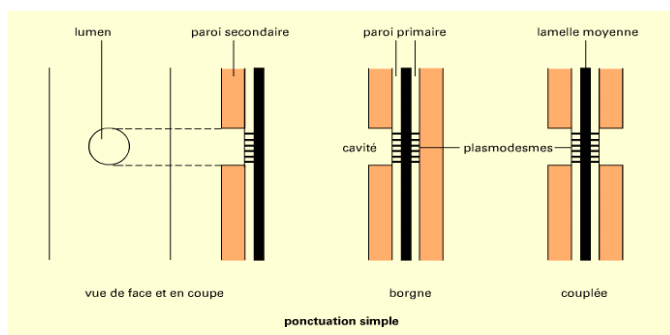
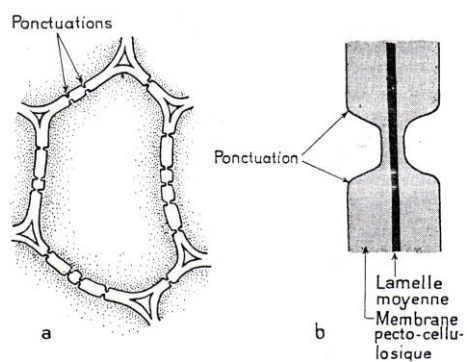
Les échanges entre les cellules sont favorisés par les ponctuations, les plasmodesmes et les perforations:

- * Les perforations : l'interruption de la paroi affecte tout le complexe membranaire.
- * Une ponctuation est un amincissement de la paroi cellulaire.
- * Les plasmodesmes sont de très fins canaux qui traversent totalement les parois cellulaires et la lamelle moyenne.

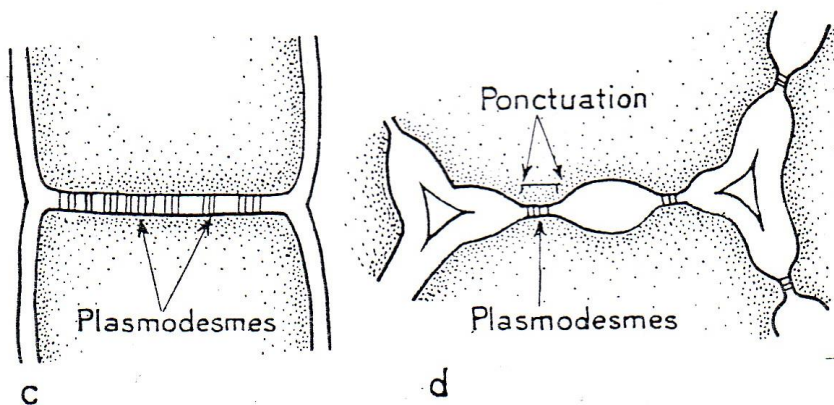
223



224



225



226

Les modifications chimiques de la paroi :

Au niveau de certains tissus, la paroi cellulaire est pauvre en cellulose mais présente des quantités importantes d'autres substances qui impliquent une modification des propriétés de la paroi:

- La lignification (dépôt de lignine): pour renforcer la rigidité,
- La cutinisation (dépôt de cutine): pour imperméabiliser,
- La subérification (dépôt de subérine): pour imperméabiliser
- La gélification (transformation de la pectine en pectine soluble): Pour solubiliser la lamelle moyenne et produire des gelées de pectine qui durcissent en contact avec l'air et forment des gommages comme la gomme arabique.

227

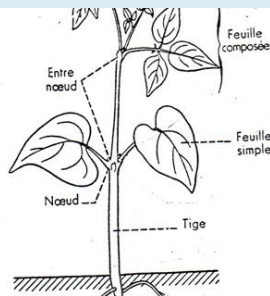
IV- Organisation Des Organes Végétatifs d'une Plante



228

1- LA TIGE:

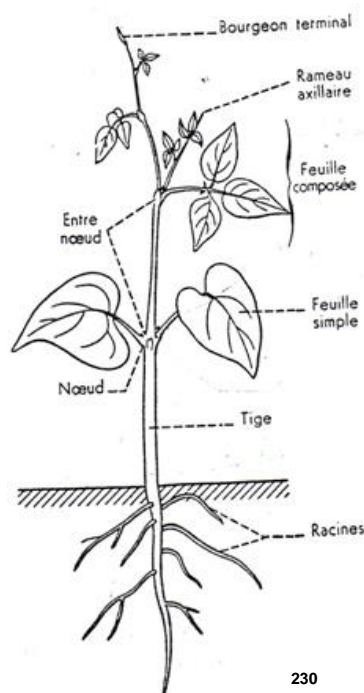
La tige est un organe, le plus souvent aérien, qui porte les feuilles et au moment de la reproduction, les organes reproducteurs. Elle correspond à une alternance de noeuds et d'entre-noeuds, les noeuds étant le point de départ d'organes latéraux tels que les rameaux, les feuilles ou les fleurs. L'ensemble des tiges d'une plante est appelé système caulinaire.



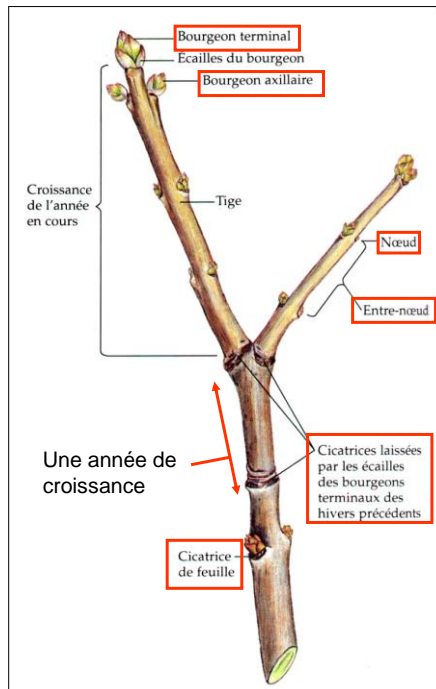
229

❖ La tige porte des bourgeons. **Un bourgeon** est un organe de croissance qui est aussi à l'origine soit d'un nouveau rameau ou bien d'une nouvelle inflorescence (ensemble de fleurs).

❖ Chaque tige possède **un bourgeon terminal** qui la termine et **plusieurs bourgeons axillaires** situés à la base des feuilles.



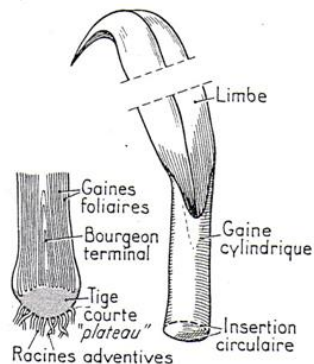
230



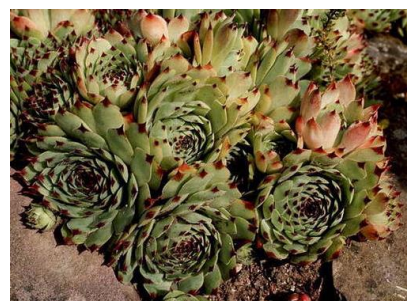
231

1-1 Les plantes acaules

Certaines plantes, semblent ne pas posséder de tige. En coupe longitudinale, on voit une tige très courte qui porte une couronne de feuilles plaquées sur le sol.



Base d'un pied de poireau, *Alium porum*, (CL); une feuille de poireau,



La joubarbe des toits (*Sempervivum tectorum*).

232

1-2 Les tiges grêles:

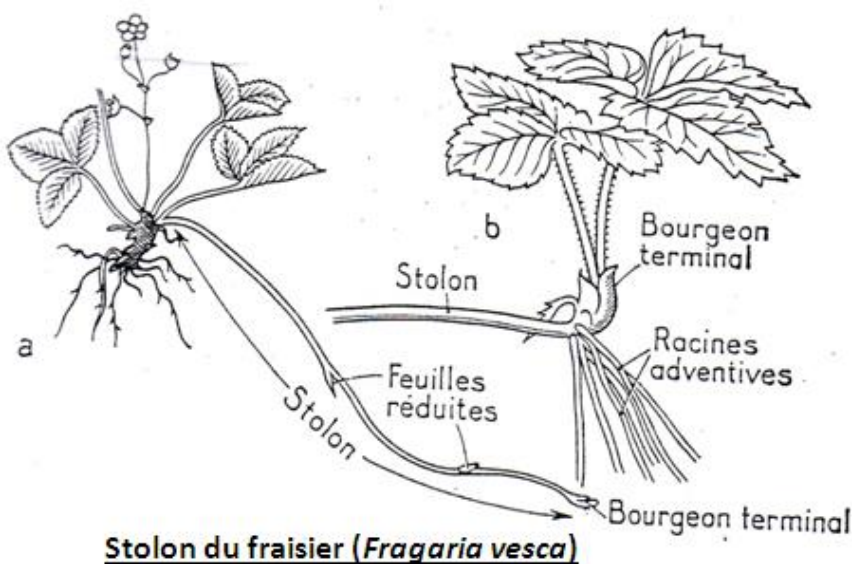
Elles présentent un diamètre très faible par rapport à leur longueur. On distingue:

► Les lianes, ne restent dressées que si elles s'accrochent à un support, ou s'enroulent autour. (Exemple: le lierre)

► Les stolons, tiges grêles couchées sur le sol. (Exemple: le fraisier)

► Les chaumes, tiges relativement moins longues et plus rigides que les lianes et les stolons. (Exemple: le Blé)

233



234

1-3 Les rameaux spécialisés

- Les rameaux épinés ou dards: ont une croissance en longueur qui s'arrête par durcissement du bourgeon terminal.
- Les rameaux-vrilles: de la Vigne sont des rameaux courts volubiles spécialisés dans la fixation.
- Les cladodes: sont des rameaux courts constitués d'un seul entre-nœud, ressemblant à des feuilles.

235

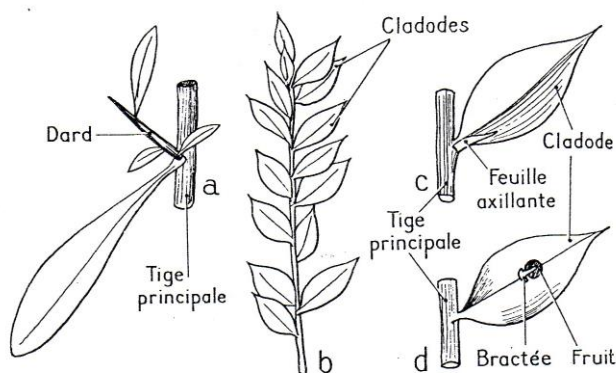


FIG. 148. — a : dard du Lyciet (*Lycium barbarum*); b, c, d : Cladode du « petit Houx » (*Ruscus aculeatus*)

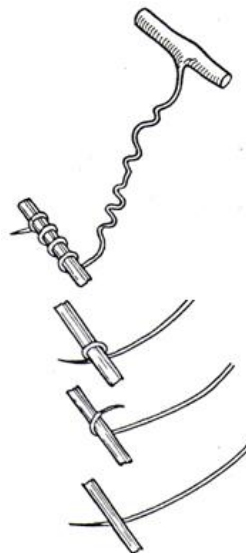


FIG. 121. — Enroulement d'une vrille de Bryone (*Bryonia dioica*) autour d'un support.

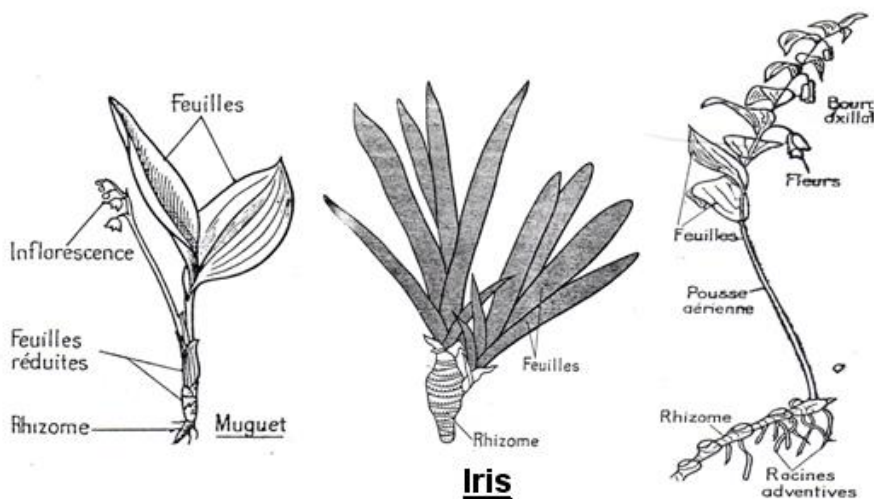
236

1-4 Les tiges massives

Une partie ou la totalité du système caulinaire contribuent à la conservation des espèces. Ces organes, le plus souvent souterrains et remplis de réserves, passent la mauvaise saison en vie ralentie, alors que les parties aériennes ont pu disparaître totalement. On distingue 3 principaux types:

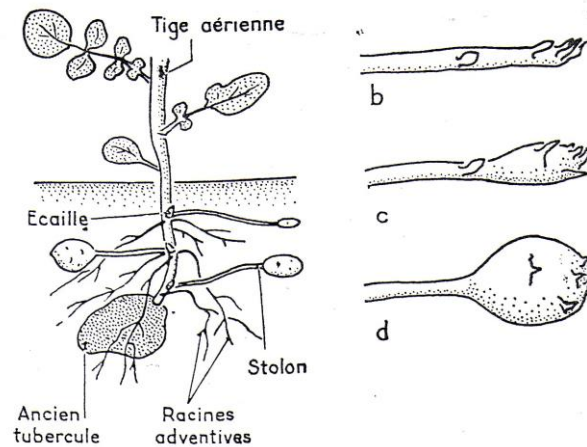
237

1. Les rhizomes: tiges qui portent des feuilles sous forme d'écaillés et des racines adventives.



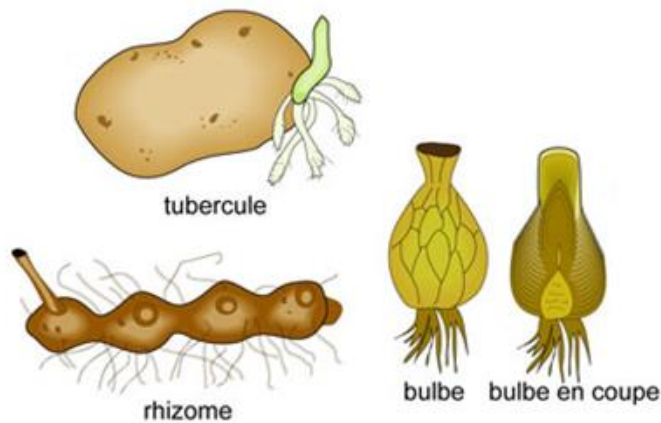
238

2. Les tubercules: sont des renflements localisés de la tige principale ou de ses ramifications, portant des feuilles écailleuses.



239

3. Les bulbes: sont constitués de tiges très courtes et larges, portant des feuilles modifiées non chlorophylliennes.



240

1-5- Les tiges succulentes:

Tiges gorgées d'eau qui est mise en réserve dans le parenchyme aquifère.

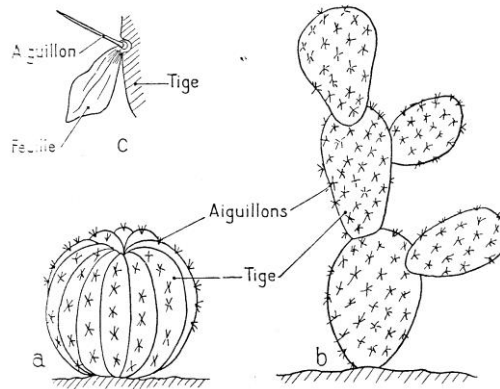


FIG. 260 — a : Mamillaire (tige sphérique)
b : Opuntia (tige en raquette)
c : feuille réduite sur une tige jeune de Cactée (les feuilles disparaissent très rapidement).

241

La 7^{ème} séance de BOV

242

2- La feuille:

Définition :

Les feuilles sont des organes généralement **aplatis** portés latéralement par les tiges. Ce sont des organes végétatifs, chlorophylliens photosynthétiques caractérisés par leurs **symétries bilatérales**, leur croissance limitée dans le temps et dans l'espace et leur origine exogène (point végétatif culinaire).

La vascularisation de la feuille est en étroite liaison avec celle de la tige.

243

1°)-Morphologie

1-1 chez les angiospermes Dicotylédones

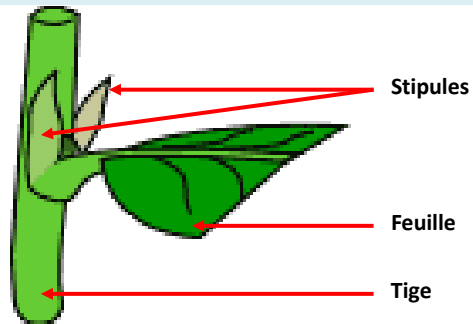
Une feuille complète est composée de trois parties: **le limbe, la base foliaire** et **le pétiole**.

Le limbe est la partie fonctionnelle de la feuille. C'est le siège de la photosynthèse. Il est tourné vers le sommet de la tige et parcouru par une nervure principale et des nervures secondaires ramifiées. Le limbe est rattaché à la tige **par le pétiole** qui s'élargit en formant une gaine. La gaine porte deux stipules : ce sont des lames foliacées.

244

❖ La base foliaire comprend **la gaine**, **les stipules** et **la ligule**. Les limbes des feuilles suivant les espèces peuvent être très différents. Cette grande diversité peut être due à :

- ✓ La diversité du mode de nervation
- ✓ La diversité de la forme du limbe.



245

Remarque:

Parfois les feuilles n'ont pas de pétiole, on dit qu'elles sont sessiles.

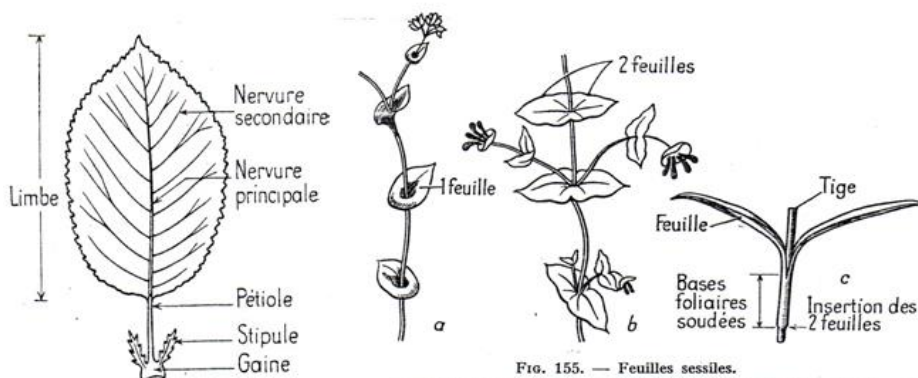


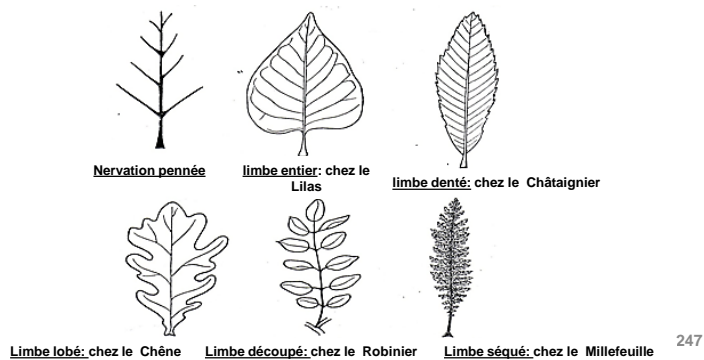
FIG. 155. — Feuilles sessiles.

a : *Bupleurum rotundifolium*; b : *Lonicera implexa*; c : *Dianthus sp* (Œillet).

246

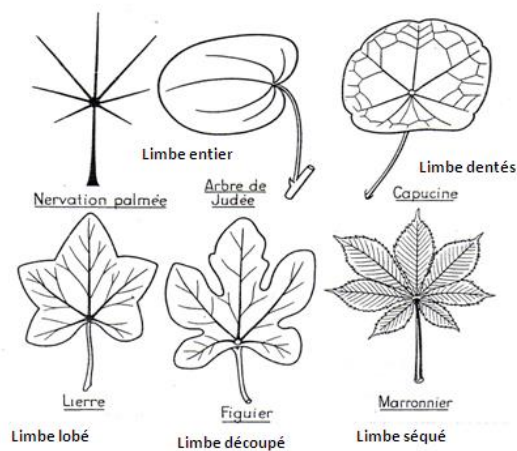
a- Les limbes à nervation pennée:

Une nervure principale portant **des nervures secondaires échelonnées** tout le long de cette nervure principale. Selon le découpage du limbe on distingue: le limbe entier, le limbe denté, le limbe lobé, le limbe découpé (en folioles) et le limbe séqué.



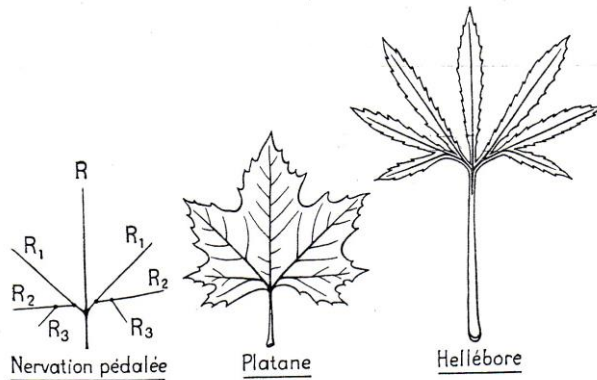
b- Les limbes à nervation palmée:

Ils présentent des **nervures rayonnantes**, toutes divergentes à partir d'un même point.



c- Les limbes à nervation pédalée:

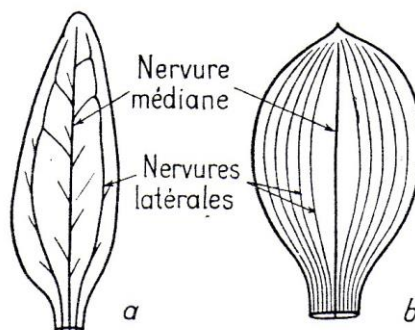
Ils ont **3 nervures rayonnantes** mais les autres sont des ramifications des nervures latérales, toujours orientées vers le bas de la feuille.



249

d- Les limbes à nervation parallèle:

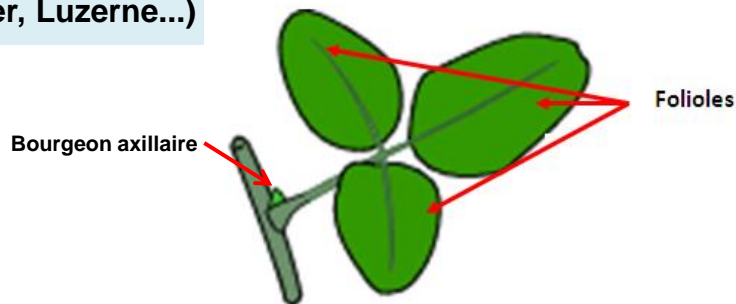
Ils sont **rare chez les dicotylédones**. Les nervures parcourent le limbe, parallèlement les unes aux autres. On ne distingue plus une nervure principale et des nervures secondaires mais une nervure centrale et des nervures latérales.



250

Remarque :

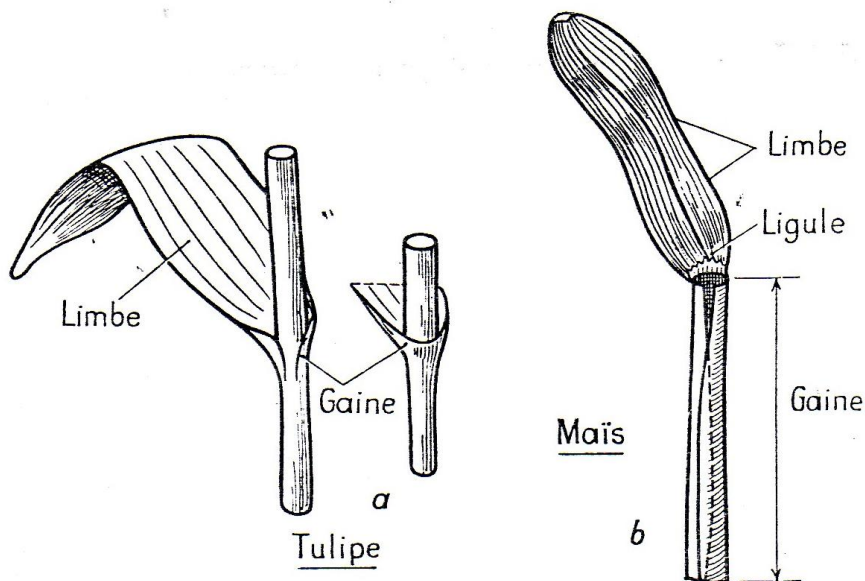
- ❖ La feuille peut être **composée de folioles** , on dit alors que c'est **une feuille composée** (≠ feuille simple)
- ❖ Pour distinguer les folioles des feuilles entières, il faut rechercher le bourgeon axillaire à la base du pétiole, s'il n'y en a pas c'est une foliole. (Ex : Rosiers, Frênes, Noyer, Luzerne...)



251

1.2. Chez les angiospermes monocotylédones

- ❖ **Le pétiole est absent** dans la plupart des cas.
- ❖ La base foliaire est constituée par :
 - **la gaine très développée** qui peut entourer toute ou une partie de la tige au niveau du nœud. Chez de nombreuses espèces, elle enveloppe presque La totalité de l'entrenœud.
 - **la ligule** : petite membrane qui se forme au niveau du limbe sur la gaine.
 - **les stipules** sont souvent inexistantes (absents).
- ❖ **Le limbe**: à part quelques exceptions, il est entier. La nervation est parallèle et les nervures ont la même importance.



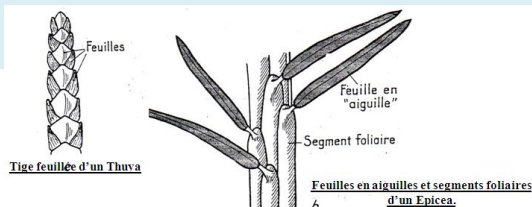
253

1.3. Chez les Gymnospermes

❖ Généralement les feuilles **sont de faibles dimensions** et caractérisées par une forme typique: l'aiguille plus ou moins étalée, parcourue par une seule nervure et se terminant par une pointe aigüe.

❖ Chez certaines espèces tel que *Gnetum*, le limbe étalé ressemble aux feuilles des Angiospermes.

❖ Chez certaines espèces telles le Cyprès, le Thuya, et certains genévriers, les feuilles sont réduites à des écailles appliquées contre la tige.



254

Feuilles en aiguilles



Feuilles en écailles



255

1.4. Chez les ptéridophytes

Ils présentent une grande variété de dimension et d'organisation foliaires. On peut distinguer 2 groupes :

- ❖ Les ptéridophytes **microphylles** : présentent de nombreuses feuilles très petites, entières, avec une seule nervure non ramifiée.
- ❖ Les ptéridophytes **macrophylls** : les feuilles sont moins nombreuses et de plus grandes dimensions. Elles sont plus ou moins découpées et on les appelle : **frondes**. Les frondes peuvent être simples, découpées et aussi pennées.

256



Langue de cerf *Asplenium scolopendrium*, Aspleniaceae, Filicales, Ptéridophytes: Remarquez les jeunes frondes qui, en croissance, prennent la forme de croses: la croissance s'effectue par l'extrémité enroulée, qui est dès lors protégée plus longtemps.



Cétérach: *Ceterach officinarum*, Aspleniaceae, Filicales, Ptéridophytes: Il s'agit d'une espèce de fougère extrêmement résistante à la dessiccation, capable de reviviscence.



Minuscule fougère aquatique flottante *Azolla filiculoides*, Azollaceae, Ptéridophyte: **L'image représente en réalité 1,6 x 1 cm.**



Un pied de polypode avec son rhizome* bien développé.

2°) La phyllotaxie

C'est l'étude de la disposition des feuilles sur la tige. Son étude se fait en analysant l'arrangement des feuilles sur des coupes transversales de bourgeons.

2.1. Initiation foliaire:

Elle commence au niveau de l'apex caulinaire, à la base de l'anneau initial par la formation d'un **initium foliaire** qui se développe et qui devient un **primordium foliaire**. Ce dernier est entièrement **méristématique**, il grandit et se transforme en **ébouche foliaire** avec un débout de différenciation.

2.2. Dispositions phyllo-taxiques:

Les feuilles s'insèrent différemment au niveau des nœuds de la tige. On distingue **deux principaux types** selon le nombre de feuilles à chaque nœud.

a. Disposition verticillée:

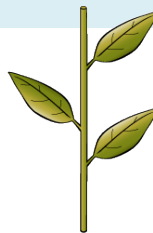
Deux ou plusieurs feuilles sont disposées sur chaque nœud et l'ensemble des feuilles insérées au même niveau est appelé **verticille foliaire**. Quand les feuilles sont disposées par deux, on les appelle **opposées**. C'est le cas le plus fréquent. La disposition verticillée par 3 **est rare**, on la trouve néanmoins chez le laurier-rose (*Nerium oleander*) et la disposition verticillée par 4 ou plus **est exceptionnelle**.

259

a. Disposition alterne:

Une feuille isolée est insérée à chaque nœud. On distingue plusieurs types:

- La disposition alterne **distique**: les feuilles des Graminées sont distribuées selon **deux lignes verticales opposées**. L'angle de divergence entre deux feuilles successives **est de 180°**.



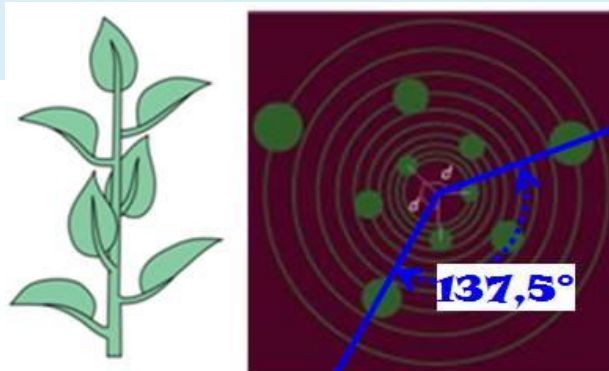
260

- La disposition alterne **tristique** : les feuilles sont disposées selon **trois lignes verticales**. L'angle de divergence entre deux feuilles **successives est de 120°** . Lorsque le nombre de rangées est plus grand l'ordre d'insertion devient moins net.

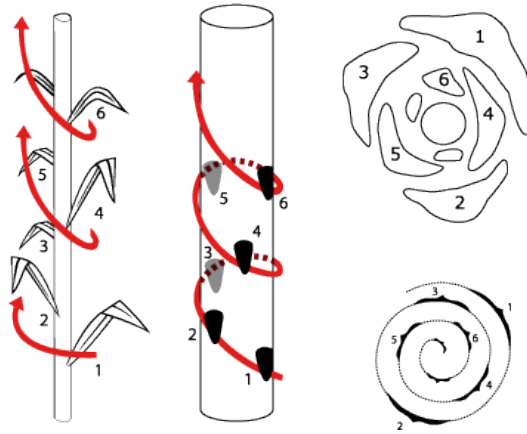


261

- La disposition alterne **spiralee ou hélicoidale**: Une feuille par nœud. L'angle de divergence entre deux feuilles successives est d'environ $137,5^\circ$ (angle de Fibonacci: l'angle d'or).



Phyllotaxie spiralee

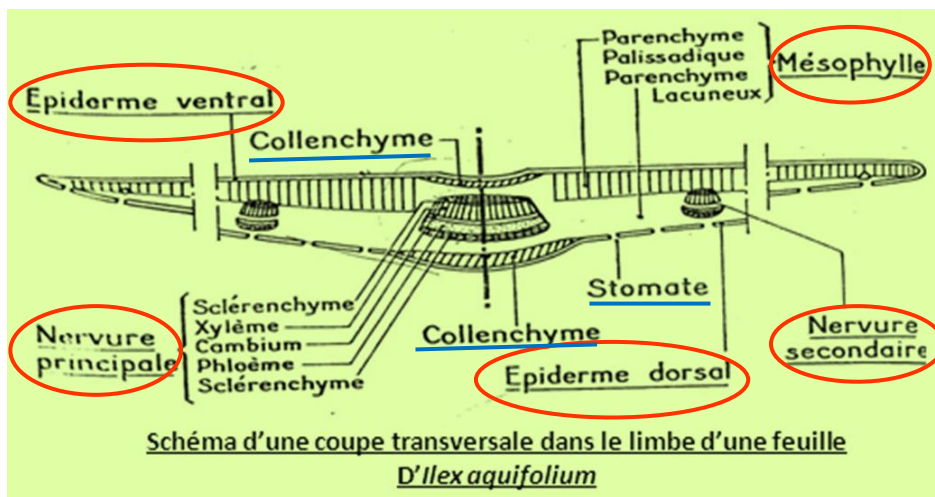


263

3°) Anatomie de la feuille:

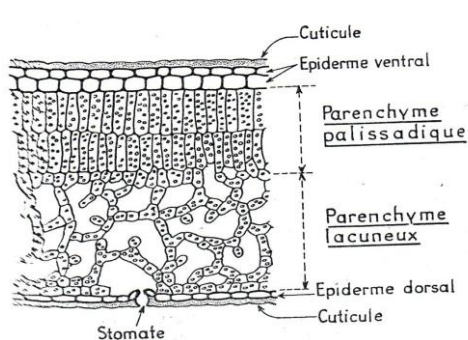
En coupe transversale du limbe on distingue **2 épidermes**, un épiderme supérieur (ventral) et un épiderme inférieur (dorsal) . Entre les deux se trouvent **2 parenchymes chlorophylliens**, l'un palissadique sous l'épiderme supérieur, l'autre lacuneux sous l'épiderme inférieur et dont les lacunes réalisent une atmosphère interne communiquant avec l'air ambiant par des stomates.

264

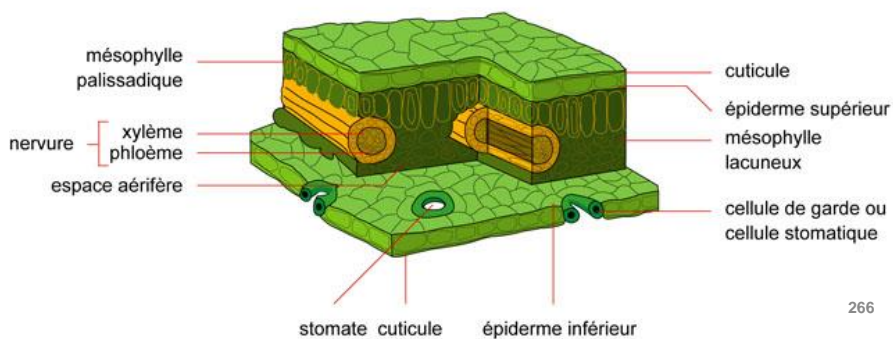


265

Dessin du détail du parenchyme foliaire



COUPE D'UNE FEUILLE



266

Remarque 1:

- ❖ Chez les **dicotylédones** : la cuticule est plus épaisse sur la face supérieure et les stomates sont localisés sur la face inférieure.
- ❖ Chez les **monocotylédones** : les stomates sont repartis généralement sur les deux faces de la feuille.

Remarque 2:

- ❖ Chez les dicotylédones : le mésophylle est hétérogène et se compose de parenchyme palissadique et de parenchyme lacuneux.
- ❖ Chez les monocotylédones : le mésophylle est homogène et il est formé de cellules identique avec de nombreux méats.

267

Remarque 3:

- ❖ Chez les **dicotylédones** : les nervures principales et secondaires forment des côtes saillantes sur la face dorsale. Les grosses nervures sont reliées entre elles par un réseau de nervures très fines. On observe fréquemment un cambium et des tissus secondaires.
- ❖ Chez les **Monocotylédones** : le système vasculaire est constitué de nervures parallèles reliées entre elles par de fines nervures transversales.

268

Remarque 4: Chez les Gymnospermes:

❖ **L'épiderme** est formé de cellules à membranes très épaisses et doublée intérieurement par une couche de cellules d'origine parenchymateuse aux parois épaisses et lignifiées: **l'hypoderme**.

❖ Les stomates sont distribués sur toute la surface de la feuille et profondément enfouis.

❖ Le mésophylle est formé de parenchyme chlorophyllien homogène. On y trouve des canaux sécréteurs de résine.

❖ Le système vasculaire est constitué d'une seule nervure ramifiée avec 1 ou 2 faisceaux conducteurs. Ces faisceaux sont inclus dans un tissu parenchymateux= **tissu de transfusion** entouré d'une gaine protectrice.

Remarque 5: Chez les ptéridophytes:

La structure de la feuille est identique à celle des feuilles des spermaphytes c'est à dire il y a un épiderme, un parenchyme palissadique et lacuneux et des nervures dont l'une est médiane. L'épiderme contient des chloroplastes.

La nervation est souvent dichotomique.

4°) Durée de vie et chute des feuille (abscission)

On distingue deux catégories de plantes :

- ❖ les plantes **à feuille caduques**: la durée de vie des feuilles n'est que d'un cycle végétatif.
- ❖ les plantes **à feuilles persistantes**: ce sont des végétaux toujours verts = espèces sempervirentes. Les feuille durent plusieurs années et sont remplacées graduellement.

L'Abscission:

La chute des feuilles est généralement précédée d'une migration des substances nutritives vers les autres parties de la plante. Cette chute se produit suite à un mécanisme appelé Abscission au niveau d'une zone d'abscission située à la base des feuilles et ne contenant pas de tissus de soutien.

271

Mécanisme de l'abscission:

Deux assises cellulaires se forment et les vaisseaux sont bouchés.

- La 1° assise est **la couche séparatrice** située vers la feuille.
- La 2° assise est **la couche subéreuse** située vers la tige.

Dans la couche séparatrice, **les cellules se disjoignent** par gélification de la lamelle moyenne, la feuille n'est plus retenue alors que par les faisceaux des nervures qui cassent facilement.

Du côté de la tige, **les cellules s'imprègnent de Subérine** et forment **un Liège cicatriciel**.

272

3- La racine

C'est en principe un organe cylindrique souterrain sans feuilles, ni nœuds. La racine a un triple rôle:

- ✓ Nutrition (eau + sels minéraux)
- ✓ Fixation au sol
- ✓ Mise en réserve

L'absorption de quantités importantes d'eau et de substances dissoutes nécessite une grande surface racinaire, celle -ci est obtenue grâce à **une ramification importante de la racine**. Ce qui permet en même temps un renforcement de la fixation au sol.

Les plantes aquatiques forment très peu de racines ; les bryophytes n'ont pas de racines mais des rhizoïdes qui les fixent au sol.

273

3-1 Appareil racinaire des Angiospermes:

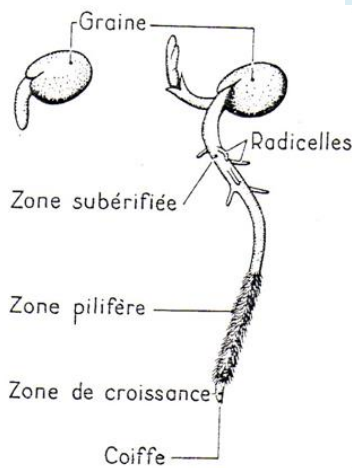
1. Les Dicotylédones:

Deux types d'appareils racinaires peuvent être observés:

→ (a) Ceux qui proviennent du développement de l'embryon des graines : **la radicule** (voir exemple racine du pois).

→ (b) Ceux qui se développent sur les tiges: **appareils racinaire adventifs**.

274



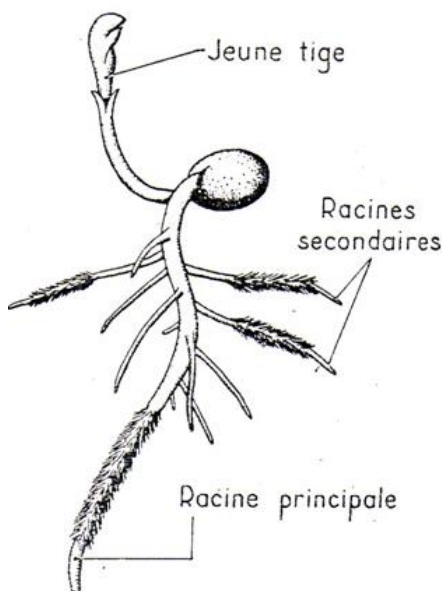
Premières étapes du développement de l'appareil racinaire du Pois.

(a) Etude d'un exemple: les racines du

Pois:

- ❖ Quelques jours après le semis, il sort de la graine un axe blanc: **la racine principale**.
- ❖ Sur cette racine qui s'allonge rapidement on peut distinguer:
 - Une extrémité très fine protégée par **la coiffe**.
 - Au dessus de cette extrémité, une zone glabre qui correspond à **la zone de croissance**.
 - Une zone portant de très nombreux poils absorbants: **la zone pilifère**.

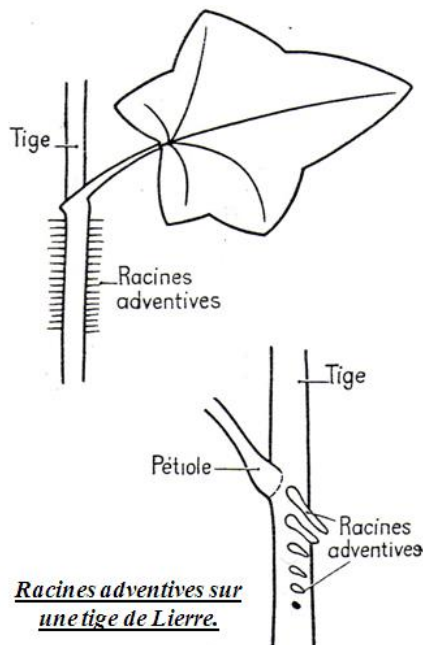
275



- ❖ Au dessus de la zone pilifère, on note la présence **d'une zone subérifiée** dépourvue de poils absorbants, et où apparaissent, pendant la croissance de la racine principale, des ébauches de jeunes racines: **les radicules**.

- ❖ Les radicules se transforment ensuite en **racines secondaires**, et présentent comme la racine principale, une coiffe, une zone pilifère et une zone subérifiée.

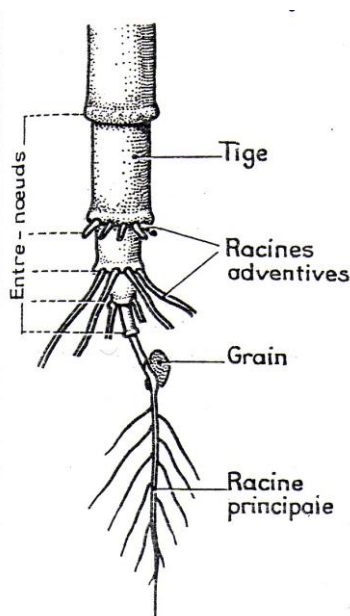
276



(b) La formation de racines

adventives: cette formation est fréquente sur les tiges rampantes, les tiges souterraines et les tiges aquatiques. Elles peuvent être disposées le long des entre-nœuds, comme c'est le cas pour le Lierre.

277



2. Les Monocotylédones:

Étude d'un exemple, les racines du Maïs:

Pendant la germination, **la radicule s'allonge et forme une racine principale**, qui se ramifie, mais dont les ramifications demeurent assez courtes. Puis à la base de la tige apparaissent de nombreuses racines adventives dont la croissance est très rapide. Suite à cela, la racine principale dégénère et disparaît, et l'appareil racinaire n'est plus formé que par une touffe de racines adventives. On dit qu'il est **fasciculé**.

278

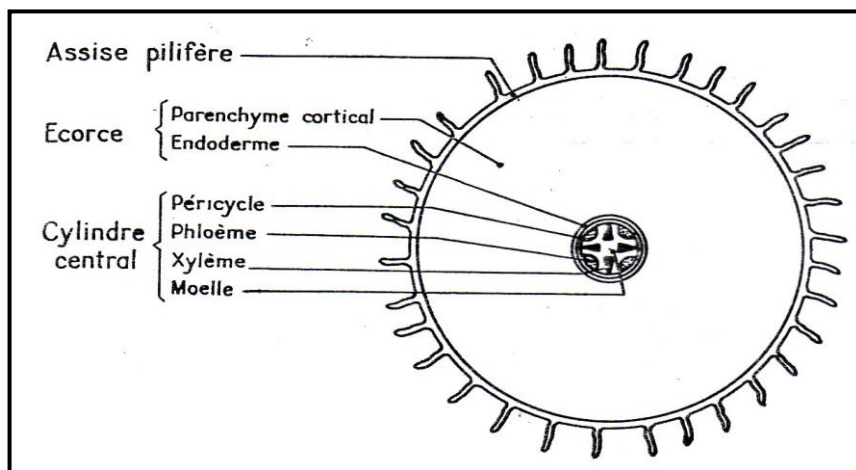
3-2- Appareil racinaire des Gymnospermes:

L'appareil racinaire des Gymnospermes est semblable à celui des Dicotylédones telles que le pois, il provient également du développement de l'embryon. Ce qui fait que c'est **un appareil racinaire pivotant** et qui peut être très longs.

3-3 Anatomie de la racine:

On distingue dans les racines de tous les végétaux vasculaires les parties suivantes, de l'extérieur vers l'intérieur de la racine:

- L'assise pilifère,
- L'écorce,
- Le cylindre central.

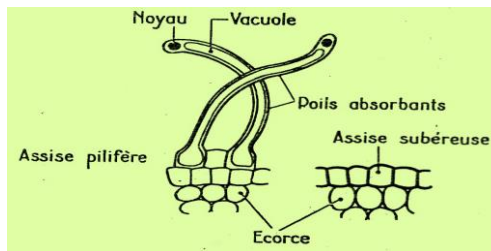


Structure d'une racine

a- L'assise pilifère:

- ❖ Constituée d'une couche continue de cellules très unies les unes aux autres. Beaucoup d'entre elles émettent vers l'extérieur un prolongement appelé: **poil absorbant**.
- ❖ L'assise pilifère est constamment renouvelée pendant la croissance en longueur d'une racine.
- ❖ Lorsque l'assise pilifère meurt et se détache, les cellules périphériques de l'écorce, **se subérifient**. Elles constituent une couche subéreuse formée par une ou plusieurs assises de cellules subéreuse.

281

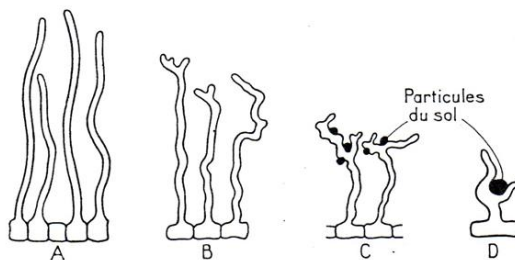


Remarque: les Poils absorbants peuvent prendre différents aspects selon la nature du milieu environnant:

A: Croissance dans l'air humide,

B: dans un sol humide,

C et D: dans un sol sec.



282

b- L'écorce:

Il est constitué d'un **Parenchyme cortical** et d'un **Endoderme**.

- Parenchyme cortical:

Il s'agit d'un parenchyme où s'accumulent les réserves.

- L'endoderme:

Correspond à l'assise la plus profonde de l'écorce et qui est en contact direct avec le cylindre central.

Il est constitué d'une assise de cellules régulièrement allongées. Sur une coupe transversale, les membranes latérales de chaque cellule portent des épaissements imprégnés de lignine et de subérine, qui correspondent à un **cadre subérifié** entourant la cellule.

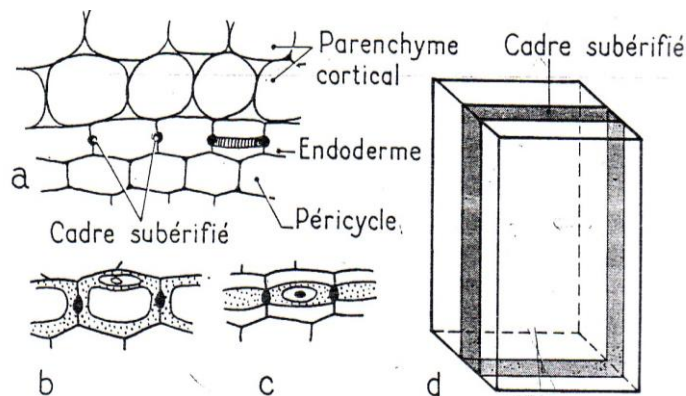


FIG. 201. — L'endoderme.

a: Position de l'endoderme,

b: Cellules d'un endoderme turgescent,

c: Cellules d'un endoderme plasmolysé,

d: Cadre subérifié (**cadre de Caspary**) d'une cellule endodermique.

Au niveau du cadre subérifié, le cytoplasme se colle étroitement à la paroi et impose ainsi aux substances absorbées par la racine, de pénétrer dans le cylindre central à travers le cytoplasme de la cellule de l'endoderme.

c- Le cylindre central

C'est la partie de la racine où sont localisés les tissus conducteurs, **le xylème** et **le phloème**.

Le cylindre central est séparé de l'endoderme par une assise de cellules parenchymateuses qui constituent **le péricycle**.