

Biologie des Organismes Végétaux



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE



Chapitre
Cormophytes 1

Morphologie de l'appareil végétatif des végétaux vasculaires

Définitions



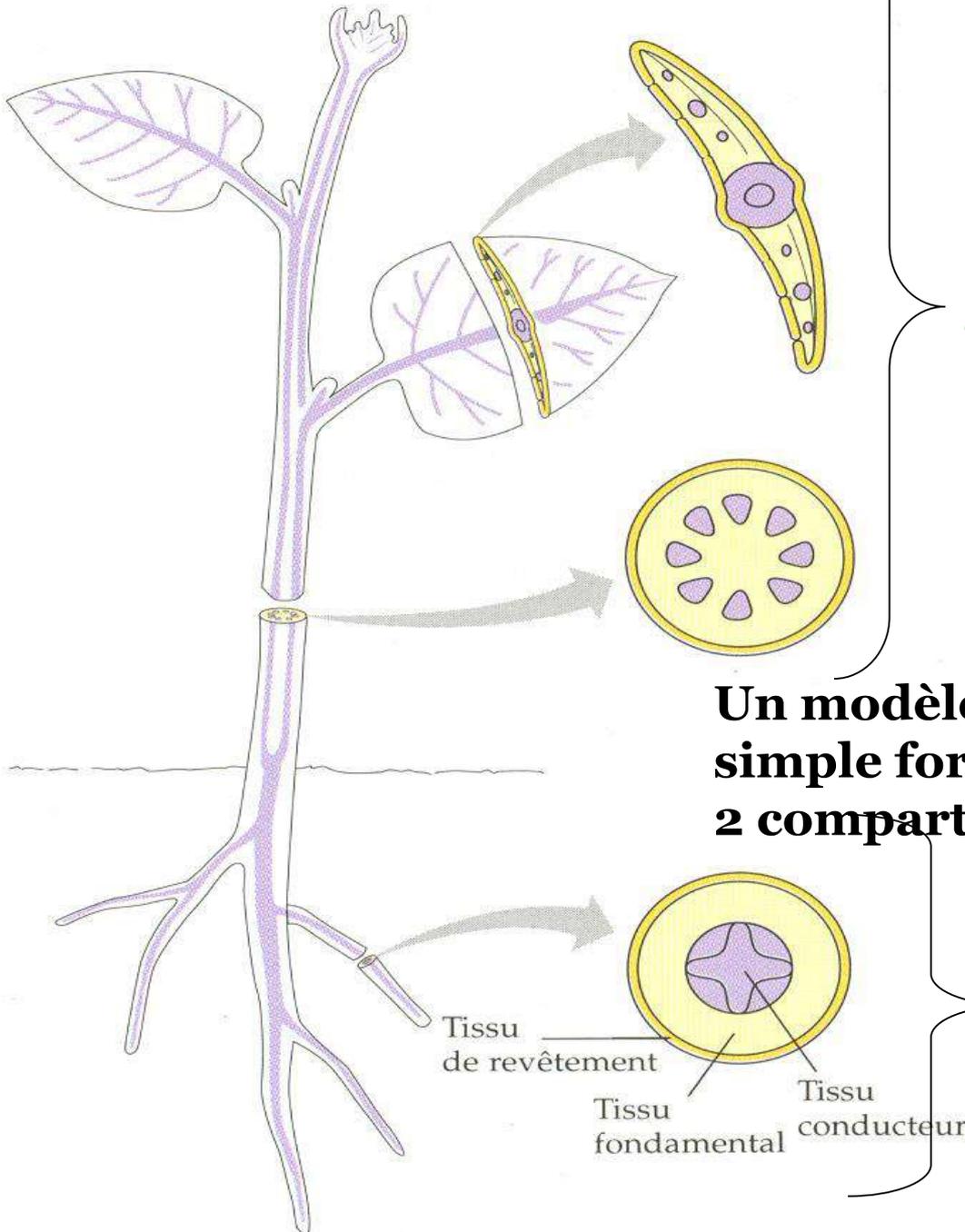
- **Morphologie** du grec μορφή *morphé* c'est à dire « forme » avec le suffixe *-logie* qui signifie « discours ».
- **La morphologie** désigne la science descriptive étudiant la forme et l'aspect visuel de la structure externe d'un animal, d'une plante ou d'un organe. La morphologie se distingue de l'**anatomie**, qui s'intéresse à la structure interne.

1. Schéma de l'organisation d'une plante vasculaire

aérien: feuille et tige

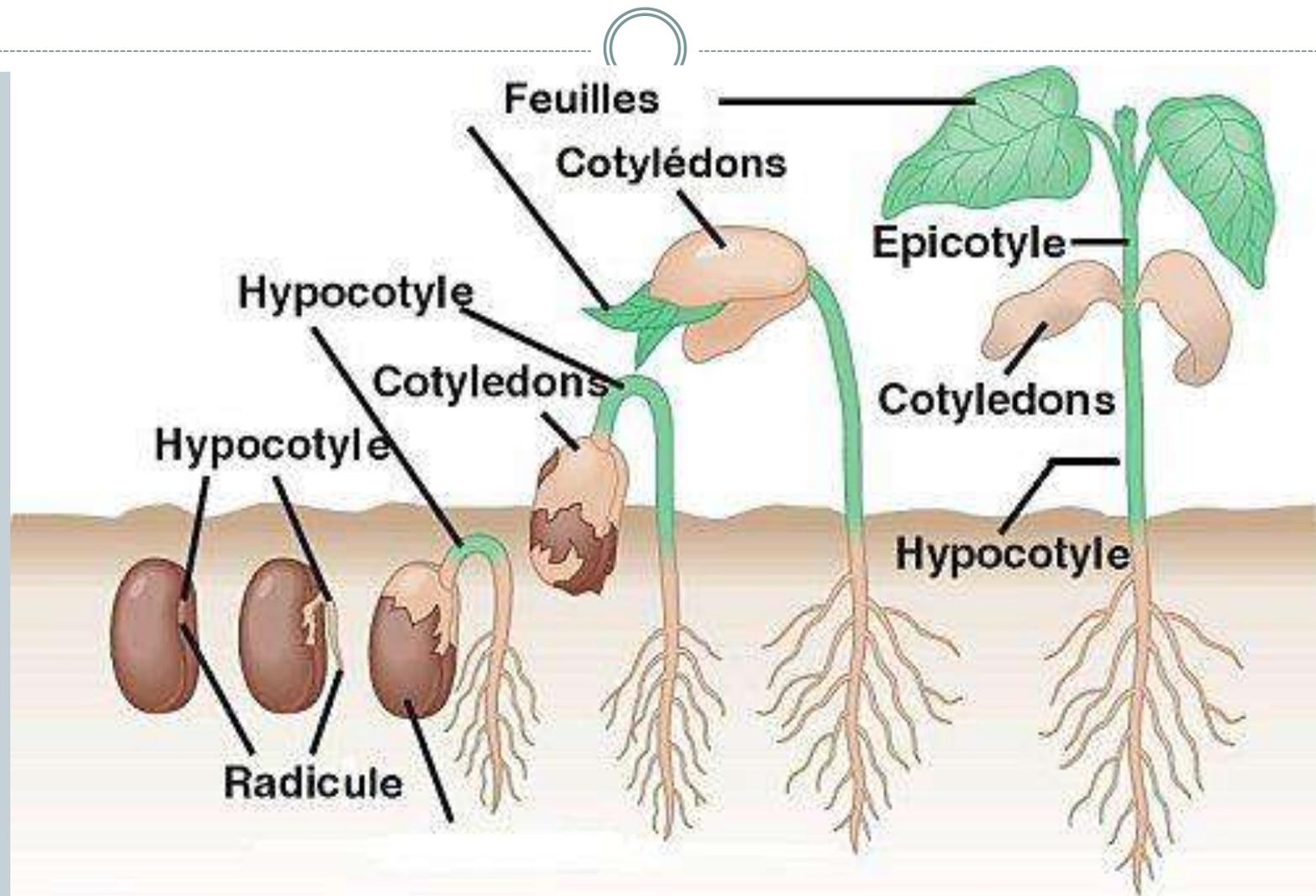
Un modèle morpho-anatomique simple formé de 3 organes répartis en 2 compartiments

souterrain: racine

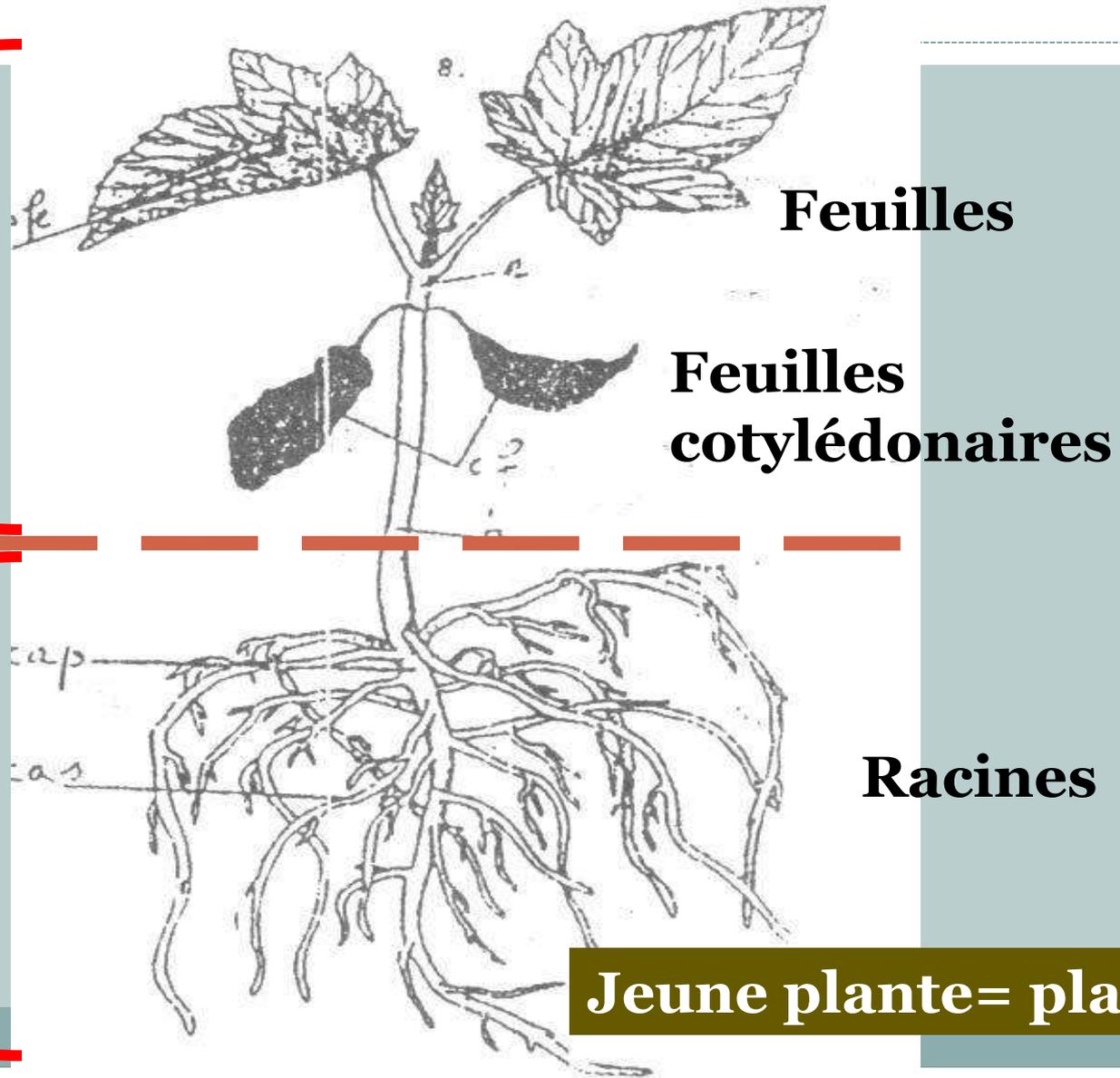


2. Exemple d'une organisation type:

De la germination à la jeune plante (Plantule) chez le Ricin.



2. Exemple d'une organisation type et architecture de la plante.



**Croissance
en longueur**



← Bourgeon terminal

← stipules

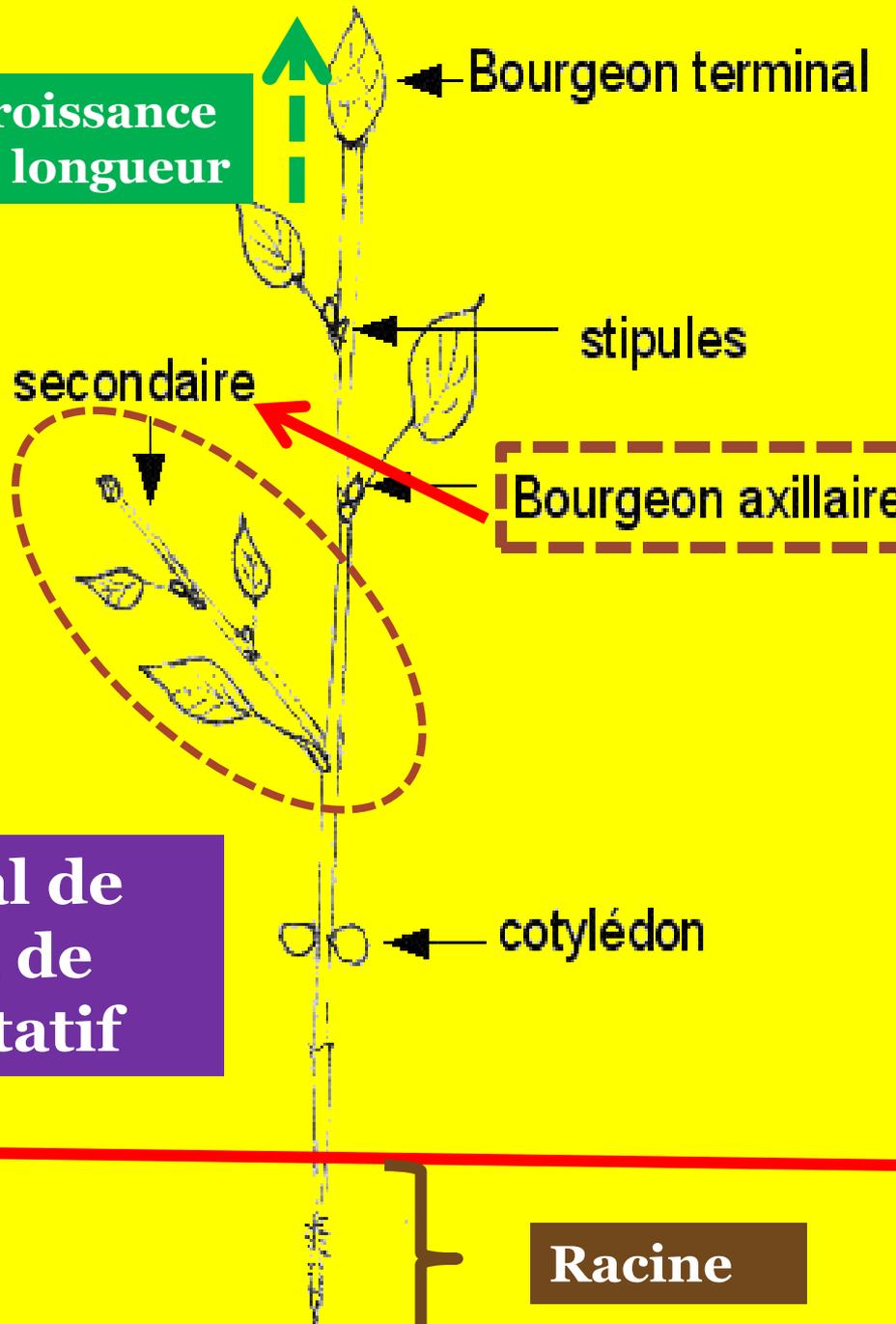
rameau secondaire

← Bourgeon axillaire

**Schéma général de
l'organisation de
l'appareil végétatif**

← cotylédon

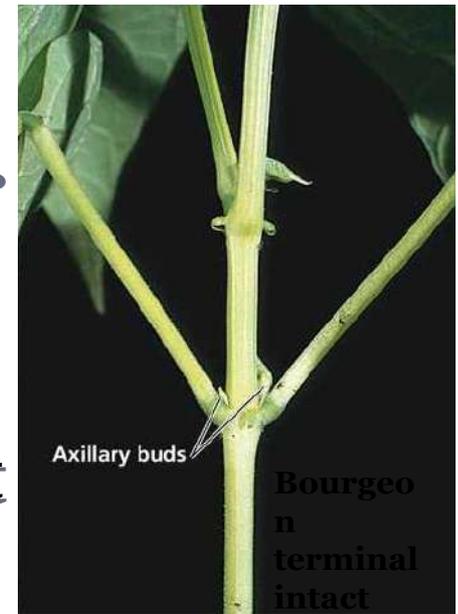
Racine



Ramifications de la tige par les bourgeons latéraux (ou axillaires).

Dominance apicale:

- Bourgeon terminal sécrète des hormones végétales qui inhibent la croissance des bourgeons latéraux.
- Élimination du bourgeon terminal stimule la croissance des branches latérales.
- Un bourgeon latéral qui se développe en tige devient le bourgeon terminal de cette tige.



Bourgeon terminal enlevé

3. Modèles d'organisation

Chez le
l'appar

- **Modèle**
à bisca
dévelop

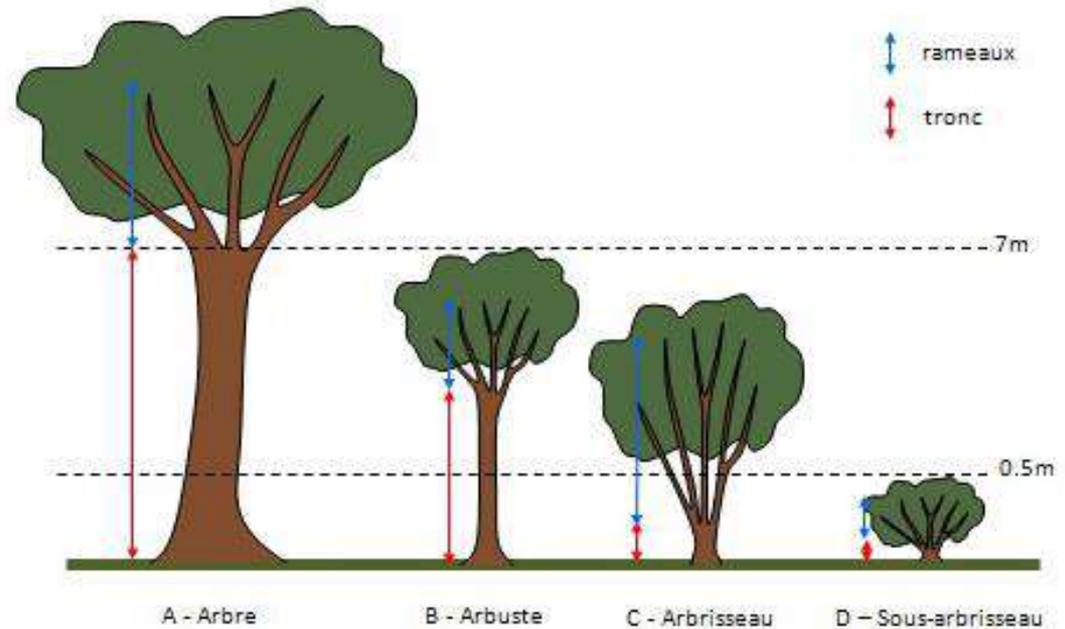
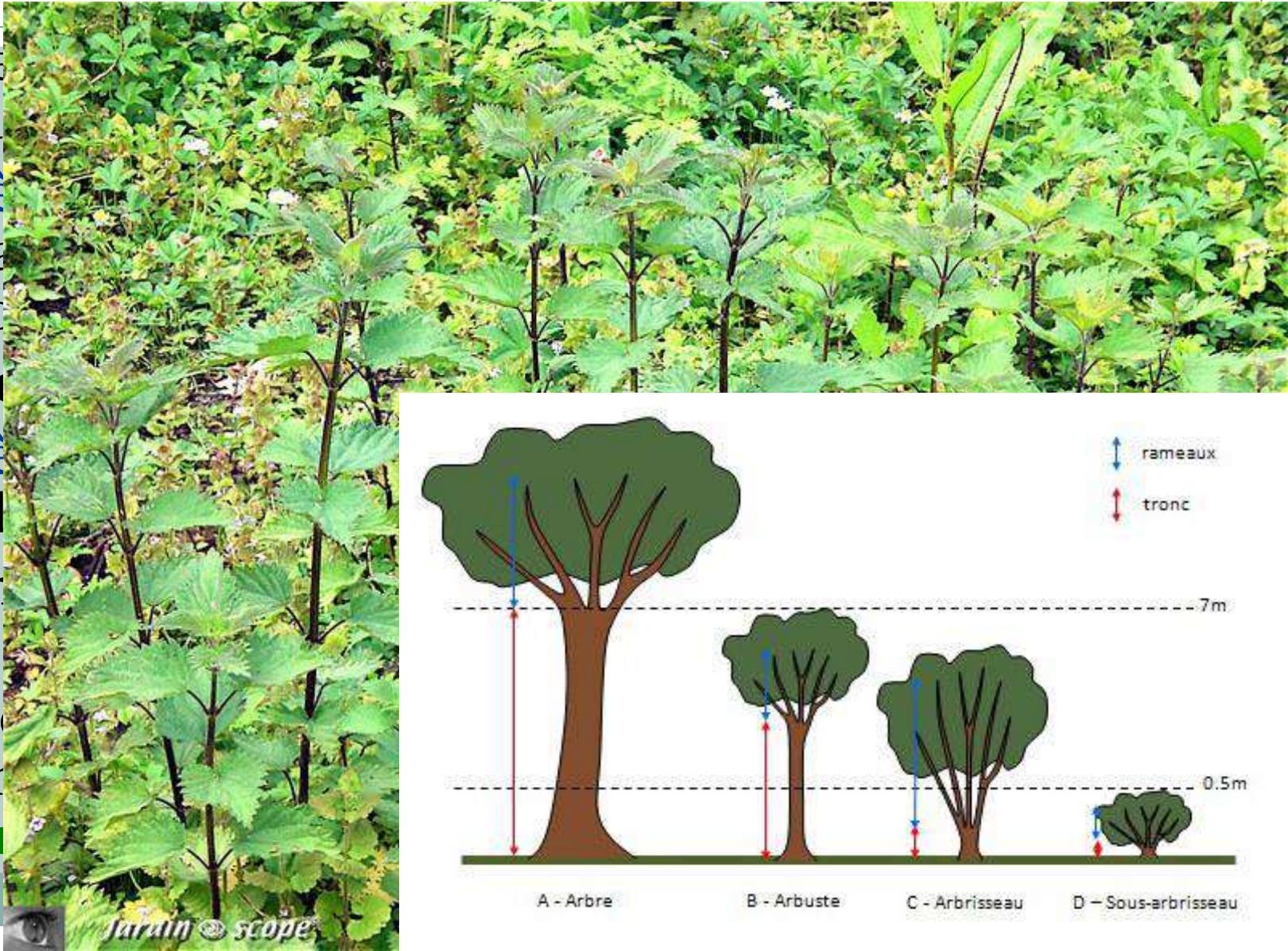
Anato

- **Modèle**
avec d

Anator
et en

Dans le
constr

et la r

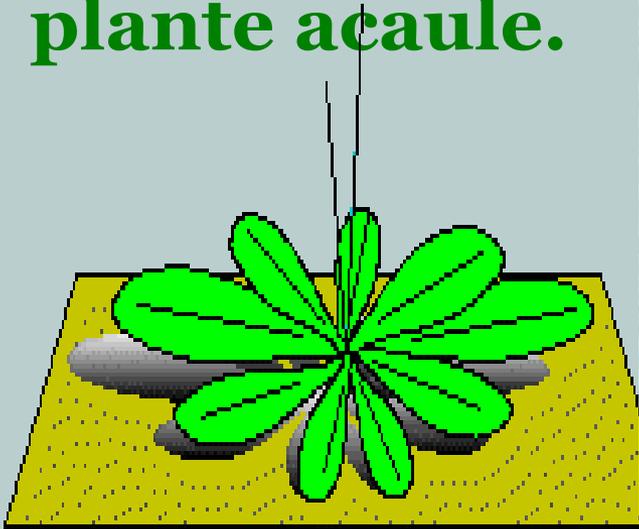


4. La tige et ses multiples formes

La tige est un organe très polymorphe, c'est à dire qu'il peut prendre des formes très variées.

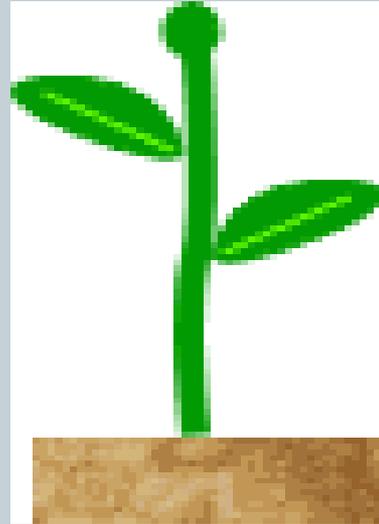
On peut reconnaître d'une manière simplifiée et synthétique les variétés de tige :

- ⇒ La tige est absente chez la plante acaule.

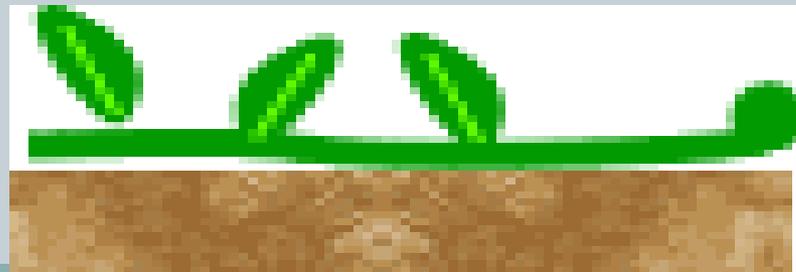




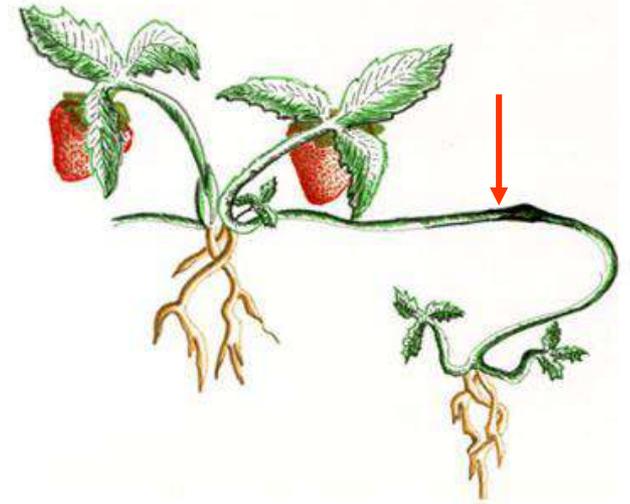
- ⇒ La tige est présente, elle peut être :
 - × *Erigée (ou dressée)*



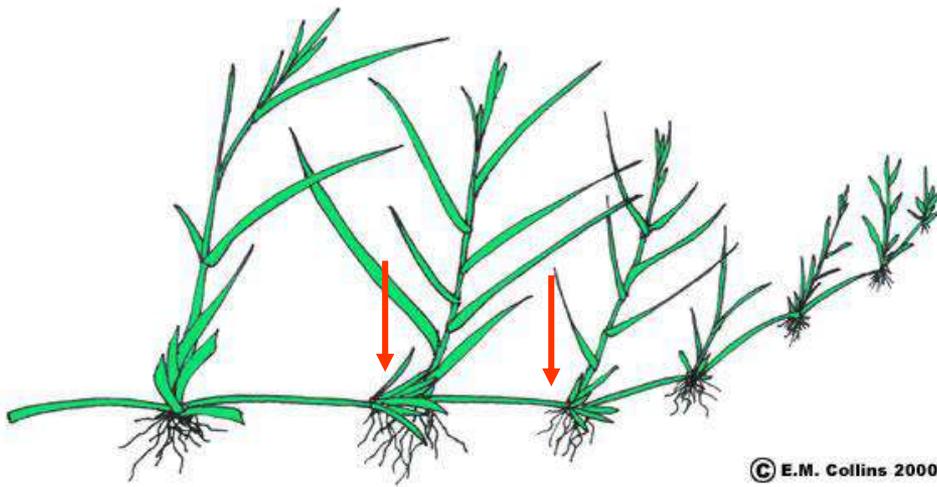
- × *Rampante (Stolons)*



Stolon : tige rampant à la surface du sol et pouvant développer de nouvelles pousses.



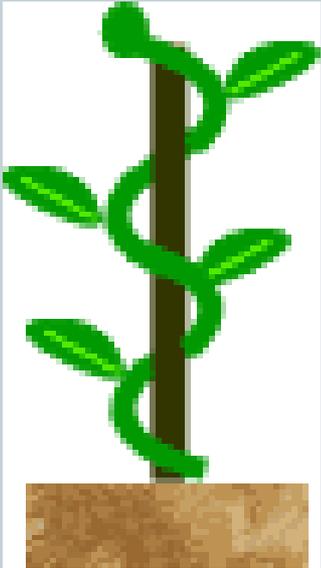
Stolon



© E.M. Collins 2000



× *Grimpante (Lianes)*



- *Creuse (Chaume)*

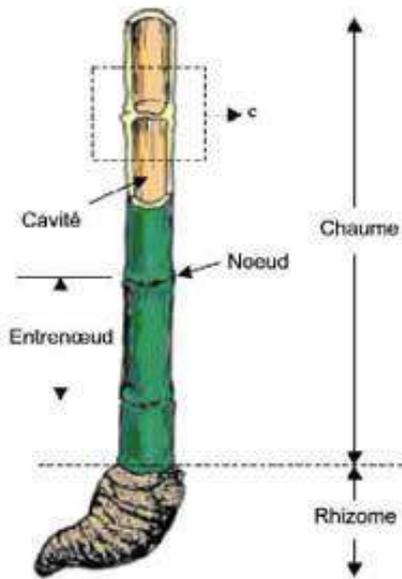


Figure 2 :
Chaume et Rhizome

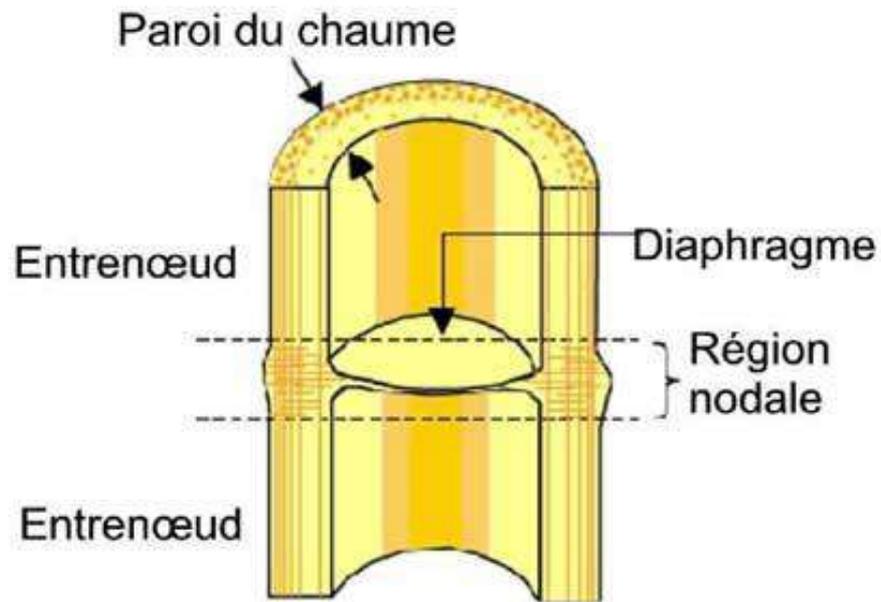


Figure 3 : Coupe longitudinale d'un chaume



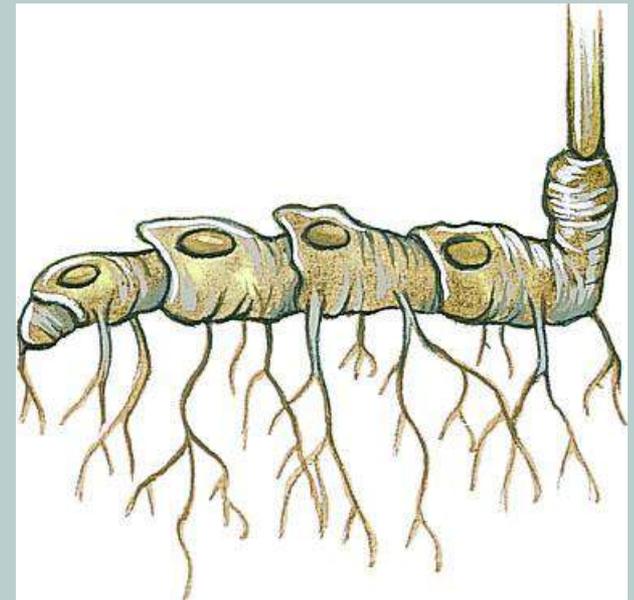
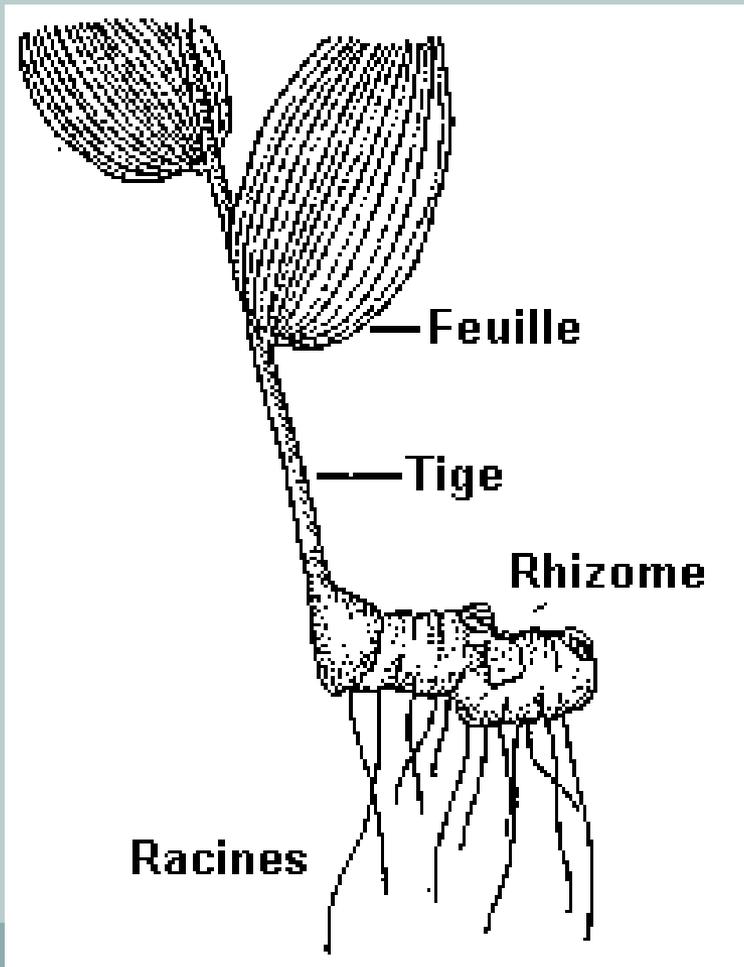
✕Tiges souterraines

✕Rhizome

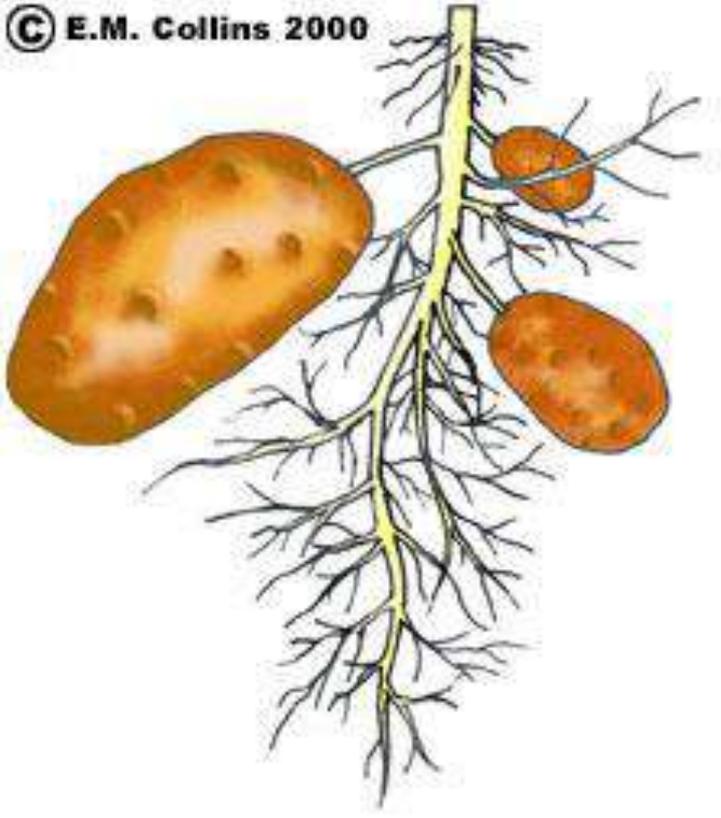
✕Tubercule

✕Bulbe

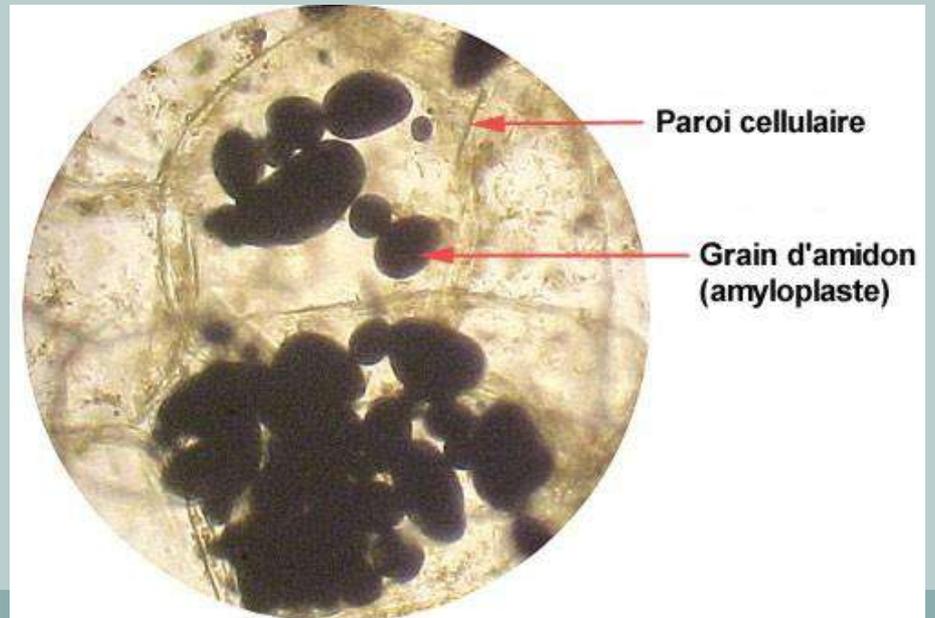
- **Rhizome** : tige souterraine
- Certains rhizomes peuvent accumuler des réserves.



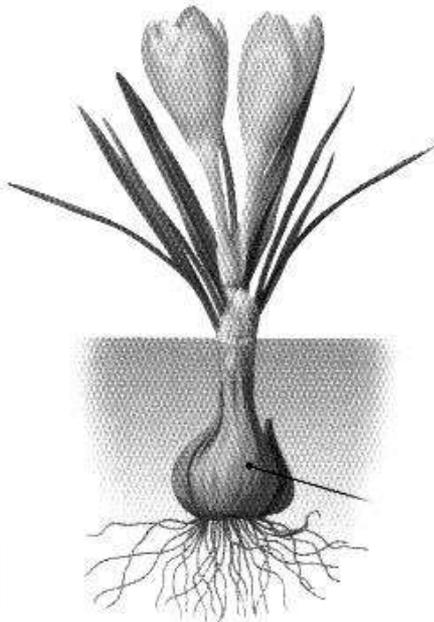
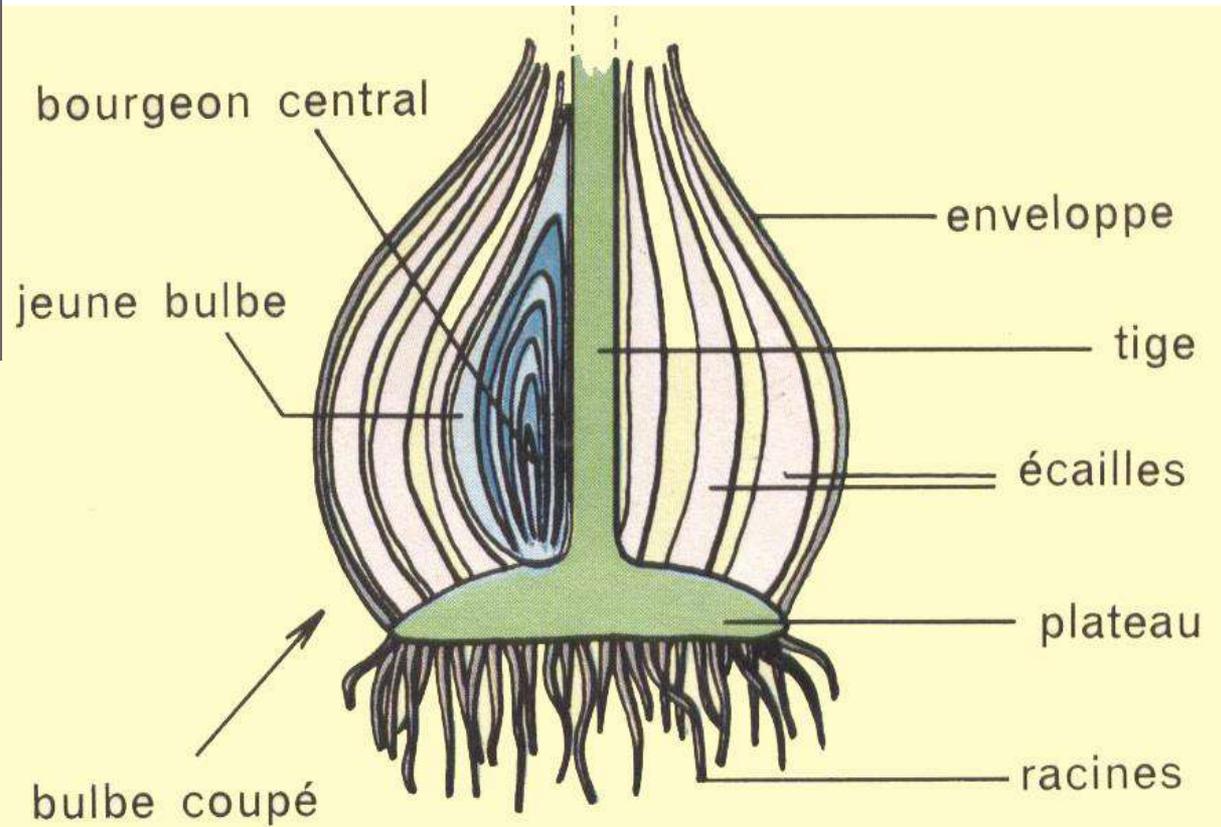
© E.M. Collins 2000



Tubercules : cas particulier de rhizome.
« Yeux » = bourgeons de la tige.



Bulbes: base de tige plus ou moins enflée ou tige aplatie avec des feuille modifiées en tuniques.



5. La feuille est ses multiples formes

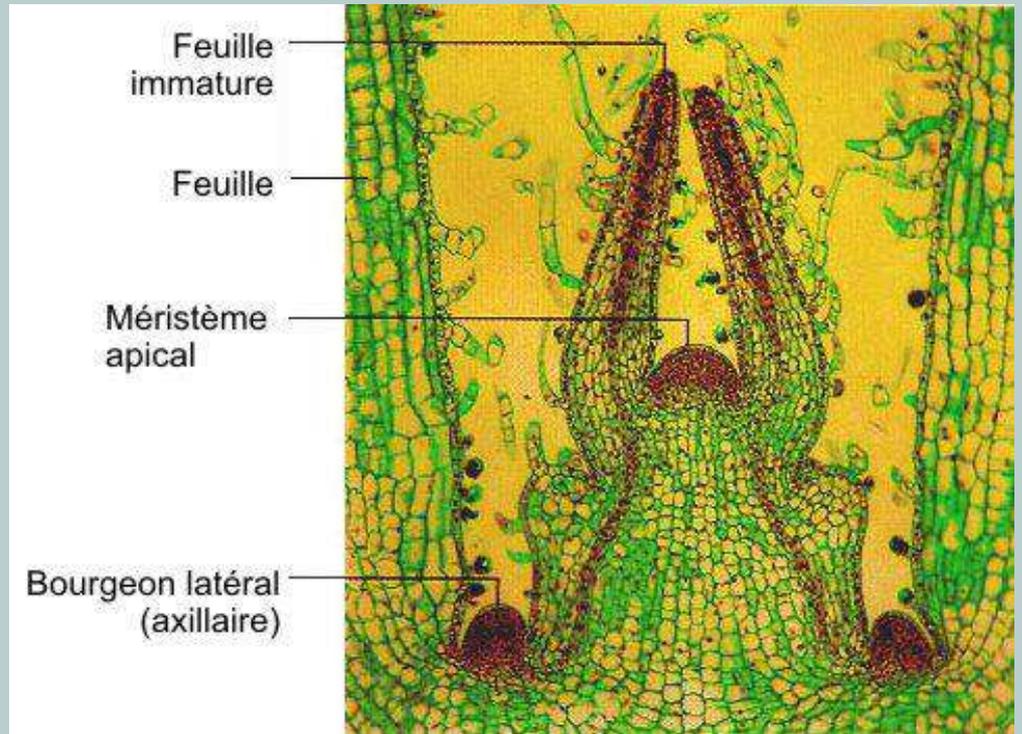
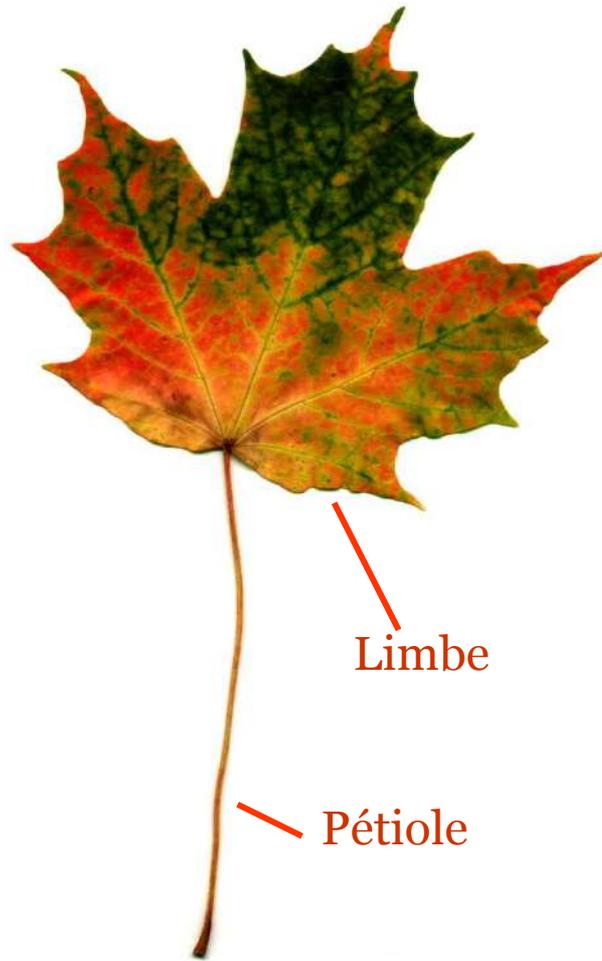


5- 1 Feuille chez les Dicotylédones

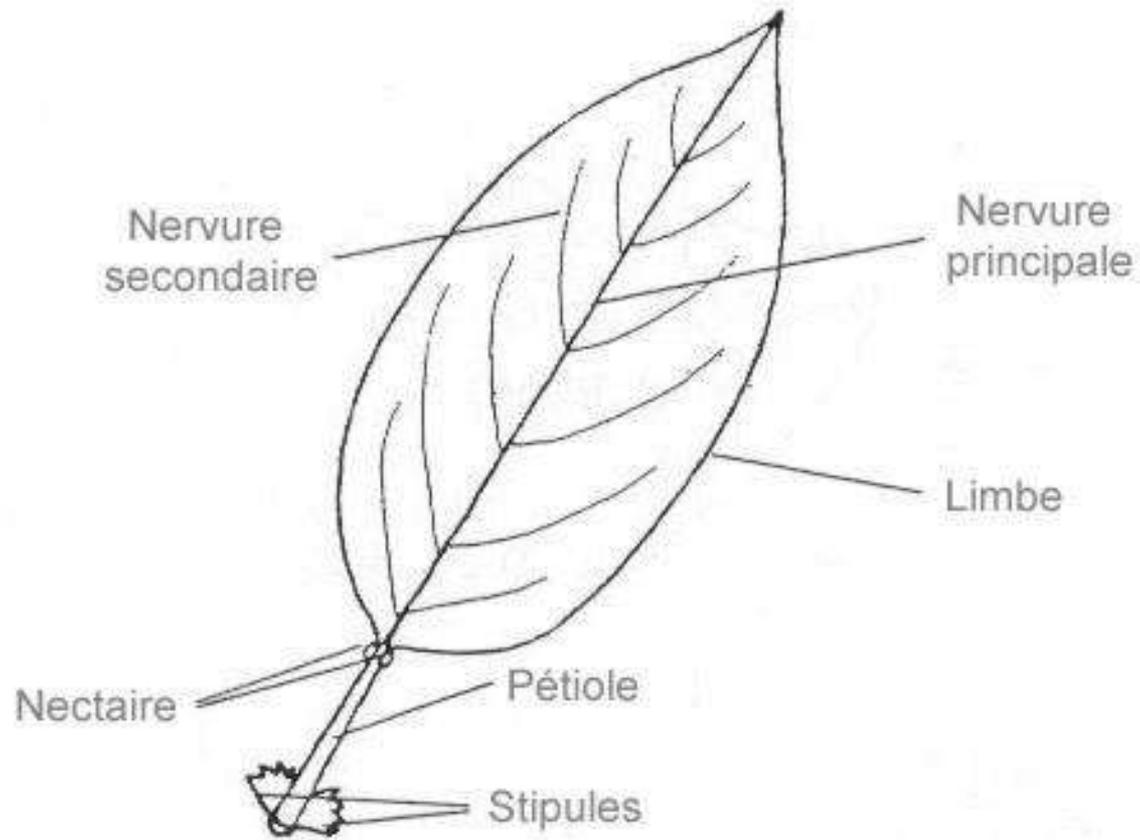
Une feuille complète comporterait: un pétiole, deux stipules, un limbe et des nervures. Cependant, ces différentes parties peuvent être absentes comme elles peuvent se présenter sous différentes formes.

- **Le pétiole** : Présent, la feuille est dite *pétiolée*. Absent, la feuille est dite *sessile*.
- **Les stipules** : Peuvent être absentes. Quand elles sont présentes elles peuvent se présenter sous forme foliacée ou sous forme d'épines ou de vrilles.
- **Le limbe** : Il peut être, entier, découpé ou composé.
- **Le bord du limbe** : Il peut être simple, crénelé ou denté.
- **La nervation** : Elle peut être pennée, palmée ou pédalée.

Les feuilles se forment à partir du bourgeon terminal au cours de la croissance de la tige.



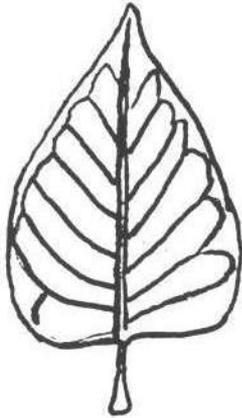
Bourgeon terminal



Différentes parties de la feuille



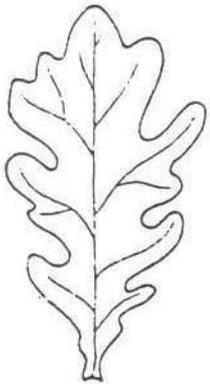
Nervation pennée



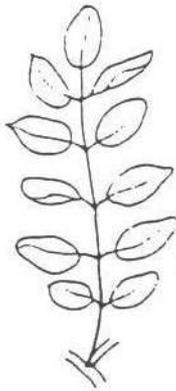
Lilas



Châtaignier



Chêne

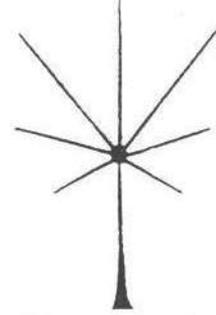


Robinier



Miliefeuille

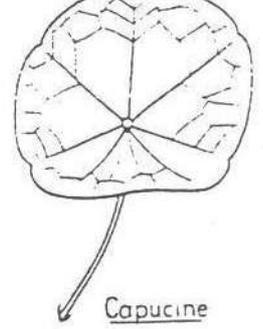
Nervation pennée



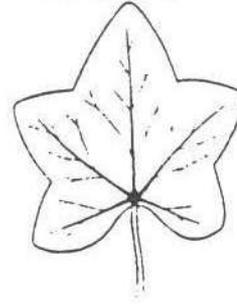
Nervation palmée



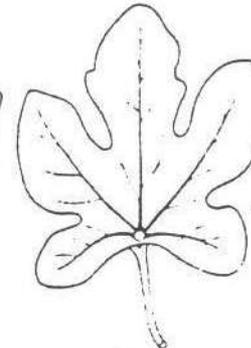
Arbre de Judée



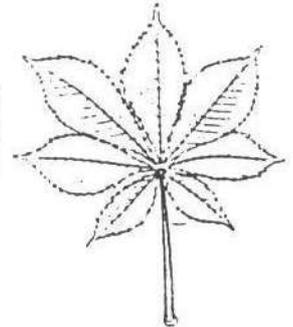
Capucine



Lierre

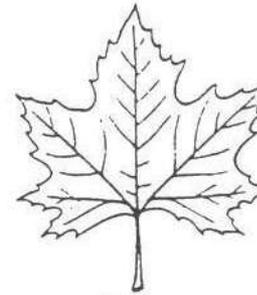
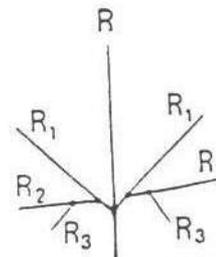


Figuier

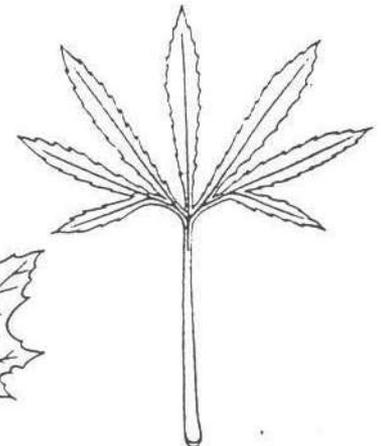


Marronnier

Nervation palmée



Platane



Hellébore

Nervation pédalée

	FEUILLES SIMPLES				FEUILLES COMPOSEES	
FEUILLES PENNINERVES						
	entière	dentée	crénelée	composée-imparipennée		
						
	pinnatilobée	pinnatifide	pinnatipartite	pinnatiséquée	composée-paripennée	
FEUILLES PALMATINERVES						
	sinuée			composée-trifoliée		composée-palmée
						
	palmatilobée	palmatifide	palmatipartite	palmatiséquée	pédalée	

Bord du limbe



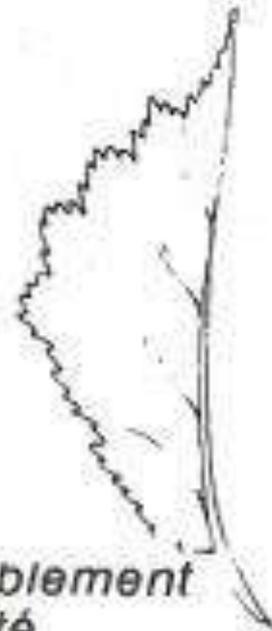
entier



ondulé



denté



*doublement
denté*



lobé

Disposition des feuilles (Phyllotaxie):

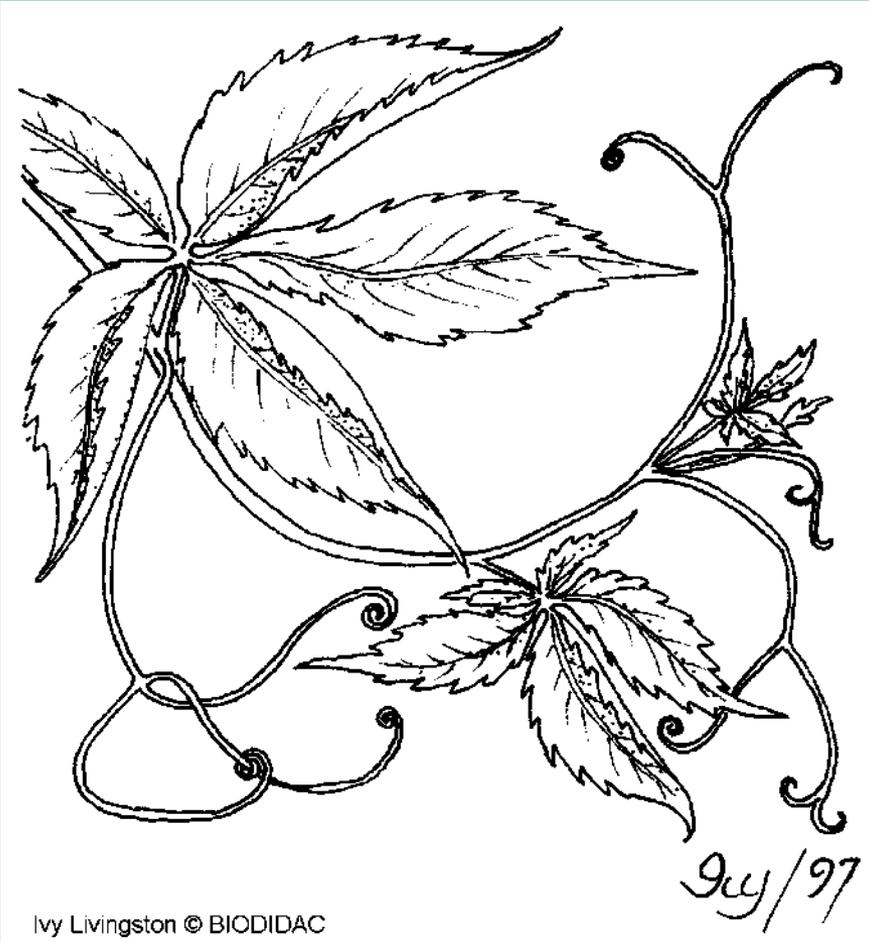


Opposées

Alternes

Verticillées

Par évolution, certaines feuilles se sont modifiées pour remplir d'autres fonctions:



Ivy Livingston © BIODIDAC

Ex. Vrilles



Feuilles imitant des pétales de fleur



Exemple: Poinsettia

5-2 Feuille chez les Monocotylédones.

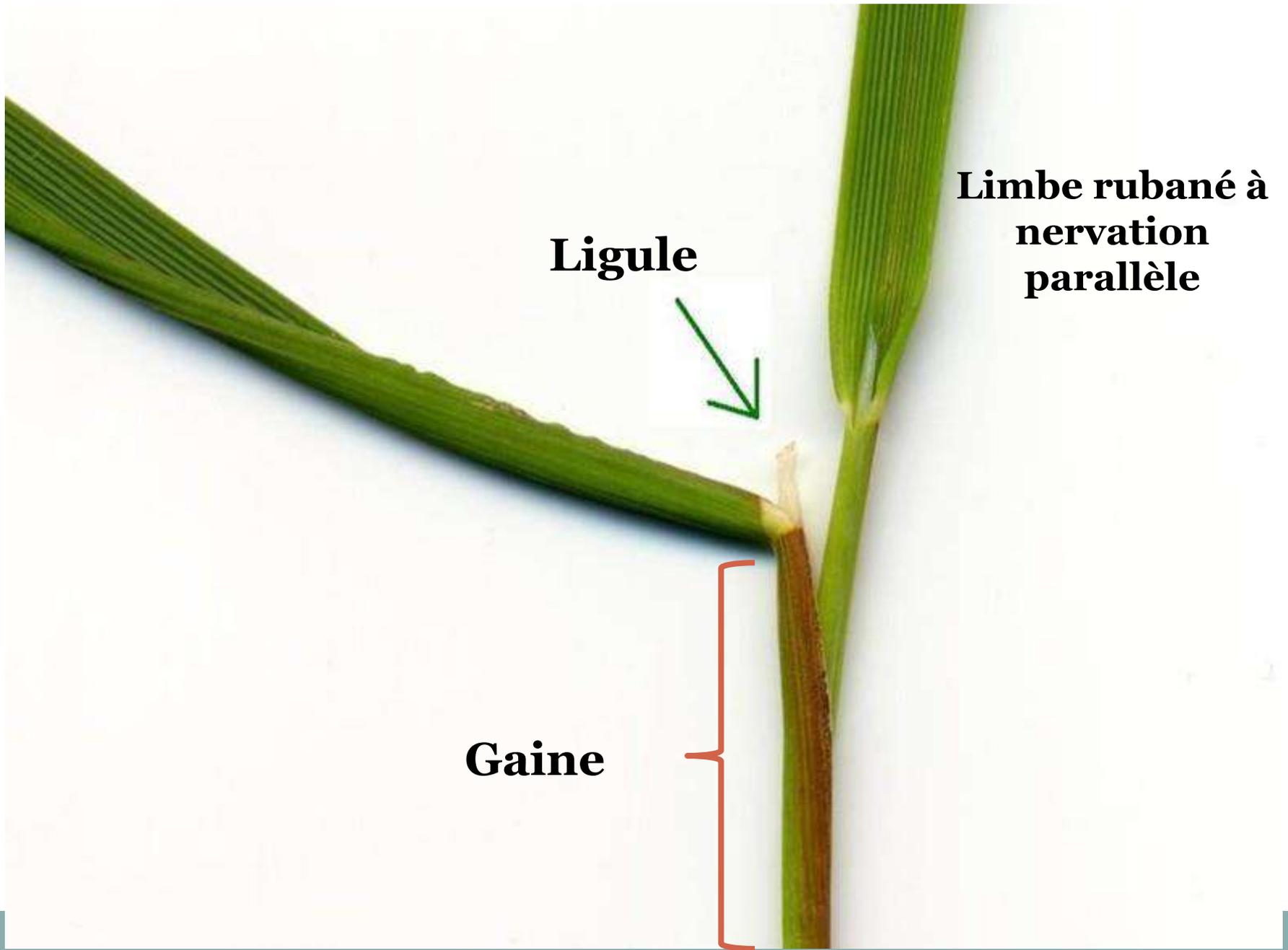
Une feuille typique de Monocotylédone comporterait:

une gaine entourant la tige le long de l'entre-

noeud,
une ligule au niveau du passage de la gaine au limbe et qui peut être de formes et de tailles variées,

le limbe présente ***une nervation parallèle.***

Exemples: Roseau, Blé et Maïs.



Ligule

**Limbe rubané à
nervation
parallèle**

Gaine

6. La racine et ses multiples formes



La racine est un organe souterrain qui peut se présenter sous deux formes: **pivotante ou fasciculée**. Elle peut jouer également le rôle d'organe de réserve et dans ce cas elle est **tubérisée**. Cette dernière peut être également du type pivotant (Carotte) ou fasciculée (Asphodèle).

Les racines peuvent dans certains cas être **aériennes ou adventives** et assurer des fonctions variées comme par exemple des racines **crampons** (Lierre) pour la fixation, **suçoirs** (Cuscute) pour le parasitisme et **pneumatophores** pour l'aération

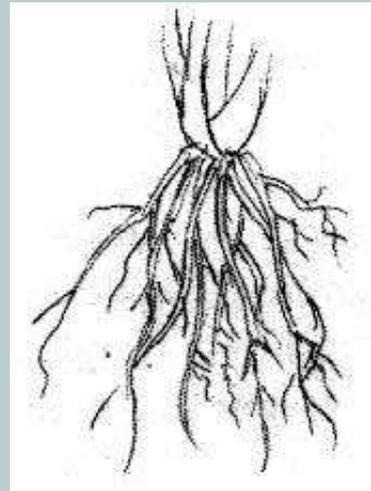


Racines pivotantes

Racines profondes
Ancrage solide
Racine peut accumuler
des réserves de
nourriture



Racines fasciculées



Peu profondes
Couvrent une
grande surface
Contribuent à
empêcher
l'érosion des
sols

Racines adventives



Maïs

Proviennent des tiges aériennes
Jouent un rôle de tuteur



Palétuvier

Les palétuviers sont des arbres pouvant pousser dans l'eau salée. Ils peuvent former de denses forêts le long des côtes.

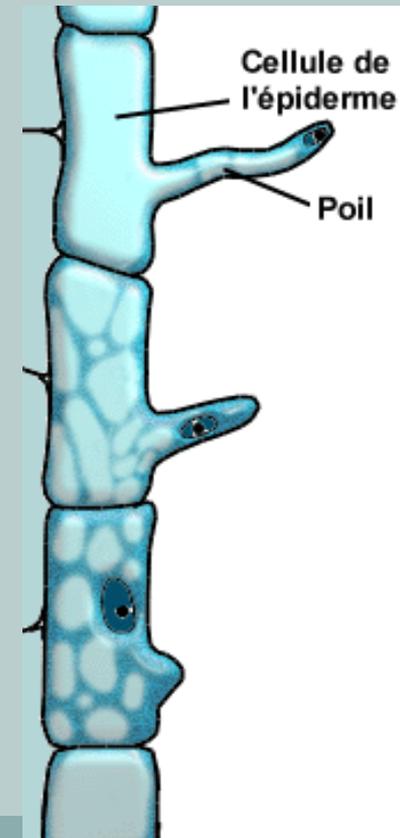
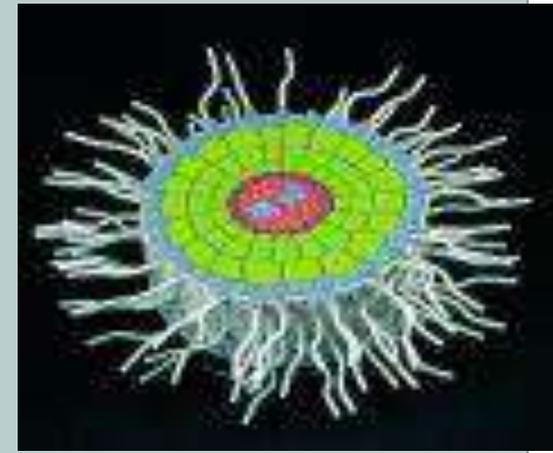
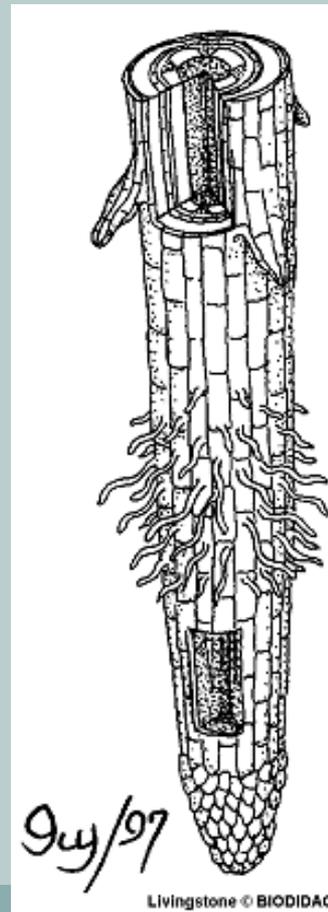


Forêt de palétuviers

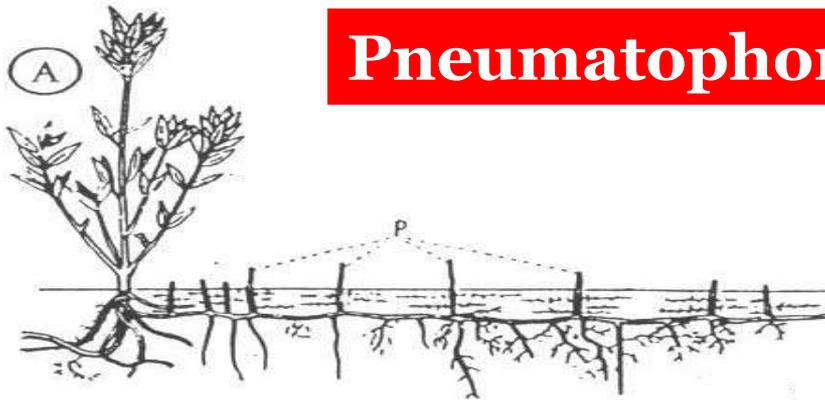


Rappel fonction: Surface d'absorption

Absorption se fait surtout par les poils des racines : permettent une grande surface d'absorption.

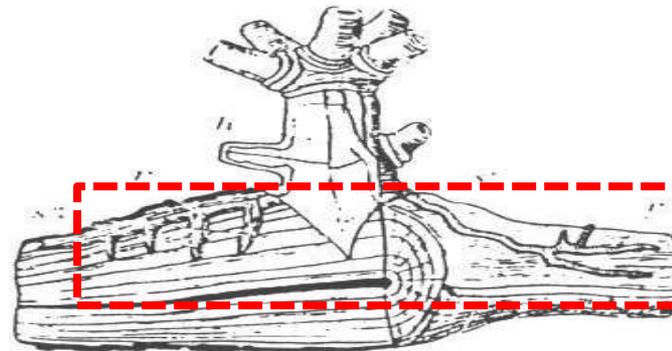


Pneumatophore: aération!



neumatophores
 (p) d'Avicennia (A) et
 de Sonneratia (B)
 (A, in EMBERGER,
 1960, d'après BOER-
 GESEN, TROLL; B,
 cliché PLAZIAT).

Rapports du Gui
 et de son hôte (s' : racine-
 principale = premier suçoir ; r :
 racines latérales avec suçoirs se-
 condaires (s'') : h : hypocotyle
 (in EMBERGER, 1960, d'après VE-
 LENOWSKY).



Racines suçoirs!

7. Éléments d'interprétation du polymorphisme morphologique: Notions de métamorphoses, d'organes homologues et analogues.

7-1 Notion de métamorphose :

Il s'agit de la transformation d'organes végétaux relative à une fonction déterminée. Ceci peut être illustré par les exemples suivants:

a- Transfert de fonctions existantes: transfert de la fonction assimilatrice des feuilles à d'autres organes, tel que:

- Les rameaux latéraux chez *Ruscus hypophyllum* et qu'on appelle les **cladodes ou phylloclades**
- Pétiole aplati remplaçant la feuille composée chez certaines espèces d'*Acacia* se sont des **phyllodes**.
- Stipules assimilatrices chez *Lathyrus aphaca*, ce sont également des **phyllodes**.

b- Acquisition de fonctions nouvelles: acquisition d'organes de réserves et de propagation végétative tel que les racines ou les tiges tubéreuse.

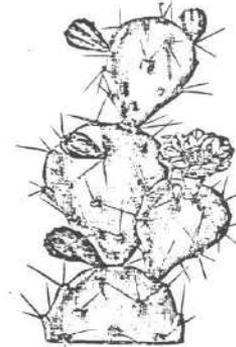
Transfert de fonctions existantes

Racines



Racine

Tige (cladode)



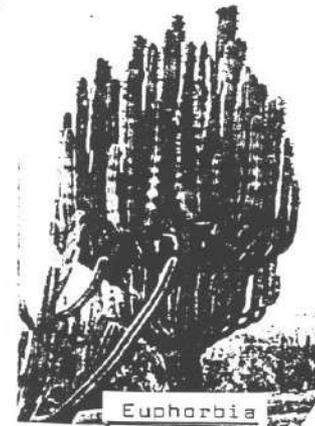
Tige

Rameau (phylloclade)



Cladode

Assimilation



Pétiole (phyllode) -----



Pétiole

Stipules (phylloides)

Stipules



Fig. 262 — Villes-feuilles d'une Gessé (*Lathyrus tenuifolius*): 1, tige; 2, stipules; sur la tige, entre les stipules, est insérée la feuille composée, avec son

Acquisition de fonctions nouvelles

Tiges souterraines

Rhizomes charnus



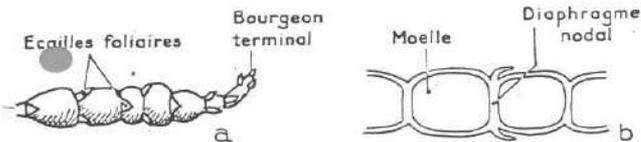
- *Polygonatum officinale* Secau de Salomon, Liliacées.

Rhizomes non charnus



Carex arenaria

Tubercules



- Tubercule du Crosne du Japon (*Stachys tuberosa*).
a : Tubercule en entier ;
b : partie d'une coupe longitudinale.



Bonne de terre

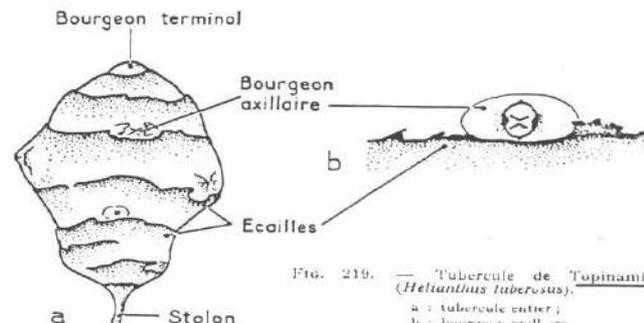


Fig. 219. — Tubercule de Topinambou (*Helianthus tuberosus*).

a : tubercule entier ;
b : coupe longitudinale.

Réserves
+ multiplication
végétative

Rhizomes

Tubercule



7- 2 Notions d'homologie des organes:

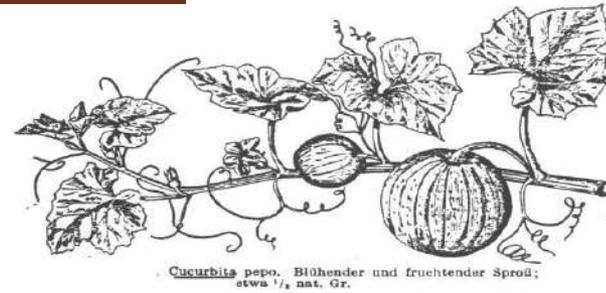
Des organes sont dit homologues quand ils ont la même valeur ontogénétique ou organographique quelles que soient leurs fonctions ou leurs structures.

7- 3 Notions d'analogie:

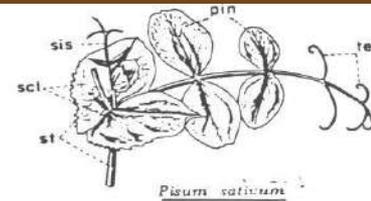
Des organes sont dit analogues quand ils remplissent la même fonction qu'elles que soient leurs valeurs ontogénétiques.

Exemple d'analogie: les vrilles

Feuilles



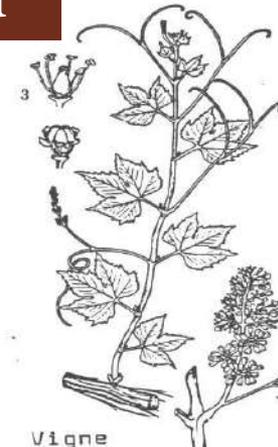
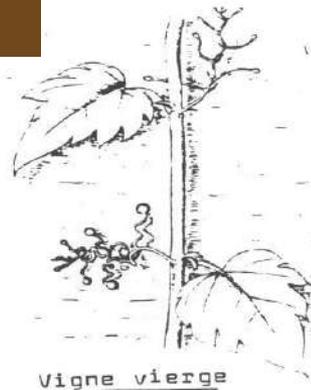
Rachis et folioles



Petiole et petiolule



Rameau



8. La notion d'adaptation:



L'adaptation correspond à un ensemble de modifications morphologiques, anatomiques et/ou physiologiques des plantes en réponse à l'action du milieu.

C'est une modification acquise définitivement par la plante. Il s'agit donc, de transformations héréditaires et irréversibles.

Exemples:

1- Adaptation à un type de nutrition spécialisée, tel que les plantes parasites ou les plantes carnivores.

2- Adaptation en réponse à l'action du milieu; c'est le cas par exemple, de l'adaptation au degré d'humidité ou à l'éclairement.



Cependant, il est très important de ne pas confondre la notion **d'adaptation** avec la notion **d'accommodation**.

En effet, contrairement à l'adaptation l'accommodation correspond à des transformations réversibles et non héréditaires. Ainsi, un même génotype peut correspondre à des phénotypes différents en fonction des conditions du milieu (**Plasticité phénotypique**).

Exemple: Le nanisme.

Si on éclate un individu d'une espèce de Composée (*Achillea millefolium*) vivant dans la plaine, on obtient par multiplication végétative plusieurs individus correspondants au même génotype.

On garde un individu en plaine (Témoin) et on transplante les autres en altitude.

On constate que les individus transplantés en montagne sont morphologiquement très différents et sont caractérisés entre autres caractères, par une petite taille (nanisme). Ces même individus, transplantés en plaine retrouvent des formes identiques à celles de la plaine. Donc, il s'agit bien de transformations réversibles et non héréditaires et par conséquent, d'un exemple d'accommodation.

8.1 Parasitisme

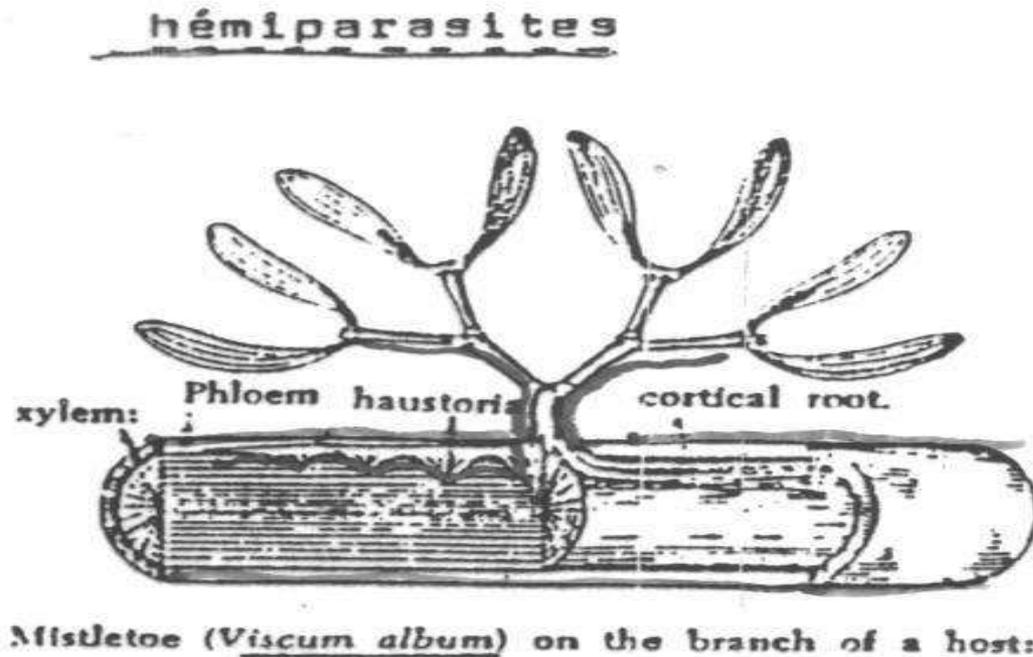


Il existe 2 types :

- **Hemiparasites:** C'est des organismes chlorophylliens donc capables de faire de la photosynthèse. Cependant, ils prélèvent au niveau du bois de leur hôte des substances nutritives. La nutrition azotée peut être d'origine organique (facultatif).
- **Holoparasites:** Organismes non chlorophylliens qui prélèvent non seulement des substances au niveau du bois mais également au niveau du liber. La nutrition azotée est d'origine organique.

Exemple d'Hémiparasite : le Gui (*Viscum album*)

La graine germe directement sur l'écorce de la plante hôte. L'hypocotyle est chlorophyllien mais sans racine et présente un phototropisme négatif. Il s'étale sur l'écorce de l'hôte et produit une racine (suçoir) qui perfore l'écorce. Pendant ce temps, la tige aérienne va produire des feuilles et se ramifier, les racines suçoirs se développent au contact de l'aubier pour détourner une partie de la sève brute.

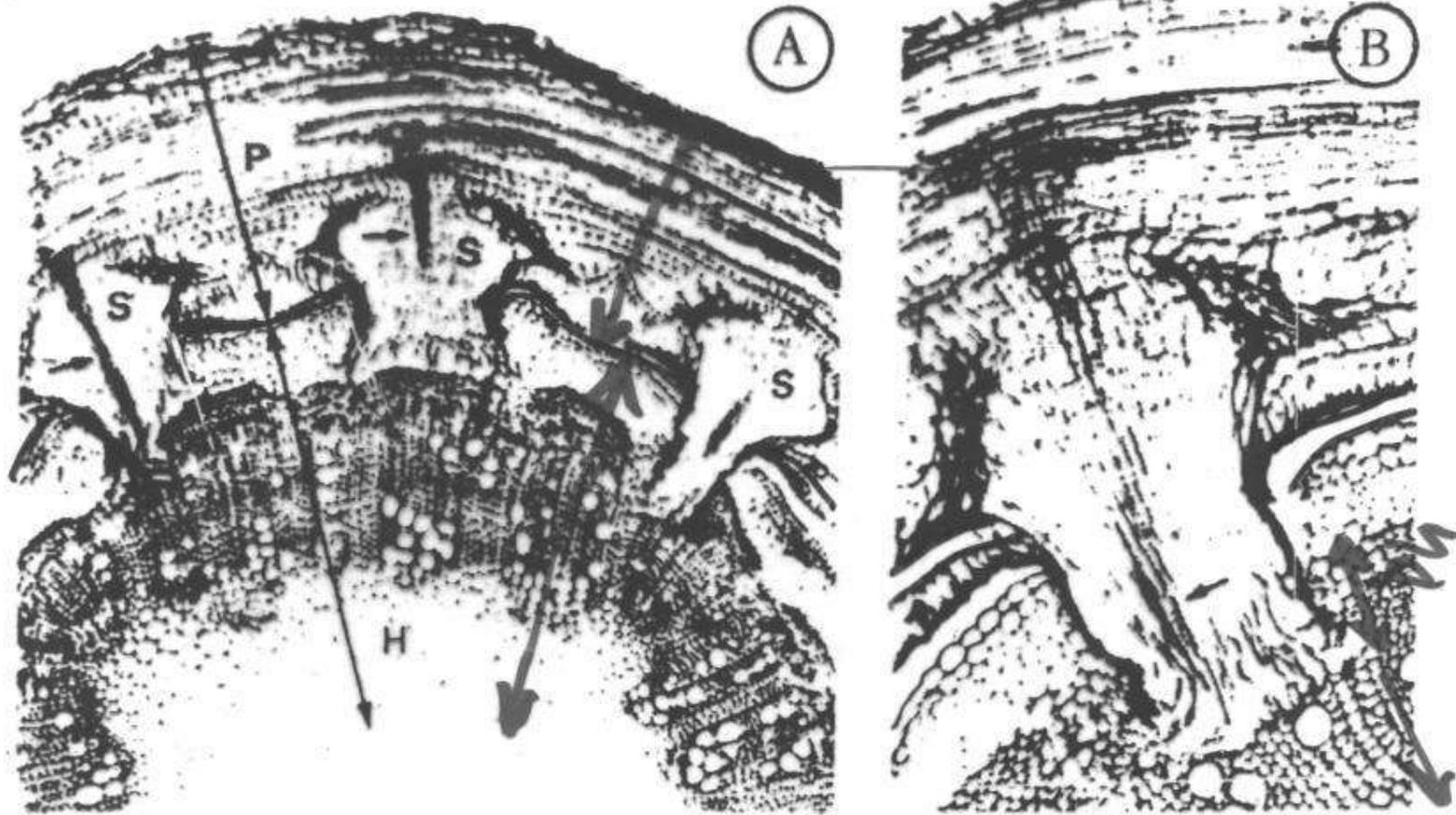






Exemple d'Holoparasite : la Cuscute

Holoparasite



— Les Cuscutes : A, le parasite (P, coupé longitudinalement) est appliqué sur l'hôte (H, coupé transversalement) et émet des suçoirs (S) ; B, détail d'un suçoir LAINE DES VAINQUEURS (flèches) se raccorde à ceux de la tige de Cuscute (clichés E. DUBREUIL)



8.2 Les plantes carnivores

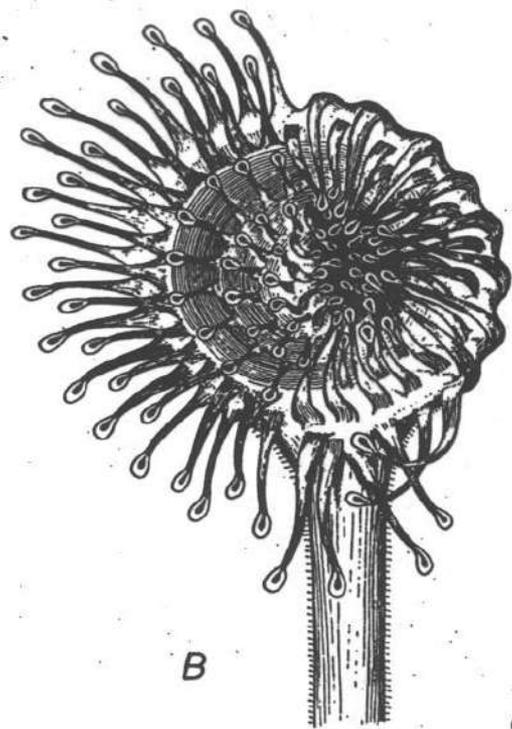


C'est des plantes autotrophes et dont l'appellation plus correcte serait « insectivores ». Les aliments qu'ils tirent de la capture des insectes ne représentent qu'un complément de leurs nourritures et ne leurs sont pas indispensables. L'apport correspond surtout à de l'azote et aussi semble t-il les besoins n sels minéraux. Du point de vue écologique ce sont des plantes qui poussent dans des conditions particulières sur des sols acides et pauvres et sont également caractérisés par un système racinaire peu développé.



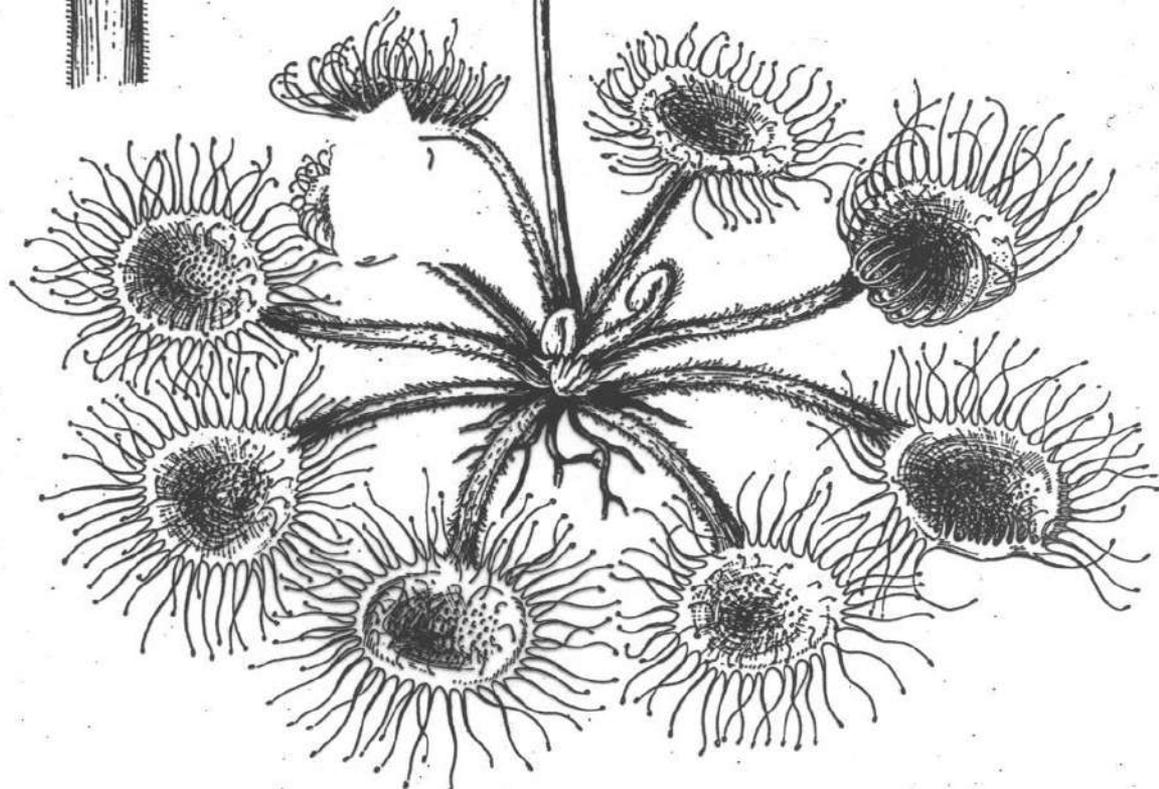
Suivant le mode de capture des proies qui sont de petits insectes on peut distinguer trois types de plantes carnivores :

1. Plantes à mécanisme passif à feuilles gluantes avec des tentacules ou gouttelettes adhésives.
Exemple : Drosera
2. Plantes à mécanisme passif et qui possèdent des pièges à fosses ou des urnes. Exemple :
Nepethes.
3. Plante à mécanisme actif avec le limbe foliaire qui se replie suivant l'axe de symétrie. Exemple :
Dionaea.



B

FIG. — *Drosera*
(*Drosera rotundifolia*) :
A, habitus, quelques
feuilles ont des tenta-
cules recourbées ($\times 2$
environ); B, feuille vue
superficiellement ($\times 4$
environ). Les tentacules
de la moitié droite de
la feuille se sont recour-
bées vers l'insecte pri-
sonnier (schéma en par-
tie modifié d'après KNY,
KERNER V. MARILAUN).



Drosophyllum lusitanicum



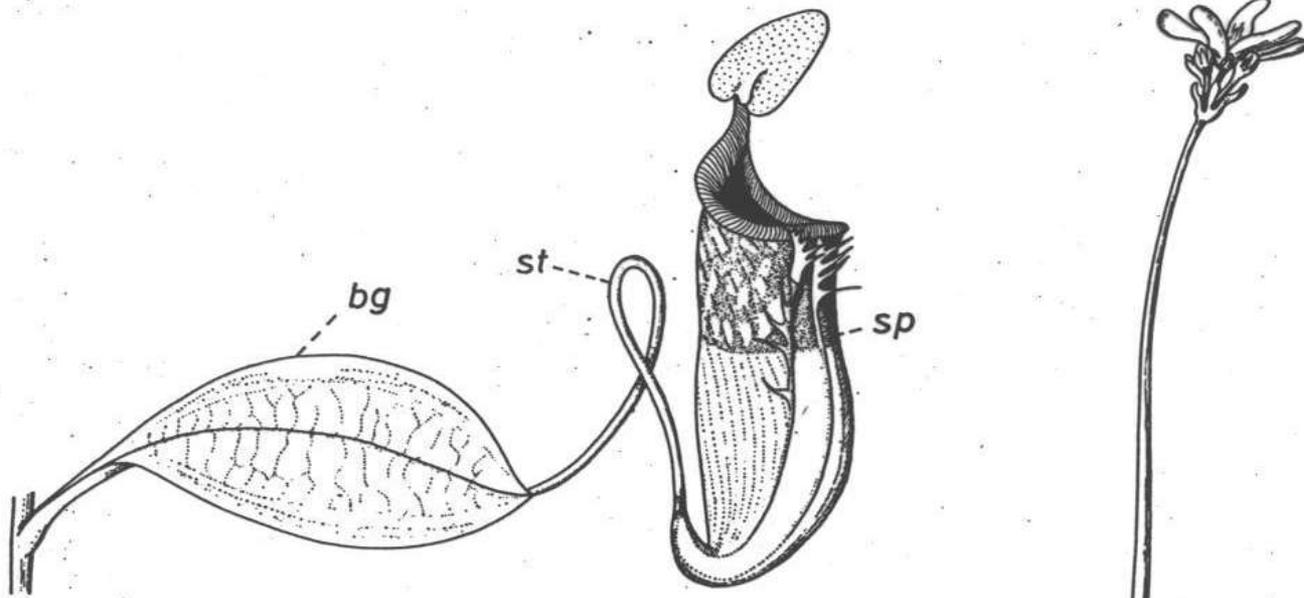


FIG.

FIG. — *Nepenthes fusca*, feuille en forme d'urne, 1/3 environ de la grandeur nature (d'après TROLL) : *bg*, base foliacée du pétiole; *st*, partie en vrille du pétiole; *sp*, limbe fermé en urne.

FIG. — *Dionée gobe-mouches* (*Dionaea muscipula*), habitus (environ moitié de la grandeur nature) : *g*, piège refermé; *o*, piège ouvert (schéma modifié d'après KNY).



FIG.







8.3 Adaptation à la sécheresse:

Qu'est ce qu'un milieu sec?

Un milieu sec est un milieu où la teneur en eau dans le sol comme dans l'atmosphère est faible et constitue un facteur limitant pour la plante.

Généralement, il s'agit d'un climat caractérisé par des précipitations faibles et des températures élevées, ce sont les milieux arides. C'est aussi le cas dans les milieux où la perte d'eau est accélérée par le vent comme les crêtes, vallée encaissée, dunes maritimes etc....

Ces différents cas, correspondent à des cas de sécheresse climatique. Les milieux salés représentent un autre exemple de sécheresse qu'on peut qualifier de sécheresse physiologique.

Quelles sont les adaptations permettant aux plantes de vivre sur des milieux arides?

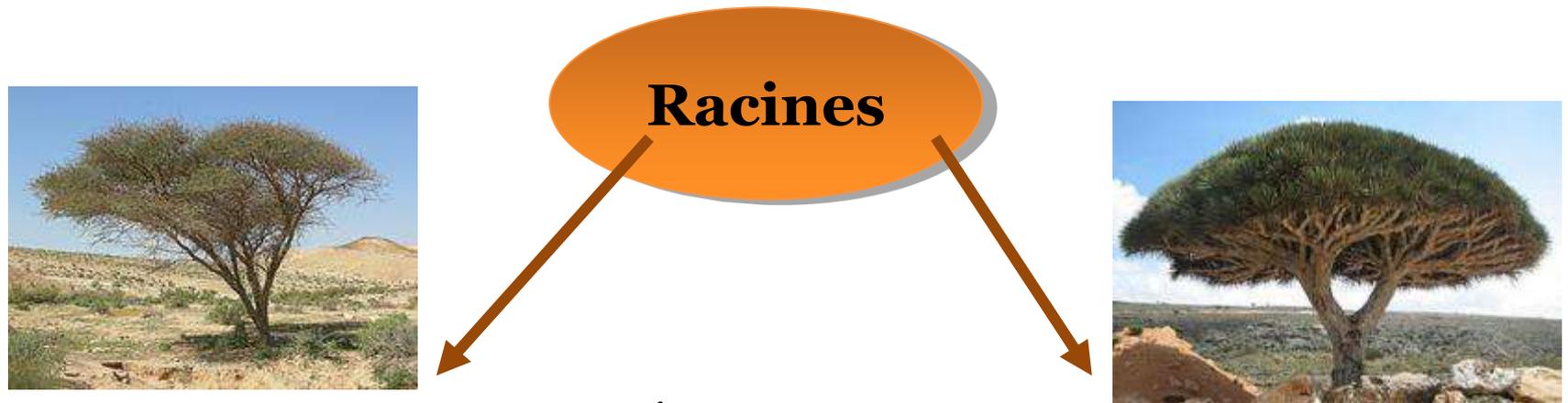
Il existe plusieurs formes adaptatives qu'on peut exposer d'une manière simplifiée comme suit:

- 1- La plante se dessèche complètement et entre en vie ralentie. En présence d'eau elle se réhydrate et reprend ces fonctions physiologiques d'une façon normale. Il s'agit de plantes dites poïkilohydres, c'est à dire sans mécanisme de régulation de la teneur en eau par rapport au milieu extérieur. Cette forme d'adaptation s'appelle la **REVIVISCENCE** et elle est courante chez les Bryophytes.
- 2- La plante adapte son cycle de vie. Elle a un cycle court qui coïncide avec la période favorable pour la végétation. C'est le cas des plantes annuelles, les **THEROPHYTES**.
- 3- La plante présente les adaptations morphologique, anatomique et physiologique qui lui permettent de maintenir son appareil végétatif dans un milieu sec. Ceci est possible, car les différentes adaptations concourent à limiter les pertes d'eau par évapotranspiration et à augmenter son absorption par le système racinaire. C'est à dire, maximiser l'absorption d'eau et en minimiser les pertes. Ce sont les **XEROPHYTES**. Ces dernières peuvent prendre des formes différentes:

Plantes **xérophiles** = capables de subsister avec de faibles quantités d'humidité

1. Optimisation de la capacité à absorber l'eau
2. Limitation des pertes d'eau dues à la transpiration
3. Stockage de l'eau

Optimisation capacité d'absorption de l'eau



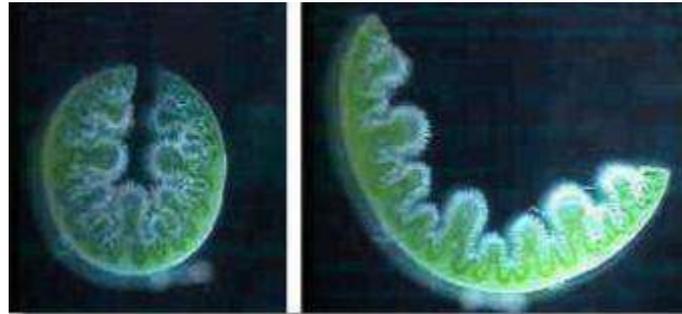
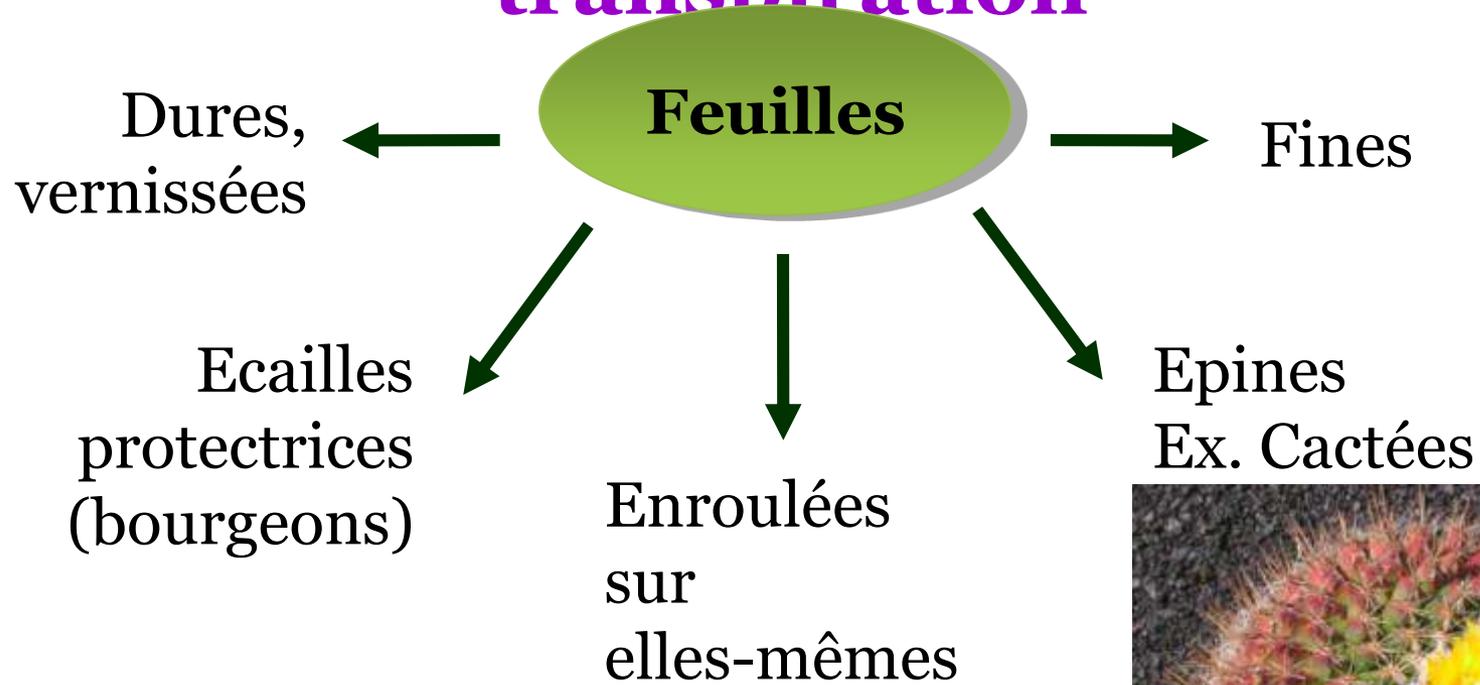
Racines

Très longues
jusqu'à la nappe
phréatique
(acacias,...)

Étendues horizontalement sur
une grande superficie, près de la
surface → absorbe la moindre
goutte de pluie ou de rosée /
brouillard (ex Dragonnier)

Volume racinaire >> vol parties aériennes (3,5 à 6 fois)

Limitation des pertes d'eau dues à la transpiration



Plantes grasses ou succulentes

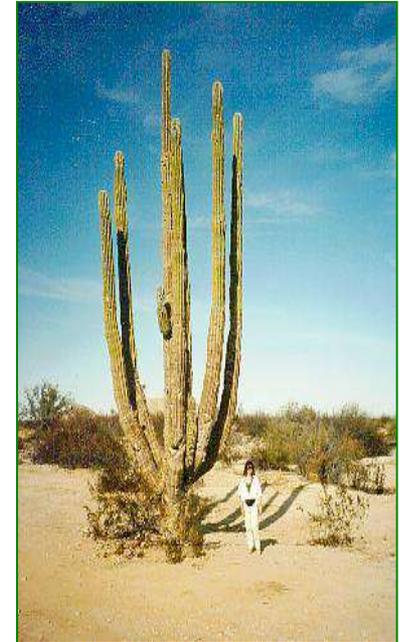
Stratégie: stocker d'importantes quantités d'eau dans tissus spécialisés (feuilles, tiges...)

Ces plantes possèdent des réserves d'eau grâce à la présence d'un tissu spécialisé le parenchyme aquifère.

La pression osmotique est faible mais l'eau est retenue par imbibition grâce à la présence de polysaccharides à PM élevé. (Figuier de barbarie, Cactus etc.)

Certaines *Cactacées* => deux ans sans eau, consomment 70% de leurs réserves hydriques...

(ex: Gd cierges américains, > 10m, tiges renferment > 3.000L !!!)



Certaines *Cactées*, telles que *Cereus* qui fleurit la nuit, ont des fleurs qui s'ouvrent la nuit, généralement blanches et très odoriférantes.

Le stockage de l'eau

Succulence : formation de tissu charnus capables d'emmagasiner des réserves d'eau.

Ex : Jardin de cactus de Lanzarote
Cactacées,
Euphorbiacées,...





08.04.2006 09:48

Euphorbia beaumierana



Euphorbia
echinus

09.04.2006 13:35

Sclérophylles, ...

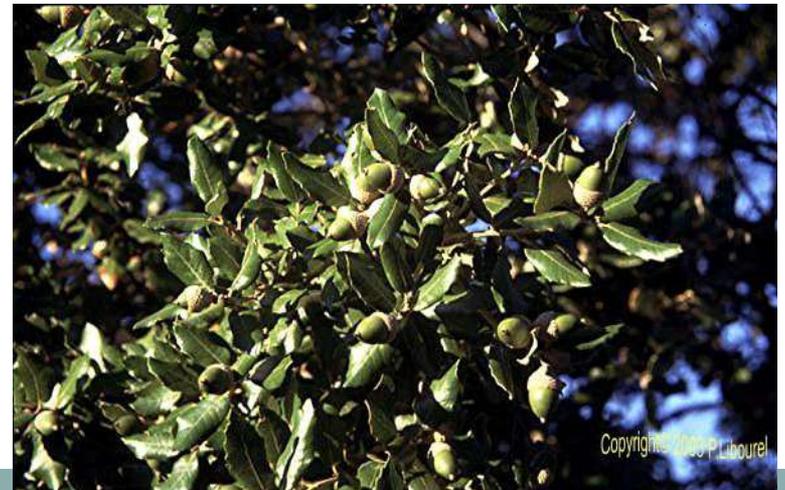
Stratégie: réduire pertes par évapotranspiration

⇒ évapotranspiration essentiellement par feuille

Solution?

Sclérophyllie: feuilles persistantes, coriaces, rigides, svt épineuses à cuticule épaisse et stomates enfoncés dans cavités sous-foliaires => limiter transpiration, maintenir rigidité (même lors d'un déficit hydrique accru)

(ex: chêne vert en méditerranée)



Adaptations des plantes aux milieux secs - Résumé

- **développement d'un système racinaire de surface** qui permet de capter l'eau avant qu'elle ne s'infiltré dans le sol.
- **développement d'un système racinaire profond** permettant de s'approcher de la nappe phréatique.
- **réduction de la surface des feuilles** qui permet de réduire la transpiration.
- **protection des stomates** permettant de limiter la transpiration.
- **Stockage de l'eau**, en particulier dans les tiges transformées

Certaines plantes grasses utilisent tous ces systèmes en même temps.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

