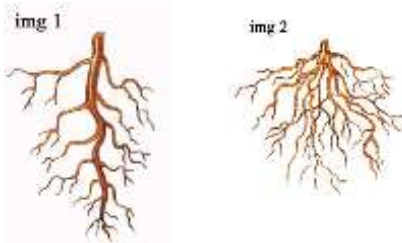


# BIOLOGIE DE LA RACINE

[C'est à Linné que nous devons la classification moderne des espèces vivantes.

En 1753 paraît son ouvrage : « *Species Plantarum* » dans lequel il décrit environ 8 000 espèces de plantes].

## La racine

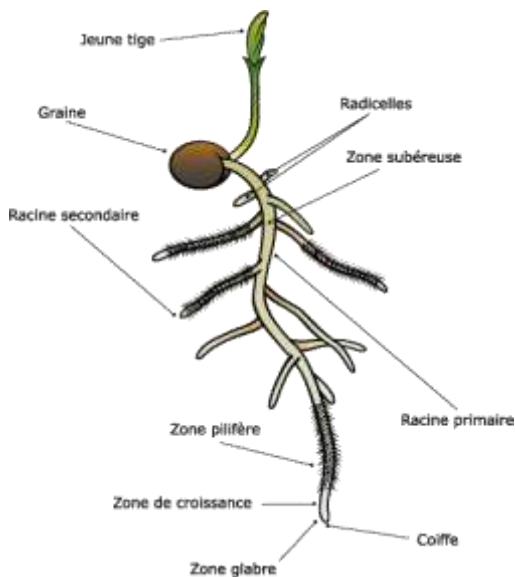


Les deux grandes formes :

- Les racines pivotantes (img 1)
- Les racines fasciculées (img 2)

La forme des racines est parfois utilisée dans les flores.

## Sa structure, son rôle :



- La coiffe protège l'extrémité de la racine ainsi que le méristème qui assure la croissance en longueur de la racine ;
- Au dessus de la coiffe se trouvent les poils absorbants (leur ensemble forme la zone pilifère) ;
- Le corps de la racine peut donner naissance à des racines latérales qui proviennent de l'intérieur de la racine (racines secondaires).

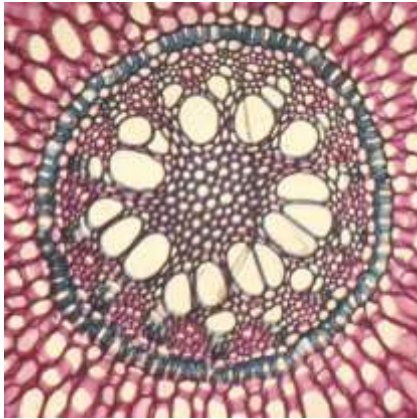
Elle absorbe l'eau et les sels minéraux (= **sève brute**) qui remonte jusqu'aux feuilles par l'intermédiaire de tout un système de canaux (= les vaisseaux du bois dont l'ensemble forme le **xylème**)

En coupe transversale sur une jeune racine, on observe :

- Une couche externe : l'**épiderme** ;
- L'écorce formée de plusieurs couches de cellules formant le **parenchyme cortical** ;
- Le cylindre central dans lequel se trouvent les vaisseaux. Il est formé de :
  - L'endoderme dont les cellules montrent une paroi cellulosique munie d'un dépôt caractéristique de **lignine** ;
  - Le **péricycle** formé d'une unique couche de cellules qui tapissent vers l'intérieur l'endoderme ;
  - Au milieu, la **moelle** ;
  - Les vaisseaux dans lesquelles circule la sève brute (cellules mortes à parois lignifiées) ; l'ensemble de ces vaisseaux forme le **xylème**. Ce sont des vaisseaux complets, les parois transversales ayant en effet disparu ;
  - Les vaisseaux du **phloème** ou **liber** sont formés de cellules vivantes, à paroi dépourvue de lignine avec présence de parois transversales trouées ; ces vaisseaux

sont donc formés d'une succession de cellules cylindriques qui conduisent la **sève élaborée** ou **sève descendante** riche en substances organiques (glucides, lipides et protides) ;

- Le phloème et le xylème alternent dans la racine et les deux systèmes sont indépendants (disposition différente dans la tige).



Coupe transversale d'une racine d'iris au centre de laquelle apparaissent clairement les vaisseaux.

### **Le géotropisme :**

La coiffe contient des grains d'amidon qui orientent la croissance de la racine vers le bas : il y a **géotropisme** positif. Ces grains d'amidon excitent la membrane plasmique qui répond à cette excitation par l'envoi de messages chimiques orientant la croissance des cellules (= croissance inégale selon la position de la cellule dans la racine, d'où courbure de cette dernière vers la terre)

### **L'absorption de l'eau :**

Les racines absorbent de l'eau et des sels minéraux (l'ensemble forme la **sève brute**).

L'absorption se fait par **osmose** à travers la paroi des cellules.

La membrane laisse passer l'eau qui se déplace d'un **milieu hypotonique** (c'est-à-dire peu concentré en substances dissoutes) vers un milieu **hypertonique** (l'inverse) de manière à rétablir l'équilibre entre les deux milieux.

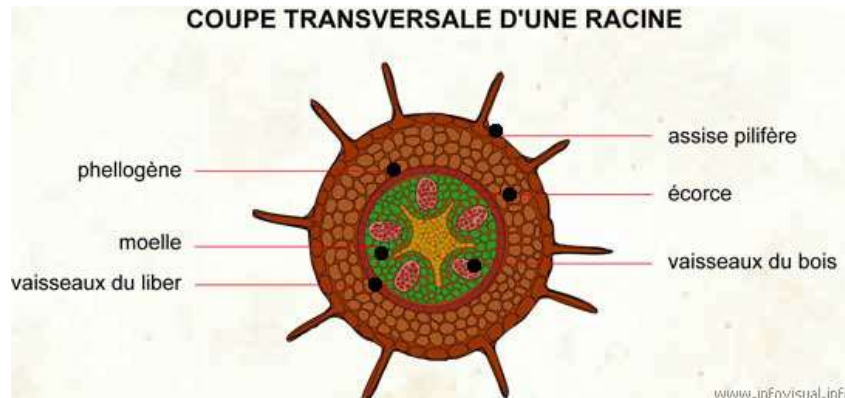
Les poils absorbants sont plus concentrés que le milieu extérieur. Ils « aspirent » donc l'eau du milieu extérieur (l'eau du sol).

La concentration des cellules en substances dissoutes augmente de l'extérieur vers l'endoderme. C'est une action passive qui ne demande pas d'énergie.

La pression osmotique de l'endoderme est faible mais des « absorbeurs » (des molécules particulières) interviennent, entraînant une dépense énergétique importante.

Une cellule est dite **turgescence** lorsqu'elle est gonflée d'eau et une cellule est dite **plasmolysé** lorsqu'elle est déshydratée.

## La structure secondaire des racines :



Tout le long de la racine se trouvent des cellules (formant dans leur ensemble un cylindre ondulé) qui se multiplient : l'ensemble de ces cellules forme le **cambium** qui se trouve entre le **liber** et le **xylème**. Le cambium produit, vers l'extérieur du **liber secondaire**, formé de cellules criblées. Le liber secondaire repousse vers l'extérieur le liber primaire.

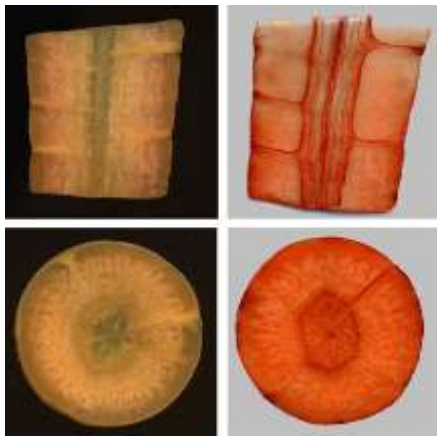
Vers l'intérieur il y a formation de vaisseaux du bois (= du xylème) : c'est le **xylème secondaire**.

Il finit par se former, à l'extérieur, une couronne complète de liber secondaire et à l'intérieur une couronne complète de xylème secondaire, ce qui donne une forme cylindrique au cambium.

Souvent un deuxième cambium se forme dans l'écorce : le **phelloderme**. Ce phelloderme forme du liège à l'extérieur. Le liège est aussi nommé **suber** (= contient de la **subérine**) quoiqu'il soit rare que les bouchons obturant une bouteille de Chambolle-Musigny 1975 soient dénommé « bouchons de suber ». Mais Il est toujours possible, mais seulement pour être pédant, d'annoncer au sommelier qui vient de vous soumettre le vin de la tablée : « *Ce vin a un affreux goût de suber !* » Admiration !

## Voici quelques exemples de différentes racines :

### Les racines tubéreuses



#### **Betterave, radis carotte, ficaire.**

L'écorce s'agrandi afin de contenir un maximum de réserves d'amidon.

#### **Carotte en coupe :**

Au centre, le bois ou xylème.

On peut distinguer plusieurs types de racines comme les racines adventives et les racines-suçoirs (= des **haustoria**)



Quelques exemples :

- La cuscute (convolvulacées) est une plante parasite qui forme des racines adventives aériennes qui vont pénétrer à l'intérieur de la tige de la plante parasitée. Elles se ramifient dans les vaisseaux du liber.
- L'orobanche pénètre dans les racines des plantes.
- Le mélampyre est un **hémiparasite** qui a développé des suçoirs souterrains qui pénètrent les racines des plantes voisines.

Mais c'est une plante chlorophyllienne qui produit une bonne partie de ses substances organiques, contrairement aux deux autres plantes citées ci-dessus qui ne produisent par elles-mêmes aucune substance organique (ce sont des **holoparasites**, c'est-à-dire des parasites intégraux).

### Les racines échasses



Chez les *Pandanus* (commun dans l'île de la Réunion par exemple)

### Les racines aériennes



Chez les orchidées **épiphytes**, les racines absorbent des sels minéraux et l'eau grâce au **velamen** situé à l'extérieur de l'écorce. Ce velamen est une sorte de tissu spongieux qui s'imbibe de l'eau atmosphérique.



Racine aérienne renflée habitée par des fourmis (s'observe chez les espèces du genre *Myrmecodia*) qui fournissent de l'acide formique et d'autres substances protégeant ± la plante (symbiose)

### Les pneumatophores



Les racines sont dirigées vers le haut et permettent les échanges gazeux.

- Exemple : le cyprès chauve (sud-ouest des USA) qui se développe dans les mangroves.



Une **Rhizophoracées** au bord des mers tropicales.

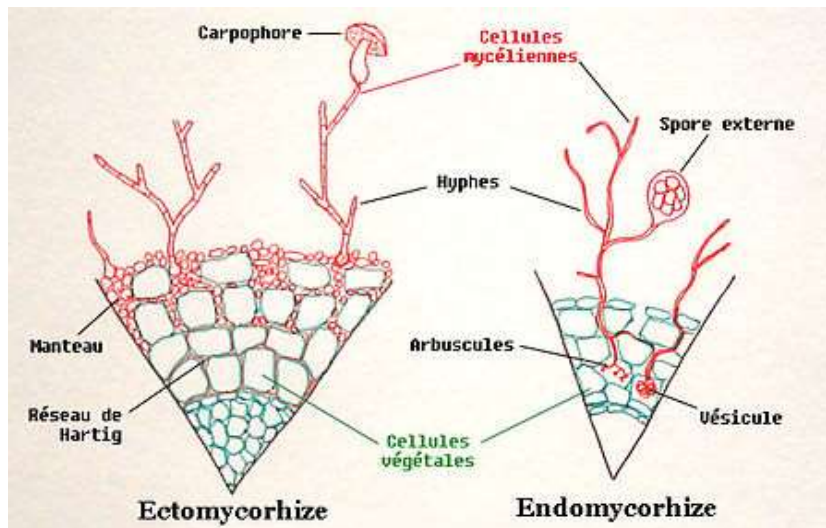
### Les symbioses

Les racines sont en liaison avec des champignons : le **mycélium** de ces derniers pénètre les racines, formant des **mycorhizes**. On distingue :

- Les **ectomycorhizes** qui restent à l'extérieur des racines ;
- Les **endomycorhizes** qui pénètrent à l'intérieur des cellules de l'écorce des racines.

De nombreuses plantes sont mycorhizées.





Les Fabacées sont liées avec des bactéries enfermées dans des nodules (les **nodosités**).



Certaines racines produisent des substances toxiques qui limitent la concurrence en empêchant d'autres plantes de s'installer. C'est le cas des *Hieracium*, du robinier, des eucalyptus...

Les noyers ont les feuilles toxiques qui lorsqu'elles sont tombées au sol, empêchent les autres plantes de s'installer.

L'ensemble des racines et de l'espace qu'elles occupent forme la **rhizosphère**.