

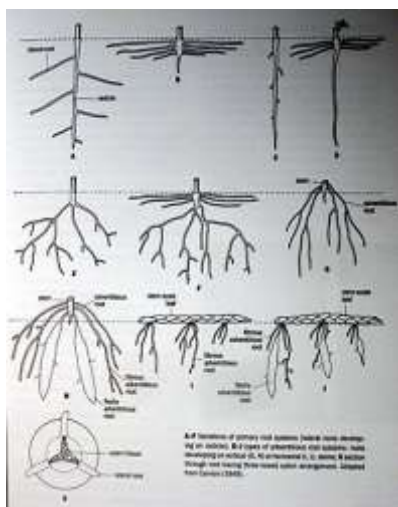
La racine

Le point de départ de la classification botanique a été donné par Linné dans son ouvrage « *Species Plantarum* » 1753 ; les espèces sont nommées par un binôme, comprenant un nom de genre, écrit avec une majuscule et une épithète spécifique, toute en minuscules ; les deux terme du binôme sont écrits en italique

Exemple : *Papaver rhoeas* (le coquelicot) ; *Papaver* est le nom générique, *rhoeas* est l'épithète (et non le nom) spécifique ; il est recommandé d'ajouter le nom de l'auteur qui est l'inventeur du binôme utilisé, son nom est soit écrit en entier soit par son abréviation, ce qui donne, au choix : *Papaver rhoeas* Linné ou encore *Papaver rhoeas* L.

Les racines

La structure de la racine :



Les deux grandes formes :

- Les racines **pivotantes** ;
- Les racines **fasciculées**.

La forme des racines est parfois utilisée dans les flores.



Un exemple racine pivotante primaire :

- La **coiffe** protège l'extrémité de la racine qui contient le **méristème, ensemble de cellules** qui assure la croissance en longueur de la racine ;
- Au dessus : les poils absorbants situés dans ce qui est nommé la **zone pilifère** (= zone qui porte les poils).

Le corps de la racine peut donner naissance à des racines latérales qui proviennent de l'intérieur de cette dernière.

Son rôle :

Absorption d'eau et de sels minéraux qui forment la **sève brute** qui remonte jusqu'aux feuilles grâce à un système de canaux (les vaisseaux du xylème).

L'eau et des sels minéraux absorbés par osmose donnent la **sève brute**.

L'osmose est un échange d'eau entre un milieu **hypotonique** (c'est-à-dire peu concentré en substances dissoutes ; par exemple un grand verre d'eau contenant une petite pincée de sel ou de sucre forme un milieu hypotonique) et un milieu **hypertonique** (l'inverse). L'eau se déplace, si les deux milieux sont séparés par une membrane perméable à cette dernière, du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique, ceci jusqu'à tendre à équilibrer la concentration des deux milieux.

Les poils absorbants sont plus concentrés que le milieu extérieur.

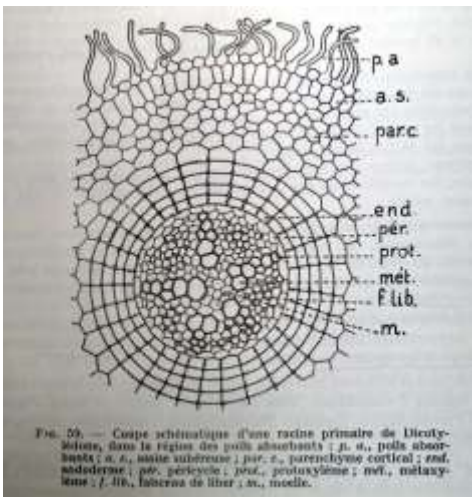
La concentration des cellules en substances dissoutes augmente de l'extérieur vers l'intérieur de la racine (jusqu'à l'endoderme) d'où un passage d'eau du milieu extérieur (le sol) vers l'intérieur de la racine, jusqu'aux vaisseaux du xylème ; ce mécanisme d'absorption de l'eau est passif et ne consomme aucune énergie. Des absorbeurs (transporteurs chimiques) interviennent cependant, entraînant une dépense énergétique importante.

Une cellule est dite **turgescence** lorsqu'elle est gonflée d'eau ;

Une cellule est dite **plasmolysée** lorsqu'elle est \pm déshydratée.

La structure :

En coupe transversale sur une jeune racine :



- Une couche externe, une sorte d'**épiderme**
- L'**écorce** formée de plusieurs couches de cellules à paroi cellulosique (= le **parenchyme cortical**) ;
- Le **cylindre central** dans lequel se trouvent les vaisseaux ; il est formé de :
 - L'**endoderme** dont les cellules à parois cellulosiques sont entourées de dépôts de **lignine** ;
 - Le **péricycle** formé d'une couche de cellules qui tapissent vers l'intérieur l'endoderme ;
 - Au milieu se trouve la **moelle** ;
 - Les vaisseaux dans lesquels circule la sève brute (cellules mortes à parois lignifiées) forment le **xylème**. Ce sont des vaisseaux complets, les parois transversales ont disparues ;

- Les vaisseaux de **phloème** ou **liber** sont formés de cellules vivantes **sans lignine** avec présence de parois transversales trouées (succession de cellules cylindriques) qui conduisent la sève élaborée ou sève descendante, riche en glucides, lipides et protides ;
- Le phloème et le xylème se succèdent en alternance dans la moelle ; ces deux systèmes sont \pm indépendants ;
- La disposition des dépôts de lignine peut permettre de déterminer certains types de plantes (les conifères, les fougères...) ; cette méthode est utilisée en archéologie ;
- La coiffe contient des grains d'amidon qui orientent la racine vers le bas (= **géotropisme** positif), les grains d'amidon excitent une membrane plasmique qui envoie des messages chimiques vers une autre membrane afin d'orienter le développement des cellules (augmentation ou diminution de leur croissance).

La structure secondaire des racines chez les plantes vivaces :



La croissance se fait tant en longueur qu'en épaisseur. La croissance en épaisseur se fait grâce à un nouveau méristème (= ensemble de cellules en mitoses permanentes) en forme de cylindre ondulé, tout le long de la racine ; c'est le **cambium**, qui se trouve sous le liber primaire et à l'extérieur du xylème primaire.

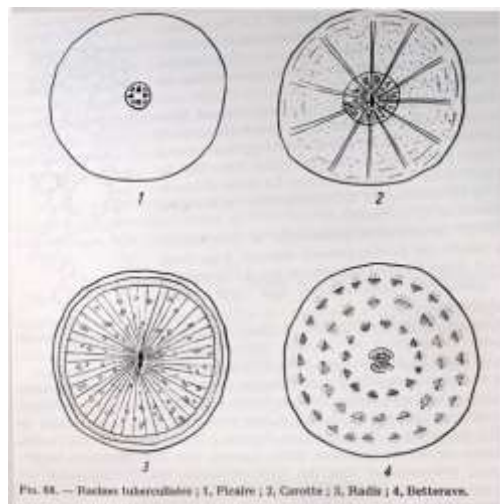
Il produit vers l'extérieur des cellules criblées formant du **liber secondaire** qui repousse vers l'extérieur le liber primaire et vers l'intérieur des vaisseaux du bois formant le **xylème secondaire**.

Le cambium finit par prendre une forme de cylindre parfait, non ondulée, avec à l'extérieur une couronne ± complète de liber secondaire (+ le liber primaire) et à l'intérieur une couronne ± complète de xylème secondaire (+ le xylème primaire).

Parfois, un deuxième cambium se forme dans l'écorce : le **phelloderme** (ne se forme pas toujours !).

Il existe donc deux méristèmes assurant la croissance en épaisseur des racines et des tiges : le cambium et le phelloderme, ce dernier formant du liège (ou **suber**) vers l'extérieur (la paroi des cellules formant ce liège contient une substance nommée **subérine**)

Quelques différences entre les racines :



Les racines tubéreuses : betterave, radis carotte, ficaire...

L'écorce s'agrandit et contient des réserves d'amidon.

Carotte en coupe (fig 2). Le phloème (ou liber) est vers l'extérieur (il est formé de vaisseaux criblés) et vers le centre s'observe le xylème (formé de vaisseaux du bois).

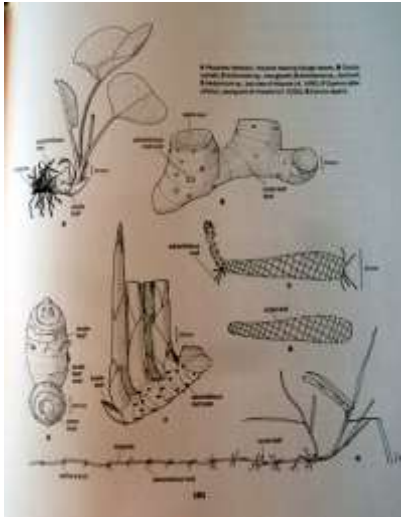
Les racines adventives (exemple chez la renoncule rampante ou le trèfle rampant) :

Les racines **suçoirs** ou **haustorium** :

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 ; ces racines vont se ramifier dans les vaisseaux du liber et pomper ainsi une partie de la sève élaborée de la plante parasitée.

L'orobanche, quant à elle, pénètre dans les racines des plantes (et non dans leurs tiges).

Le mélampyre est un **hémiparasite** qui a développé des suçoirs souterrains qui pénètrent les racines des plantes de son voisinage. Mais c'est une plante chlorophyllienne, fabriquant une bonne partie de ses substances organiques : elle n'est donc que partiellement parasite (= hémiparasite).



Les racines **échasses** :
Chez les *Pandanus* (île de la réunion).

Les **racines aériennes** :
Chez les orchidées épiphytes, elles absorbent des sels minéraux, des substances organiques, l'humidité car à l'extérieur de l'écorce se trouve le velamen, sorte de tissu spongieux qui s'imbibe de l'eau se trouvant dans l'atmosphère.

Chez les *Myrmecodia*, les racines aériennes sont renflées et habitées par des fourmis qui fournissent (et pas qui « fournissent » si je puis me permettre ce mauvais jeu de mots d'un matin post-réveillon) de l'acide formique et d'autres substances (il a là un bel exemple de **ymbiose** ou de **commensalisme**).

Les **pneumatophores** :

Ce sont des racines dirigées vers le haut. Elles se rencontrent chez le cyprès chauve qui vit dans les mangroves de Floride. Elles permettent les échanges gazeux.

Les Rhizophoracées des mangroves des mers tropicales présentent également, sous une autre forme, ce type de racines.

Les **ymbioses** :

Les racines sont en liaison avec des champignons.

Le mycélium pénètre les racines, formant des **mycorrhizes**. On distingue :

- Les **ectomycorrhizes**, qui restent à l'extérieur des racines ;
- Les **endomycorrhizes**, qui pénètrent à l'intérieur des cellules de l'écorce des racines.

De nombreuses plantes sont **mycorrhizées**.

Les racines des Fabacées sont liées, non à des champignons (ou plutôt en plus des champignons), mais à des bactéries qui sont enfermées dans des nodules (bien visibles à l'œil nu !).

Production de **substances toxiques** par les racines :

Certaines plantes cherchent à éliminer la concurrence et produisent dans leur racines des substances toxiques : épervières (= genre *Heiacium*), robinier, eucalyptus...

Chez le noyer ce sont les feuilles qui sont toxiques et empêchent les autres plantes à s'installer.

L'ensemble des racines et de leur proche environnement forme la **rhizosphère**.