



Il y a 450/400MA, les « embryophytes » (=« *algues* » adaptées à la vie terrestre, parties à la conquête des terres émergées) entament la conquête des milieux continentaux, ils doivent faire face aux modifications des conditions de milieu (température, humidité, vent, pesanteur, sol, concurrence entre les espèces, prédation etc.), cette instabilité a favorisé le développement de plantes à structure plus complexe et de plus grande taille. Au Silurien (-420 millions d'années), l'ensemble des plantes terrestres ne possédaient pas de canaux nécessaires à l'acheminement de l'eau et des sels minéraux du sol jusqu'aux cellules.

Ces plantes étaient très différentes de la plupart des végétaux actuels. Elles ne possédaient ni feuilles, ni tiges, ni racines.

L'acquisition progressive de **caractères dérivés** vont permettre l'indépendance progressive du milieu aquatique,

- L'ancrage au sol par acquisition d'une surface d'échange souterraine (racine),
- Le développement d'une surface d'échange aérienne (gestion des échanges = stomates et lutte contre la dessiccation : cuticule, feuille, tige dressée = lignine ; système de conduction = vaisseaux)

1. Une surface d'échange avec le sol.

Les premiers organes identifiés avec certitude comme étant des **racines**, dont le rôle dans l'ancrage au sol est tout aussi important que celui dans l'alimentation en eau, ne sont identifiés qu'au Dévonien supérieur. Mais dès le Dévonien inférieur, des rhyzoïdes fixés à des axes souterrains (des rhizomes) sont identifiés chez différentes espèces.

- Mise en place de la racine

Prenons le cas d'une germination de petit pois:



1-La radicule se développe en premier et constitue la racine principale.



2-Elle croît pendant que la gemmule donne la tige feuillée.

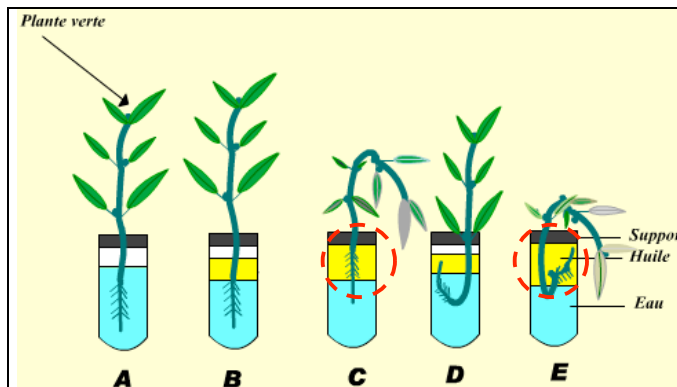


3-La racine principale grandit et des racines secondaires se développent latéralement.

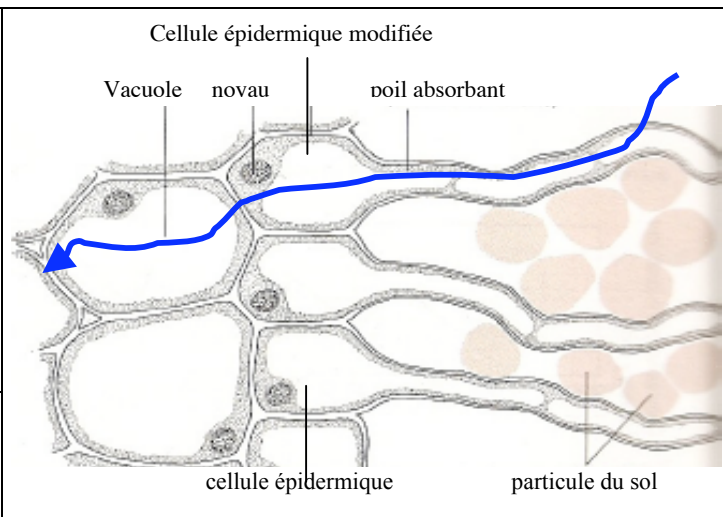


Après quelques temps, la racine principale est entourée d'une abondance de racines latérales.

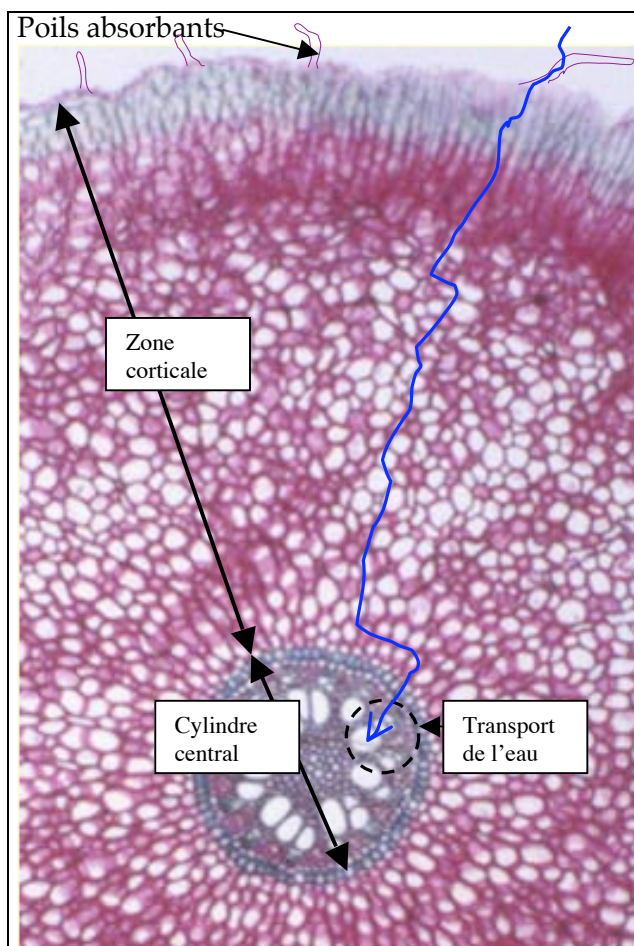
- Rôle de la racine. (page 135)



Lorsque les poils absorbants sont situés dans l'huile la plante meurt :
L'absorption de l'eau s'effectue au niveau des poils absorbants.

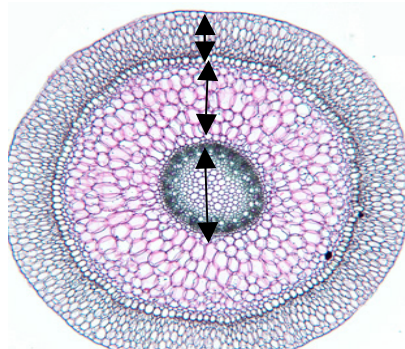


La présence des poils qui sont **des excroissances des cellules épidermiques** démultiplie la surface de contact avec le sol = **ancrage + surface d'échange** ➔
Doc 3/4 page 113



Au centre de la racine, on note la présence d'un cylindre dans lequel on observe la présence de cellules à paroi épaisse dans laquelle on retrouve le colorant que l'on a ajouté à l'eau = conduction de l'eau.

Les racines peuvent présenter des adaptations :
Racine aérienne d'orchidée.



- Vélum : couche de cellules maintenant l'humidité
- « Ecorce »
- Cylindre central

Les racines 'orchidées sont aériennes, elles prélève l'eau de l'atmosphère.
Une couche de cellules extérieures : le vélum maintient un fort taux d'humidité.

Doc page 48 : les mycorhizes : symbiose entre les racines et champignons améliore l'absorption racinaire et créant un « manchon » autour des racines.



Fig. 1. L'*Hebeloma* à centre sombre (*Hebeloma mesophaeum*) colonise principalement les racines des plantules, comme celles de ce jeune épicéa (en haut). Il entoure d'un épais manteau

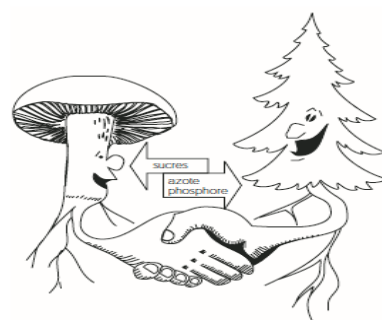


Fig. 2. Le champignon et l'arbre vivent en partenariat symbiotique.

2. Une surface d'échange aérienne.

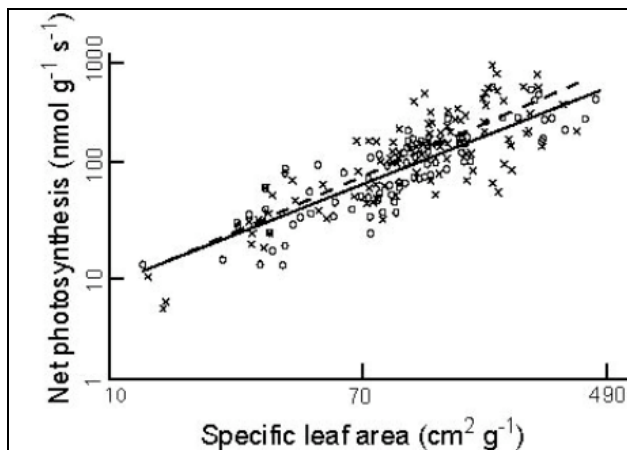
Le déroulement de la photosynthèse nécessite :

- Une captation de la lumière.
- Une absorption de CO_2
- (Un apport d'eau)

...et se traduit par

- Un rejet d' O_2 .

Ce sont les feuilles qui vont jouer le rôle de surface d'échange aérienne .



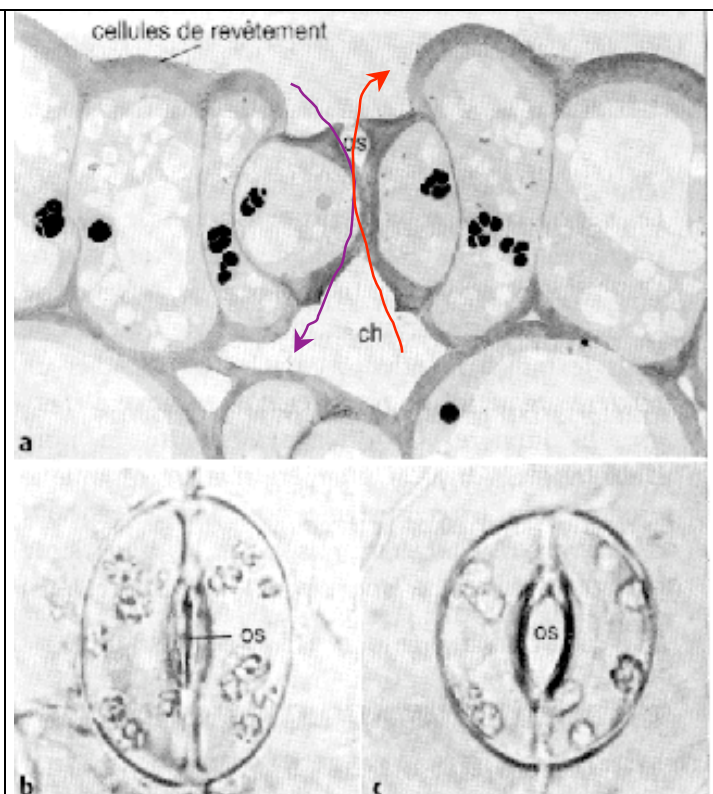
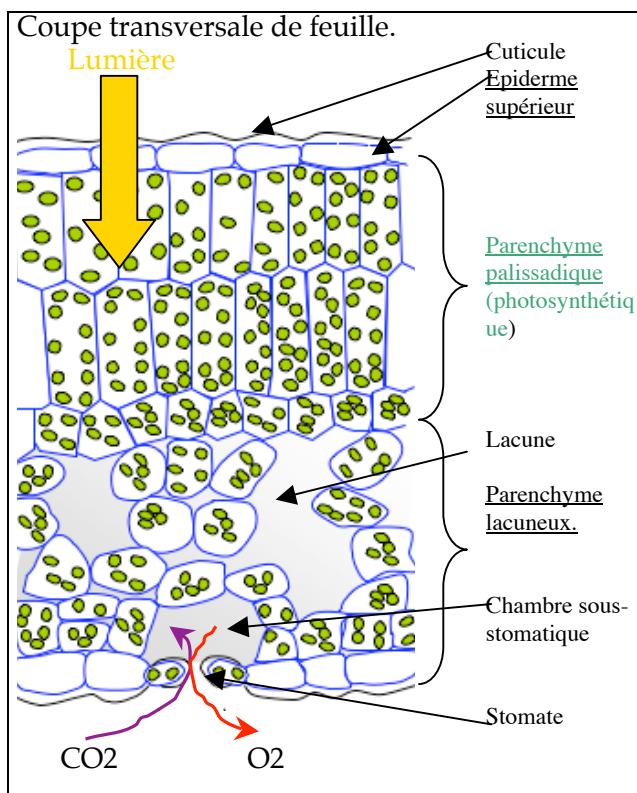
Il existe une corrélation directe entre la surface totale des feuilles et l'activité photosynthétique.

➤ Doc 1 page 112

Les premiers végétaux terrestres ne disposent pas de feuilles mais d'axes ramifiés.

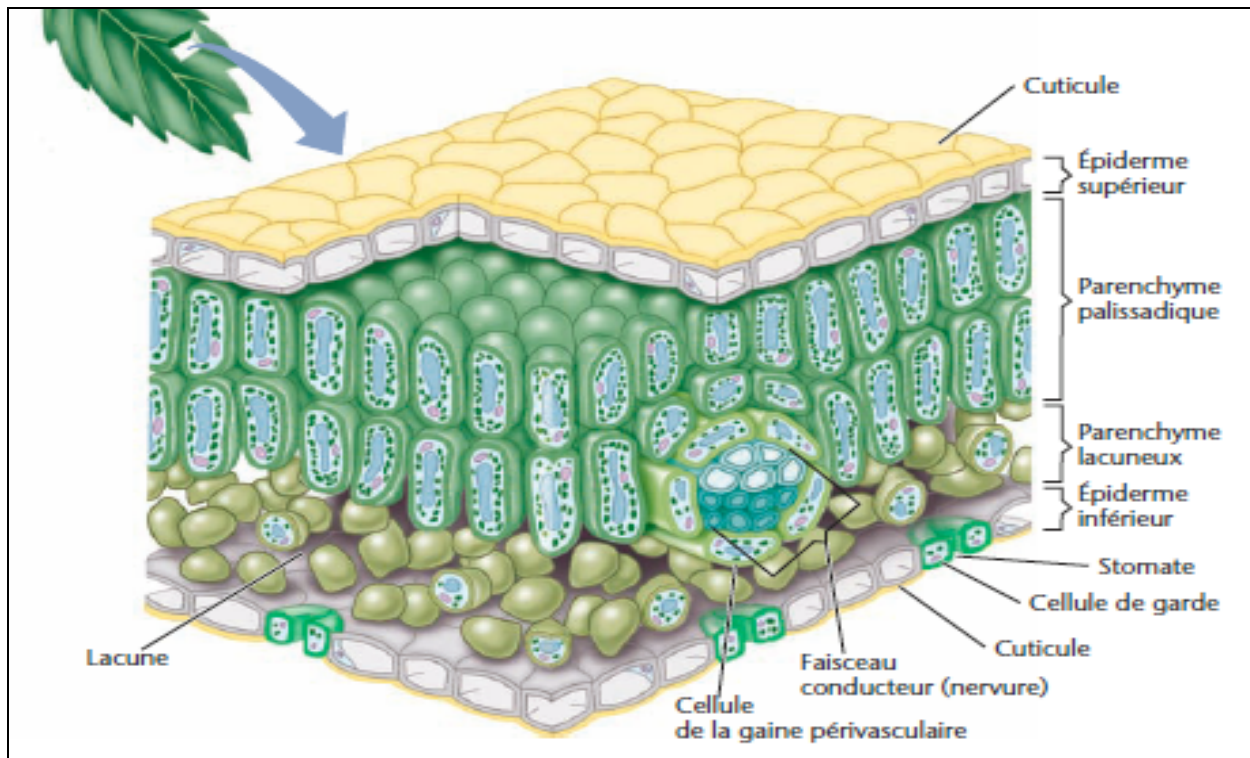
L'apparition des feuilles qui augmente la surface de captation de la lumière et des gaz est une adaptation déterminante en augmentant la surface photosynthétique.

La surface des feuilles assure une captation optimale de la lumière et du CO_2

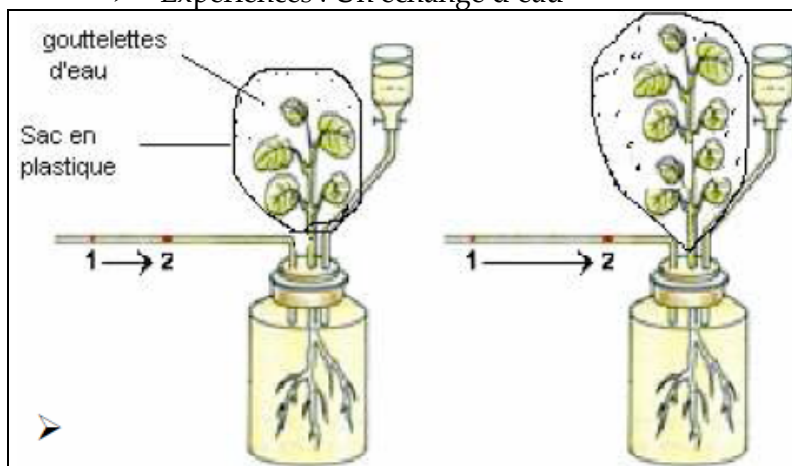


L'ouverture des stomates est contrôlée par des facteurs extérieurs (doc 2 page 112) et permettent l'intégration du CO_2

La chambre sous-stomatique, reliée au parenchyme lacuneux, démultiplie la surface d'échange entre les cellules chlorophylliennes et l'atmosphère.



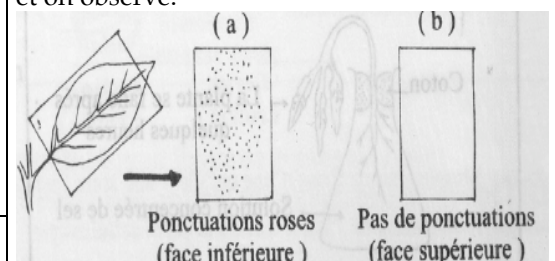
➤ Expériences : Un échange d'eau



Expérience 1 : 5 feuilles

10 feuilles

Le chlorure de cobalt a la propriété de changer de couleur selon le degré d'humidité du milieu. De couleur bleue à l'état sec, il vire au rose en présence d'eau. Deux rectangles de papier bleus (secs) sont appliqués étroitement sur les deux faces (supérieure et inférieure) d'une feuille. Au bout d'un certain temps, on décolle le papier et on observe.

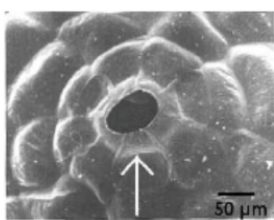


Ces expériences montrent que les stomates **sont aussi le siège d'une perte en eau** (transpiration) : on note que les stomates se ferment aux heures les plus chaudes de la journée afin de limiter cette transpiration qui risque de provoquer une déshydratation.

Par ailleurs cette transpiration joue un rôle dans l'absorption racinaire en créant un « appel d'eau » au niveau des feuilles.

Il existe donc une circulation d'eau des racines vers les feuilles.

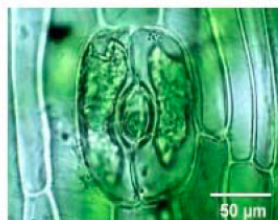
Apparition des stomates (Stomatophytes)



pore dorsal

Pore des hépatiques

Pas de régulation de la fermeture



Stomate des stomatophytes

Régulation de la fermeture
Important en milieu aérien

≠

Contrairement à leurs ancêtres d'eau douce, la plupart des plantes terrestres ne disposent que de quantités limitées d'eau.

Pour s'adapter à la vie terrestre, la plupart des plantes sont protégées contre la **dessiccation** grâce à une **cuticule** cireuse sécrétée sur leurs surfaces exposées.

La cuticule est relativement imperméable et empêche les pertes d'eau.

Cependant, cette solution réduit les échanges gazeux indispensables à la respiration et à la photosynthèse.

L'apparition des stomates (tout d'abord à ouverture fixe) et la régulation de leur ouverture représente une adaptation majeure à la vie terrestre.

*PB : comment établir le lien entre les surfaces d'échanges sous-terraines et aériennes ?
Comment lutter contre la gravité et croître en hauteur pour capter le maximum de lumière ?*