AlloSchool

Sciences de la Vie et de la Terre 1 Bac

Mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux chez les plantes Cours (Partie 3)

Professeur : Mr BAHSINA Najib

Sommaire

VI- Les mécanismes d'absorption d'eau et des sels minéraux chez les plantes

6-1/ Les structures responsables de l'absorption

6-2/ Mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux

VII- Les structures cellulaires intervenant dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux

7-1/ L'ultrastructure de la paroi squelettique

7-2/ L'ultrastructure de la membrane plasmique

VI- Les mécanismes d'absorption d'eau et des sels minéraux chez les plantes

6-1/ Les structures responsables de l'absorption

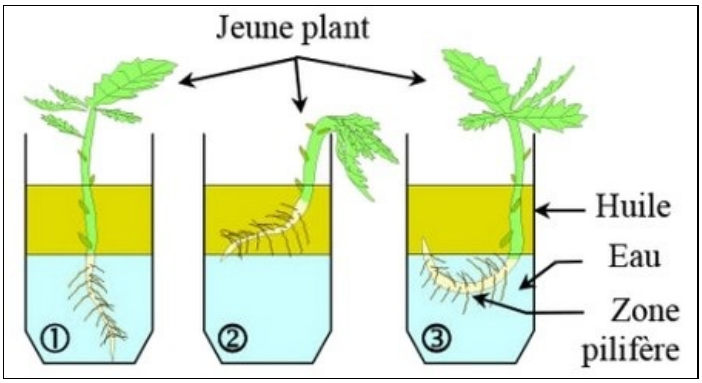
Expérience de Rosène

Pour déterminer le lieu d'absorption de l'eau par une jeune racine, on fait germer sur du coton des graines de radis ou de moutarde.

On obtient des plants avec les premières feuilles en une dizaine de jours.

Avec ces plantules on réalise les expériences suivantes :

On dispose trois jeunes plants, sur un milieu contenant une couche d'eau surmontée d'une couche d'huile, de la manière représentée par les schémas suivants :



- 1 : L'extrémité de la racine et la zone pilifère plongent toutes les deux dans l'eau.
- 2 : Seule l'extrémité de la racine plonge dans l'eau.
- 3 : Seule la zone pilifère plonge dans l'eau.

D'après les résultats de la manipulation, seule la plantule dont la zone pilifère est plongée dans l'huile, se fane.

Conclusion

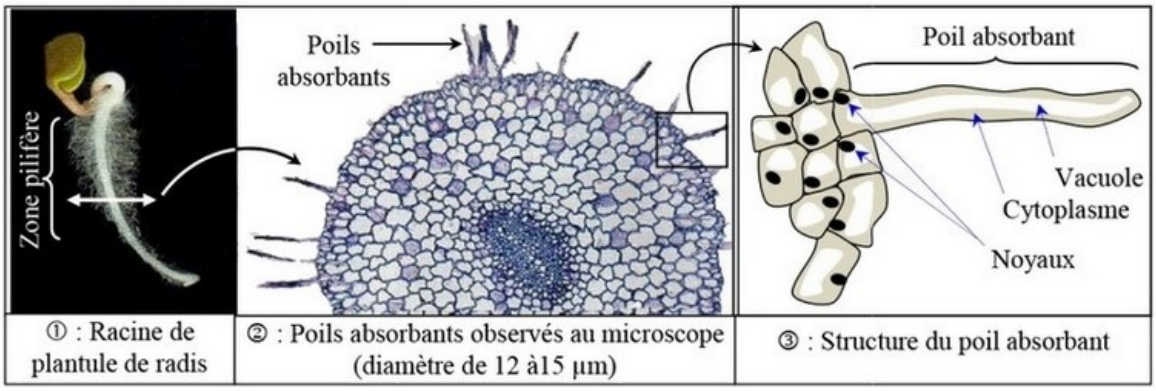
la plante absorbe de l'eau et les sels minéraux à travers les poils de la zone pilifère.

On parle donc de poils absorbants.

Structure du poil absorbant

Chez de nombreuses plantes terrestres, principalement chez les plantes herbacées, l'entrée des molécules d'eau se fait par des poils très fins: les poils absorbants. Ceux ci sont localisés dans la zone sub-terrninale des jeunes racines, appelée zone pilifère.

La figure suivante présente un ensemble d'observations permettant de déterminer la structure d'un poil absorbant :



Chez de nombreuses plantes terrestres, les racines présentent, au voisinage de leur extrémité, de nombreux poils absorbants formant la zone pilifère.

Le poil absorbant est une cellule adaptée à l'absorption de l'eau et des sels minéraux,

Le poil absorbant est doté d'un prolongement très important qui assure une grande surface de contact avec la solution du sol.

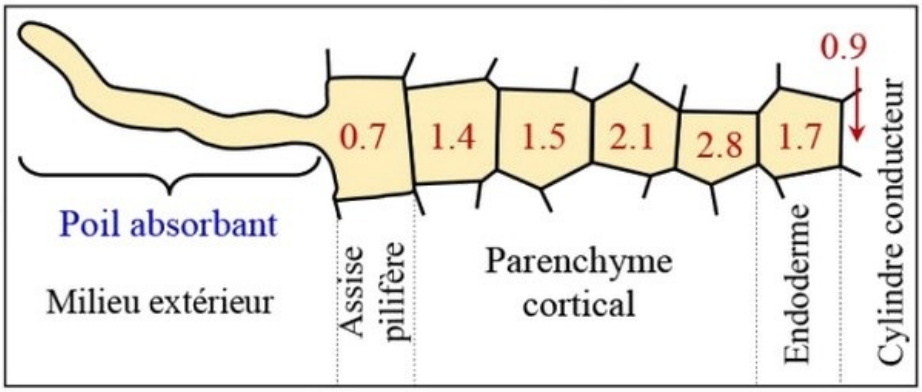
C'est à travers cette surface de contact que s'effectue le phénomène d'absorption de l'eau et des sels minéraux.

6-2/ Mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux

Données expérimentales

Une coupe transversale, effectuée au niveau de la région pilifère d'une jeune racine, montre l'existence de deux zones concentriques nettement distinctes: écorce ou cortex et cylindre central ou endoderme où se trouvent les vaisseaux conducteurs de la sève brute.

La figure suivante présente une coupe transversale d'une racine montrant les valeurs de la pression osmotique en atmosphère dans les différentes cellules d'une racine de fève situées entre le poil absorbant et le cylindre central :



Exploitation des résultats

Un poil absorbant étant une cellule géante dont la vacuole représente le milieu intracellulaire alors que le milieu extracellulaire étant la solution du sol (eau + sels minéraux du sol).

La pression osmotique dans les cellules de la racine est de plus en plus élevée en passant de la périphérie vers le centre. Puis il y'a une inversion du gradient de pression osmotique au niveau de l'endoderme.

L'eau absorbée traverse horizontalement la racine du poil absorbant vers le cylindre conducteur, en passant de cellule en cellule par le mécanisme de l'osmose : c'est la conduction latérale.

Des poils absorbants à l'endoderme, l'eau circule de manière passive selon les lois de l'osmose; à partir de l'endoderme, la progression nécessite une dépense d'énergie : c'est un transport actif.

C'est le transport actif qui permet le passage des sels minéraux de la solution du sol vers les tissus de la racine.

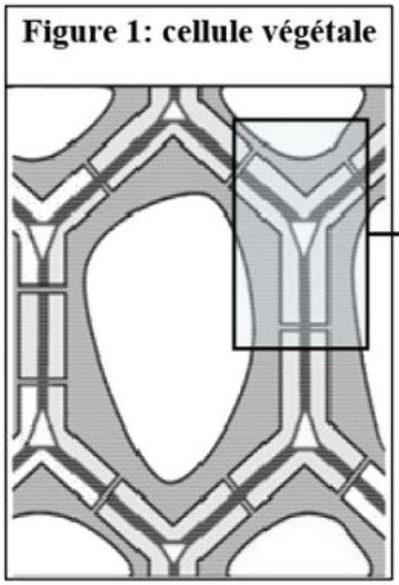
VII- Les structures cellulaires intervenant dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux

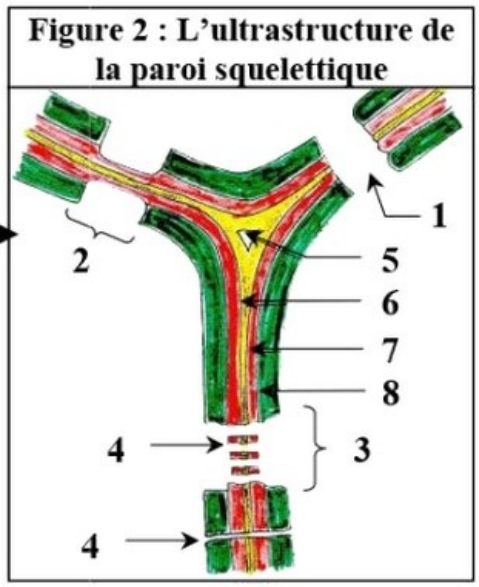
7-1/ L'ultrastructure de la paroi squelettique

La paroi cellulaire est l'une des particularités de la cellule végétale.

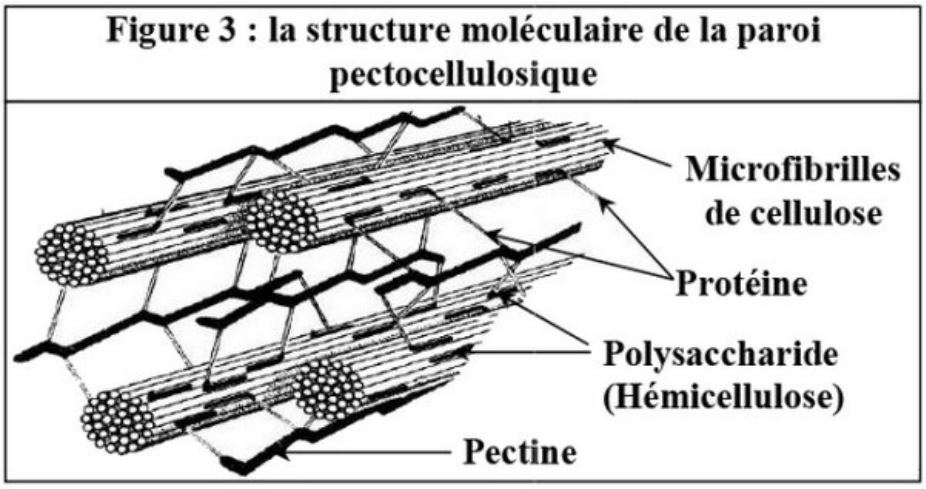
Cette paroi leurs permet d'acquérir une certaine rigidité essentielle au maintient d'une forte pression osmotique intracellulaire,

Les figures suivantes illustrent la structure et l'ultrastructure de la paroi cellulosique :





1 = Perforation;	5 = Méat;
2 = Ponctuation;	6 = Lamelle moyenne (pectine);
3 = Ponctuation à plasmodesmes;	7 = Paroi primaire (Cellulose + pectine);
4 = Plasmodesme;	8 = Paroi secondaire (Cellulose 100%).



La paroi squelettique est constituée essentiellement de polysaccharides (pectine et cellulose) et de protéines (Glycoprotéines).

7-2/ L'ultrastructure de la membrane plasmique

Les membranes cellulaires foraient un réseau qui permet de délimiter différents compartiments dans la cellule.

Leurs structures sont très proches et peuvent être comparées à celle de la membrane cytoplasmique.

Figure 1

Observé au microscope électronique (x 120 000), la membrane plasmique est formée de deux couches sombres séparées par une couche claire $\left(\emptyset = 75\overset{\circ}{A}\right)$:

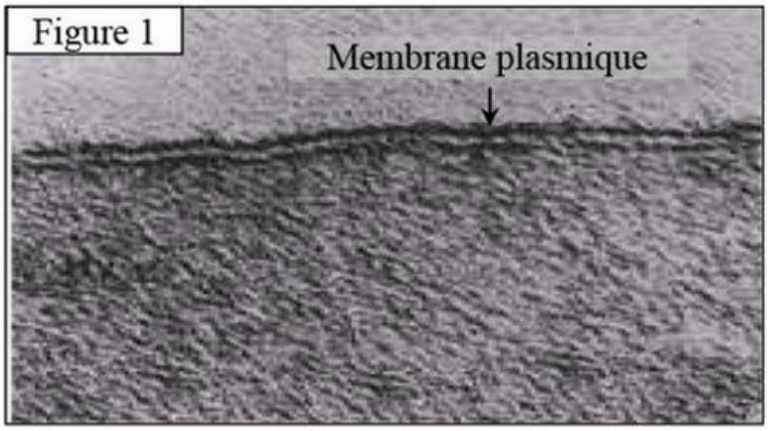


Figure 2

Le modèle de Davson-Danielli , proposé en 1935 , la membrane plasmique est constitué d' une double couche de molécules de lipides et une double couche de molécules de protides :

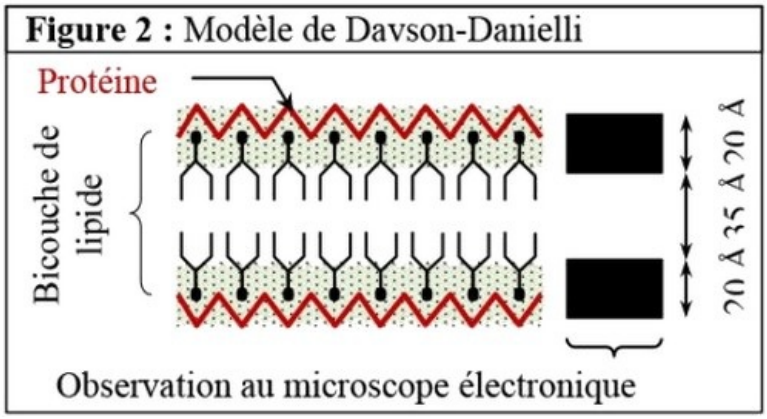
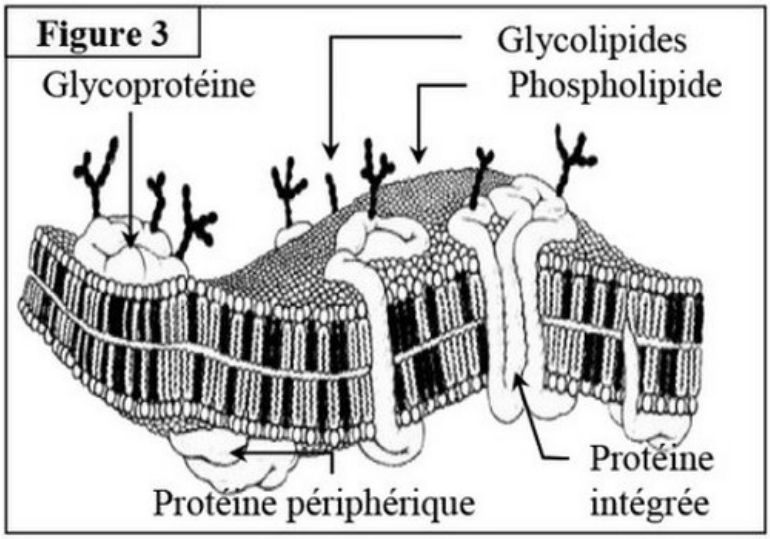


Figure 3

Le model de Singer et Nicholson: 1972, La membrane plasmique constitue une structure dynamique : la mosaïque fluide

Selon ce modèle, les phospholipides et protéines membranaires sont libres de se mouvoir au sein de la membrane :



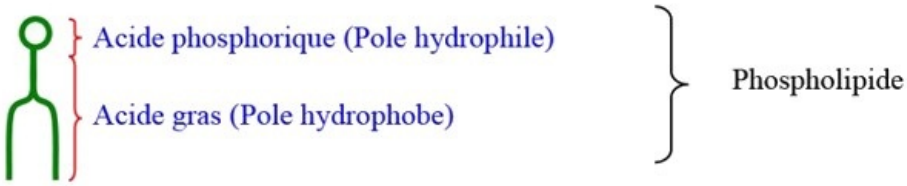
La membrane plasmique est composée de 3 constituants principaux :

- 80 % de phospholipides (et de cholestérol pour les cellules animales),
- 20 % de protéines une très faible proportion de glucides.

Les phospholipides se composent :

- Acide gras insoluble dans l'eau
- Acide phosphorique soluble dans l'eau ,

cette structure donne à la molécule de phospholipide une polarité vis-à-vis de l'eau, avec un pôle hydrophile et un pôle hydrophobe,



A partir de la composition chimique et de l'ultrastructure, on suppose que les feuillets sombres sont des pôles hydrophiles et le feuillet clair est formé des pôles hydrophobes des phospholipides.

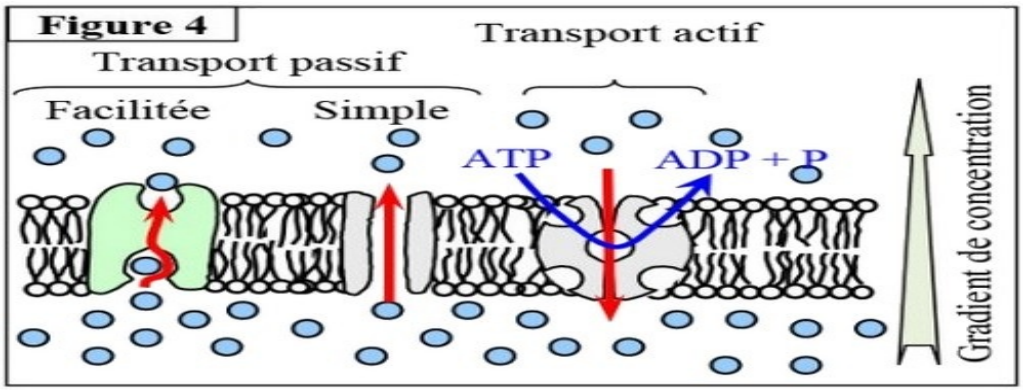
Singer et Nicholson en 1972 ont proposé le modèle de la mosaïque fluide.

Les protéines membranaires sont insérées dans la double couche lipidique ou à sa périphérique.

Selon ce modèle , les constituants de la membrane cytoplasmique, ne sont pas figés, mais ils sont capables de se déplacer à l'intérieur de la membrane sous forme de mosaïque fluide.

7-2/ Mécanismes du transport de l'eau et les sels minéraux à travers la membrane plasmique

Figure 4



Selon le modèle de la mosaïque fluide, la membrane cytoplasmique est constituée d'un ensemble de molécules actives capables d'effectuer des échanges de matière au niveau de la cellule :

- Certaines protéines constituent des canaux d'eau temporaires qui permettent le passage de l'eau et des sels solubles en fonction du degré de concentration. C'est la diffusion simple.
- Certaines protéines de transport se lient à certaines molécules et facilitent leur passage à travers la membrane cytoplasmique selon le gradient de concentration.
- Certaines protéines intrinsèques agissent connue des molécules qui transportent des molécules contre le gradient de concentration ce qui demande la consommation d'énergie sous forme d'ATP