

CHAPITRE 7:

L'ORGANISATION FONCTIONNELLE DE LA PLANTE

Introduction:

Les plantes, ancrées au sol par leurs racines, doivent supporter les conditions de leur environnement. Leur corps se divise en deux parties : un système racinaire souterrain et un système aérien. On distingue les plantes herbacées, généralement petites, et les plantes ligneuses, caractérisées par un tronc et des branches contenant du bois.

Problématique: Comment les plantes parviennent-elles à s'adapter aux variations de leur environnement (lumière, eau, nutriments, etc.) sans pouvoir se déplacer ?

I- Les organes végétatifs

1-Vastes surfaces d'échange

Les plantes développent des **surfaces d'échange** considérablement plus grandes que les animaux pour une absorption efficace des ressources (eau, ions, lumière, gaz), compensant leur immobilité. Par exemple, la surface d'échange interne d'un grand arbre peut dépasser 6000 m².

2-Racines et poils absorbants

Les **systèmes racinaires** sont très ramifiés, longs et dotés de nombreux poils absorbants. Ces extensions cellulaires de la couche externe des racines augmentent considérablement la surface de contact avec le sol, permettant une absorption active de l'eau et des sels minéraux.

3-Racines et mycorhizes (symbiose)

Chez de nombreuses plantes sauvages, les **poils absorbants** sont remplacés par des **mycorhizes**. Il s'agit d'une association bénéfique mutuelle entre des champignons du sol et les racines. Le champignon améliore l'absorption de l'eau pour la plante, tandis que la plante fournit des composés organiques au champignon.

II. La feuille et la nutrition organique des plantes

1- Structure et fonctionnement général de la feuille

Forte surface/volume grâce à une structure plate, maximisant l'échange avec l'environnement.

Épiderme supérieur : Couche externe de cellules non chlorophylliennes, parfois avec une cuticule cireuse protectrice (limitant les échanges).

Parenchyme palissadique : Couche de cellules riches en chloroplastes, principale zone de capture de la lumière.

Parenchyme lacuneux : Couche avec des espaces (méats) favorisant la circulation des gaz et une forte capture de CO₂.

Épiderme inférieur : Cellules non chlorophylliennes, cireuses, avec des stomates (perforations).

2- Les stomates et les échanges gazeux

Permettent l'entrée de CO₂, la sortie d'O₂ et l'évaporation d'eau (H₂O).

Formés de deux cellules de garde chlorophylliennes entourant un ostiole (orifice).

L'ouverture de l'ostiole est régulée (ouverts à la lumière, fermés à l'obscurité ou en forte chaleur).

Principalement situés sur la face inférieure des feuilles pour limiter la perte d'eau.

3- Le fonctionnement général de la photosynthèse

Processus physiologique réalisé dans les chloroplastes, adaptation à la vie fixée.

Réaction du métabolisme autotrophe :

- **Consomme matière minérale** (Lumière + CO₂ + H₂O).
- **Produit matière organique** (Glucose) et O₂.

Permet à la plante de produire sa propre nourriture sans consommer d'autres organismes (producteurs primaires dans l'écosystème).

4- Les échanges au sein du végétal : les sèves et les vaisseaux

Nécessité de transport entre les racines (absorption) et les feuilles (photosynthèse).

Sève brute (xylème) :

- Transporte l'eau et les ions des racines vers les parties aériennes (tiges, feuilles).
- Vaisseaux larges, formés de cellules mortes (vides) renforcées par de la lignine (motifs spiralés, annelés).
- Se ramifie dans les feuilles pour distribuer l'eau et les minéraux.
- Sève élaborée (phloème) :

- Transporte les sucres (sève élaborée) des feuilles vers les autres parties de la plante (tiges, racines, bourgeons, fleurs, graines, fruits).
- Vaisseaux plus petits, formés de cellules vivantes connectées par des ponctuations.

III- Le développement des végétaux

1- La croissance végétale

Se produit au niveau des apex (extrémités des tiges et des racines) constitués de méristèmes (zones de petites cellules cubiques à division active par mitose).

Mérèse : Croissance par division active des cellules méristématiques.

Auxèse : Croissance par élongation des cellules situées en arrière du méristème, issues de la différenciation et de l'allongement des cellules méristématiques (mise en évidence par l'expérience de Sachs).

2- La différenciation d'organes végétaux (Organogenèse)

Repose sur la différenciation des cellules pour former de nouveaux organes (fleurs, fruits...). Implique la transformation des méristèmes (ex: méristème apical caulinaire en méristème floral).

Le fonctionnement contrôlé du méristème permet la mise en place de phytomères (unité modulaire répétée : entre-nœud + nœud + feuille + bourgeon axillaire). Le méristème apical caulinaire (MAC) est le dernier phytomère et peut être remplacé par l'activation d'un bourgeon axillaire en cas d'altération.

Nécessite également la différenciation des cellules (apparition de poils absorbants, formation de vaisseaux, création de réserves...).

3- Le contrôle du développement

Le **phénotype** (forme, taille, port) d'une plante est influencé par les conditions du milieu (lumière, humidité, vent, gravité...).

La **modulation de la croissance** permet d'optimiser l'acquisition des ressources.

Tropismes (ex: phototropisme) : Mouvements de croissance orientés en réponse à des stimuli environnementaux, adaptations fonctionnelles à la vie fixée.

La croissance est régulée par des hormones végétales (phytohormones) comme l'auxine, qui contrôlent la croissance et la différenciation.