

Chapitre 1 : L'organisation fonctionnelle des plantes à fleur

Introduction :

Les Plantes (végétaux hors algues) vivent généralement en exploitant 2 milieux que sont l'air et le sol. Au sein des différents groupes de végétaux terrestres, il existe des plantes à fleurs : les angiospermes. Ces plantes ont développé des structures anatomiques pour s'adapter aux contraintes de la vie fixée (elles ne peuvent pas se déplacer).

Ces adaptations leur permettent d'être efficaces pour :

- exploiter les ressources de leur milieu assurant leur nutrition.
- se reproduire
- se protéger contre les conditions environnementales et contre les prédateurs.

Une partie de ces adaptations s'est faite en coévolution avec d'autres types d'êtres-vivants (notamment champignons, animaux et bactéries).

Problème : Comment les plantes à fleur s'adaptent-elles à leurs écosystèmes malgré la contrainte d'une vie fixée ?

I- Adaptation des plantes en réponse à des contraintes de l'environnement :

Dans les milieux secs, certaines plantes développent un système racinaire peu profond mais étendu pour récolter une grande quantité d'eau (Palmiers). D'autres espèces ont des racines (pivots) qui peuvent puiser l'eau à grande profondeur (plus de 60 mètres pour certains acacias). Le système foliaire présente aussi des adaptations aux milieux secs. Chez certains végétaux, comme l'oyat, les feuilles s'enroulent sur elles-mêmes lorsque l'air devient sec pour réduire les pertes d'eau, et éviter la déshydratation. Chez d'autres espèces, la cuticule des feuilles (couche externe de la feuille, produite par l'épiderme) est plus épaisse, ce qui limite aussi les déperditions d'eau.

La plante ajuste en permanence l'ouverture des stomates selon les conditions de l'environnement. Les stomates ne s'ouvrent qu'à la lumière pour permettre l'entrée du CO₂ et si l'intensité lumineuse n'est pas excessive (à midi par exemple, les stomates sont fermés, car c'est le moment de la journée, où il fait le plus chaud et où le Soleil est à son point culminant), limitant ainsi les pertes d'eau.

Le système racinaire est capable de s'adapter à des compositions et des structures de sol différentes par :

- augmentation de la densité et de la longueur des poils absorbants situés dans la zone pilifère
- développement du système racinaire en profondeur.

Cette adaptation permet un apport optimal en eau et en nutriments pour le fonctionnement de la plante.

Les plantes peuvent aussi s'adapter aux contraintes d'une vie en haute altitude. En effet, elles présentent une tige plus courte, plus robuste, très ramifiée à sa base et parfois rampante. Les feuilles sont petites et produisent une protéine qui aide la plante à tolérer les conditions climatiques extrêmes.

Enfin les plantes sont aussi capables de s'adapter aux changements de saisons. Lors de l'hiver, elles sanctionnent plusieurs de l'organe pour développer une meilleure résistance à la mauvaise saison. Certaines sont sous forme de graines, d'autres perdent des feuilles, ou suppriment leur partie aérienne et ne conservent que la partie souterraine, d'autres font apparaître des ébauches foliaires à l'intérieur de bourgeons écailleux. Et font arrêter la circulation de la sève.

II- Les surfaces d'échanges des plantes :

La plante est constituée de deux surface d'échange

- souterrain (racines) qui absorbe l'eau et les éléments nutritifs du sol
- aérien (feuilles et branches) qui capte l'énergie lumineuse et favorise les échanges gazeux.

Dans la partie souterraine, la plante développe une surface d'échange de grande dimension, dont l'unité fonctionnelle est le poil absorbant. C'est une cellule épidermique très allongée, spécialisée dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux dissous dans le sol.

La plante réalise généralement des symbioses avec d'autres espèces, en effet cette association à bénéfice réciproque est d'une grande aide pour la plante. Par exemple, en réalisant une symbiose avec les mycorhizes, le poil absorbant va libérer des sucres et des acides organiques très nutritifs pour ces microorganismes, ces derniers vont eux alors dissoudre la roche et permettre à la plante d'accéder aux éléments minéraux de cette roche. Ainsi avec des mycorhizes, la surface d'échange est plus importante et donc la plante peut obtenir une meilleure croissance.

La zone principale pour les échanges aériens est la feuille dont sa structure est la suivante :

- un épiderme supérieur, qui ne contient aucune cellule chlorophyllienne, il est parfois surmonté d'une cuticule.
- un parenchyme chlorophyllien palissadique constitué de cellules riches en chloroplastes et aux vacuoles bien développées. C'est la zone principale de capture de l'énergie lumineuse.
- un parenchyme chlorophyllien lacuneux dans lequel les cellules sont disjointes : c'est une surface d'échange où la capture de l'énergie lumineuse est faible mais la capture de CO₂ est importante ;
- un épiderme inférieur, non chlorophyllien et régulièrement interrompu par des perforations, communément appelées stomates qui permettent l'entrée du CO₂ nécessaire à la photosynthèse, la sortie du dioxygène et la transpiration (sortie de la vapeur d'eau).

Enfin, la surface foliaire joue un rôle aussi très important, en effet, elle lui permet une plus grande surface pour capter l'énergie lumineuse, plus la zone est grande, et plus le contact est important.

III- La circulation de la matière au sein de la plante :

Les feuilles produisent de la matière organique, les racines et leurs mycorhizes dans le sol l'eau et les nutriments. Le fonctionnement de la plante implique des échanges entre deux ensembles d'organes.

Deux ensembles d'organes, donc deux vaisseaux conducteurs :

- le xylème, en général d'aspect spiralé est constitué de files de cellules mortes dont la paroi épaisse est renforcée par des dépôts de lignine. Ils transportent l'eau et les ions minéraux des racines vers les parties aériennes à travers la sève brute.
- le phloème, il présente des perforations. On les appelle tubes criblés. Il est constitué de cellules vivantes dont les parois sont riches en cellulose. Il transporte la sève élaborée (riches en eau et en sucres) depuis les cellules chlorophylliennes vers tous les organes de la plante.

IV- Le développement de la plante à fleur :

De la germination à la mort de l'individu, le développement des plants à fleurs est continu. La plante grandit tout au long de sa vie et met en place régulièrement de nouveaux organes.

La multiplication des cellules par mitoses se réalise dans les méristèmes au niveau de l'apex des racines et dans les bourgeons des parties aériennes (bourgeon auxiliaire et apical). Ces méristèmes sont constitués de petites cellules cubiques embryonnaires. Les cellules produites peuvent subir une elongation. Cette croissance orientée permet l'allongement des racines et des entre-nœuds.

L'observation des extrémités des tiges ou des racines montre que celles-ci sont formées de groupes de petites cellules se divisant activement par mitoses : les méristèmes. Ceux-ci permettent le développement du végétal tout au long de sa vie. Les cellules vont ensuite s'allonger puis se différencier et ainsi remplir différentes fonctions. C'est ainsi que de nouveaux organes sont formés : tiges, fleurs, feuilles, racines. Cette organogénèse a lieu durant toute la vie de l'individu. Etant fixées, les plantes sont soumises à des facteurs de l'environnement variables.

L'auxine (phytohormone impliquée dans la croissance de la plante et son orientation), en migrant vers les faces les moins exposées permet une augmentation de la longueur des cellules et une orientation de la plante vers la source

lumineuse. On parle de phototropisme. Il existe aussi le phénomène de géotropisme, peu importe la position initiale des racines, elles chercheront toujours à se rapprocher du centre de la Terre.