

Chapitre 4 : Organisation fonctionnelle et reproduction des plantes.

Introduction :

Parmi les espèces qui peuplent la biosphère, on distingue des modes de vie complètement différents : certaines espèces peuvent se déplacer, ce qui leur permet d'aller s'enquérir d'une source de nourriture ou d'un partenaire sexuel, ou encore de fuir les prédateurs et les conditions défavorables. D'autres, au contraire, ont développé au fil de l'évolution un mode de vie fixé. Ce mode de vie, qui a ses avantages, nécessite cependant l'acquisition d'un certain nombre de caractéristiques. Les plantes sont des végétaux fixés au niveau de l'interface sol / air, elles doivent donc faire face à un certain nombre de contraintes imposées par ce mode de vie.

Dans ce chapitre, nous nous restreindrons à l'étude des plantes à fleurs, encore appelées « Angiospermes ».

Pb-Quelles sont les adaptations qui permettent aux plantes d'obtenir et de faire circuler leurs ressources ?

-Comment est organisée une plante et comment est obtenue cette organisation ?

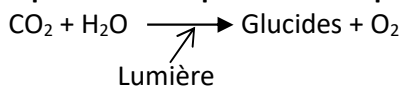
-Quelles sont les adaptations des angiospermes qui leur permettent de se reproduire malgré leur mode de vie fixé ?

I/ Le prélèvement des ressources par les plantes.

A) Localisation et nature des ressources nécessaires à la vie des plantes.

Les plantes, en tant que végétaux, sont des organismes **chlorophylliens**. Ils réalisent donc la **photosynthèse**, ce qui permet de créer eux-mêmes leurs molécules organiques (cf. chapitre 2). On parle d'**autotrophie**. Au contraire, les êtres vivants qui doivent récupérer la matière organique dans leur environnement (animaux...) sont qualifiés d'hétérotrophes.

Equation non équilibrée de la photosynthèse :



Les plantes doivent acquérir 4 types de ressources :

-L'**eau**, qui est un réactif de la photosynthèse et qui en plus est un composant essentiel de tous les êtres vivants.

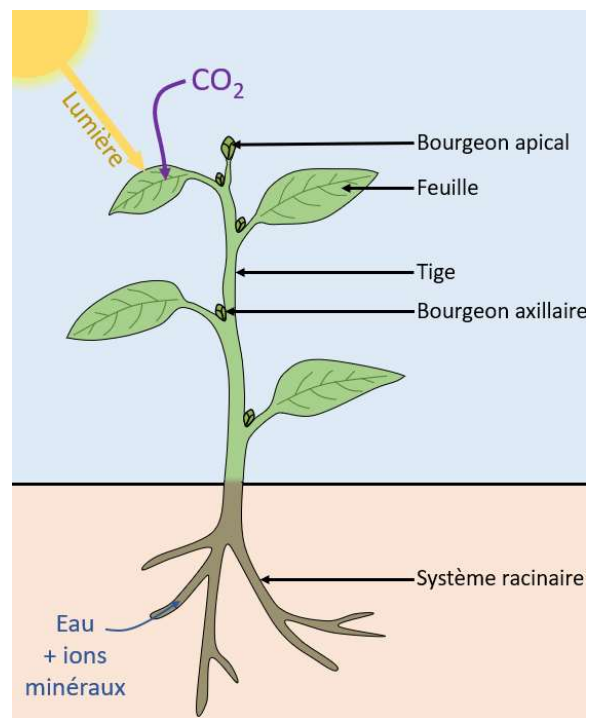
-Des **ions minéraux**, contenant notamment les éléments chimiques N (azote), K (potassium) et P (phosphore). Ces éléments chimiques permettent la confection de certaines molécules organiques autres que les glucides. Notamment, la confection des **protéines** nécessite de l'**azote**.

-Le **CO₂**, qui est un réactif de la photosynthèse.

-La **lumière**, qui est une source d'énergie essentielle à la photosynthèse.

L'eau et les ions minéraux dissous se trouvent dans le sol, et vont donc pouvoir être captés par les **racines** de la plante.

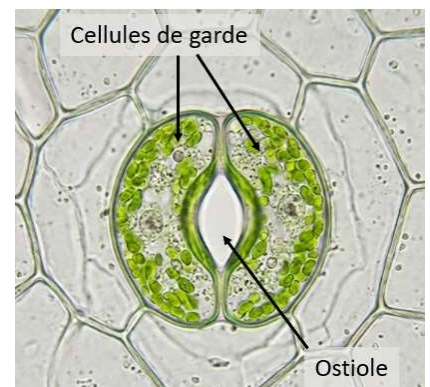
Le CO₂ et la lumière seront quant à eux captés par des organes aériens de la plante : les **feuilles**.



B) Le prélèvement du CO₂ et de la lumière par les feuilles.

La plante possède des **feuilles**, des organes aériens. Les feuilles sont **très nombreuses** et de **forme aplatie**, ce qui offre au végétal **une gigantesque surface d'échange** avec le milieu aérien, ce qui permet de capter de façon optimale la lumière et le CO₂.

Le CO₂ pénètre dans la feuille par les **stomates**. Il s'agit de structures présentant une ouverture (l'**ostiole**) entourée de deux « cellules de garde ». Les stomates sont situés dans l'épiderme des feuilles, souvent sur le **côté inférieur** non exposé à la lumière. Ces stomates communiquent avec un tissu rempli de cavités : le **parenchyme lacuneux**. Ces cavités permettent au CO₂ de circuler dans la feuille, et donc d'aller approvisionner les cellules chlorophylliennes qui réalisent la photosynthèse.



Stomate vu au microscope optique

La lumière arrive sur la **face supérieure** de la feuille. De ce côté de la feuille se trouve le **parenchyme palissadique**, un tissu comportant des cellules chlorophylliennes rangées les unes à côté des autres, et très riche en chloroplastes. Ce tissu est particulièrement adapté au prélèvement optimal de l'énergie lumineuse.

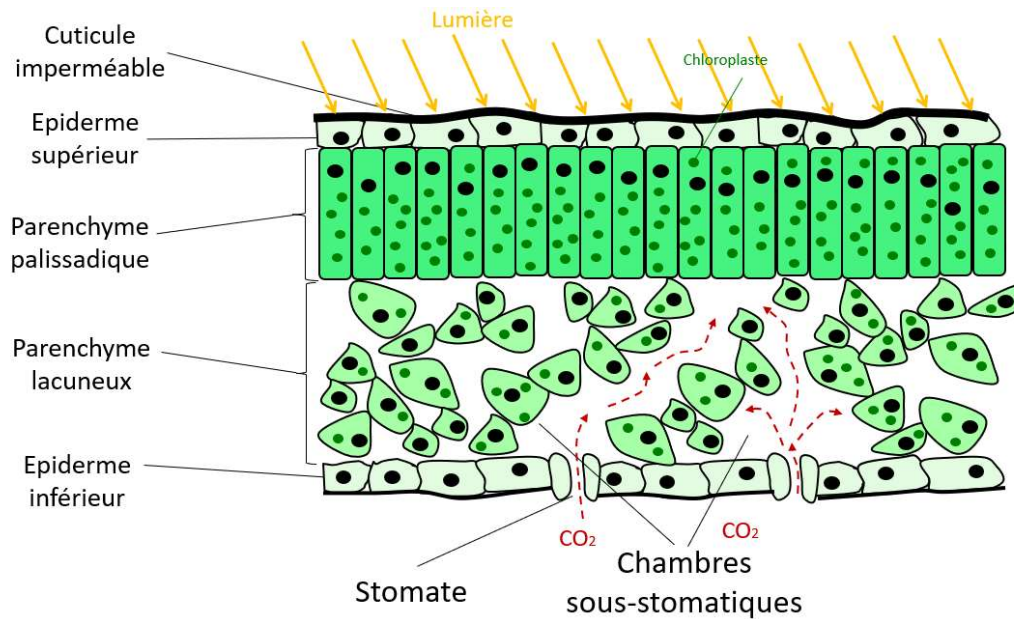


Schéma d'une coupe transversale de feuille.

C) Le prélèvement de l'eau et des sels minéraux par les racines.

Les racines permettent un captage optimal de l'eau et des ions minéraux dissous dedans grâce à **une surface d'échange particulièrement importante**. Une telle surface d'échange est permise par deux choses :

- Un système racinaire très **étendu** et **ramifié**.
- La présence sur les racines de **poils absorbants** ou de **mycorhizes**.



Les ramifications du système racinaire d'un arbre



Les poils absorbants sur une jeune plantule

Les poils absorbants sont toujours présents chez les jeunes plantules mais sont en général remplacés plus tard par les mycorhizes. Celles-ci sont issues d'une **symbiose** entre les **racines** de la plante et un **champignon**. Le champignon émet des filaments très fins et très ramifiés qui permettent de capter l'eau de manière très efficace. En échange le végétal lui donne des molécules organiques créées par photosynthèse.



*Observation de mycorhizes
(Les filaments blancs correspondent au mycélium)*

Chez une certaine famille de plantes, les fabacées (encore appelées légumineuses), il peut y avoir une autre symbiose, cette fois entre la plante et des **bactéries**. Les bactéries, enfermées dans des petits nodules (les **nodosités**), sont capables de fixer l'azote atmosphérique (N_2) grâce à une enzyme particulière (la nitrogénase).

Les ions NH_4^+ obtenus sont ensuite distribués à la plante, qui est donc moins dépendante des ions azotés présents dans les sols.

II/ La circulation de la sève.

Seuls les organes aériens d'une plante sont capables de réaliser de la photosynthèse, car celle-ci nécessite de la lumière et du CO_2 . De même, seuls les organes souterrains sont capables de capter l'eau et les sels minéraux dans le milieu. Or, toutes les cellules de l'organisme ont besoin d'eau, de sels minéraux et des produits de la photosynthèse (glucides).

Il est donc nécessaire que ces ressources **circulent** au sein du végétal pour approvisionner tous ses organes.

Il existe **deux types de sèves** :

-La **sève brute** circule **de bas en haut**, elle est constituée d'**eau** avec des ions en solution à faible concentration. La circulation de la sève brute permet d'approvisionner l'ensemble des cellules en **eau** et en **sels minéraux**. Elle est permise par des vaisseaux constitués par l'alignement de grandes cellules mortes très allongées et à paroi épaissie par de la lignine : les **vaisseaux de xylème**.

-La **sève élaborée** circule **du haut vers le bas**, elle est très riche en **molécules organiques glucidiques**. La circulation de la sève élaborée permet d'approvisionner l'ensemble des cellules en **matière organique**. Elle est permise par des vaisseaux constitués par l'alignement de petites cellules allongées encore vivantes et à paroi épaissie par de la cellulose : les **vaisseaux de phloème**.

Les vaisseaux de phloème et de xylème constituent un **réseau** dans les racines, les tiges et les feuilles de la plante.

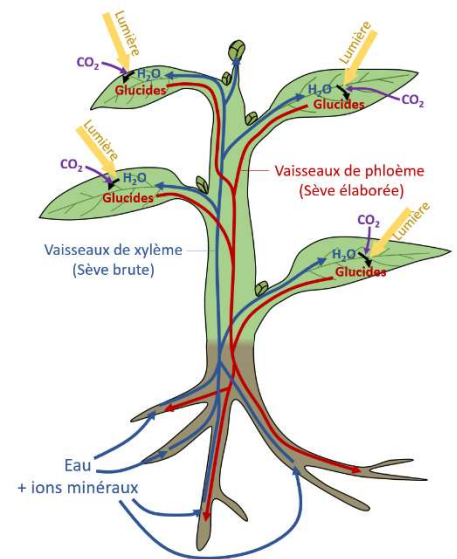
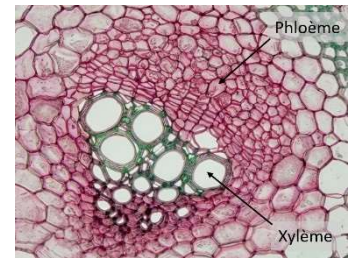


Schéma de la distribution des ressources au sein de la plante.



Observation microscopique de xylème et de phloème.

III/ Les résistances de la plante par rapport à son milieu.

A) La résistance contre les paramètres physiques du milieu.

Les plantes terrestres ont développé de nombreuses adaptations leur permettant de résister aux alternances jour / nuit et aux changements de saisons. Ces variations entraînent des modifications importantes de la **température** et de l'**humidité**.

Parmi ces adaptations, on trouve par exemple :

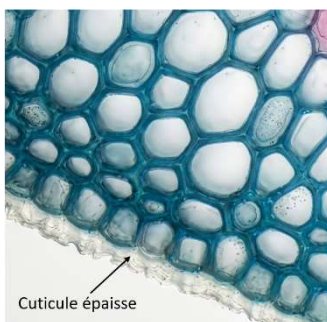
-La présence de **poils** et d'une **cuticule épaisse imperméable** sur la surface des organes aériens. Ces structures permettent de limiter la perte d'eau et donc de résister contre la **sécheresse**.

-La présence dans certains cas de **parenchyme aquifère** capable de stocker de grandes quantités d'eau.

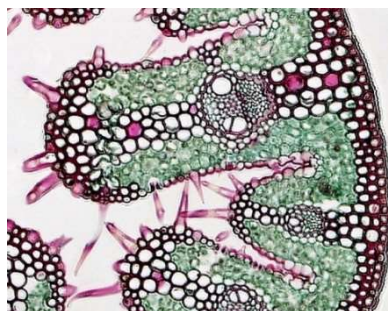
-La **faible quantité de stomates** sur la face supérieure permet de limiter les pertes d'eau.

-La **perte des feuilles** des arbres à l'automne permet à l'organisme d'entrer en **vie ralentie** durant l'hiver, ce qui lui permet de résister au froid. Les bourgeons sont protégés par des **écailles**.

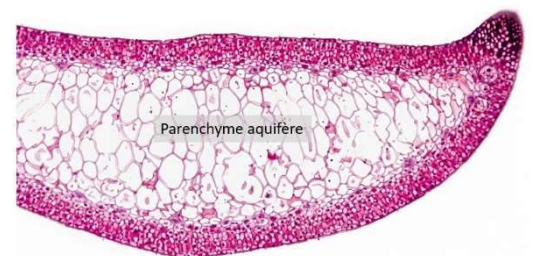
-Certaines plantes, appelées **plantes annuelles**, ne résistent pendant l'hiver que sous la forme de **graines** ou d'**organes souterrains** (tubercules par exemple).



Cuticule épaisse chez l'Oyat



« Crypte pilifère » chez l'Oyat



Parenchyme aquifère chez la joubarbe

B) La résistance contre les prédateurs.

Le mode de vie fixé empêche les plantes de fuir. Des adaptations permettent donc des alternatives pour résister aux prédateurs. Voici quelques exemples des stratégies utilisées :

-La présence d'**épines** ou de **poils urticants** sur les tiges ou les feuilles dissuadent les prédateurs de venir manger la plante.

-Certaines plantes peuvent sécréter des **molécules toxiques** ou **peu appétissantes** pour les prédateurs.