

b. Les feuilles.

La forme et l'organisation des feuilles favorisent l'approvisionnement en CO₂ et la captation de la lumière :

- Les feuilles sont **plates** (elles offrent une très grande surface exposée aux rayons solaires) et **fines** (la lumière parvient à toutes les cellules de la feuille).

- La feuille est constituée : - d'un **épiderme supérieur transparent** (permet la captation de lumière) recouvert d'une **cuticule** imperméable aux gaz (permet limiter la déshydratation)

- d'un **parenchyme palissadique** constitué de cellules chlorophylliennes où s'effectue la photosynthèse.

- d'un **parenchyme lacuneux** contenant de nombreuses lacunes favorisant la circulation des gaz et l'approvisionnement de toutes les cellules de la feuille en CO₂. Les cellules du parenchyme lacuneux sont aussi des cellules chlorophylliennes qui réalisent la photosynthèse.

- d'un épiderme inférieur présentant de très nombreux petits orifices, les **stomates**. Ces stomates s'ouvrent, lorsque les conditions du milieu (température, lumière) sont favorables, **permettant ainsi des échanges gazeux** entre la feuille et l'atmosphère. Une fois entrés, les gaz circulent dans le parenchyme lacuneux, permettant la distribution du CO₂ aux cellules chlorophylliennes qui réalisent la photosynthèse.

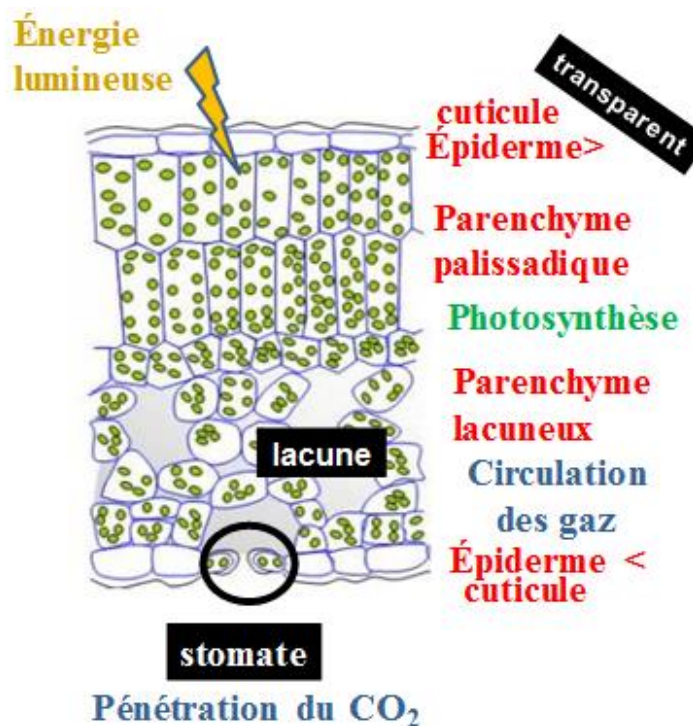


Schéma d'une coupe de feuille

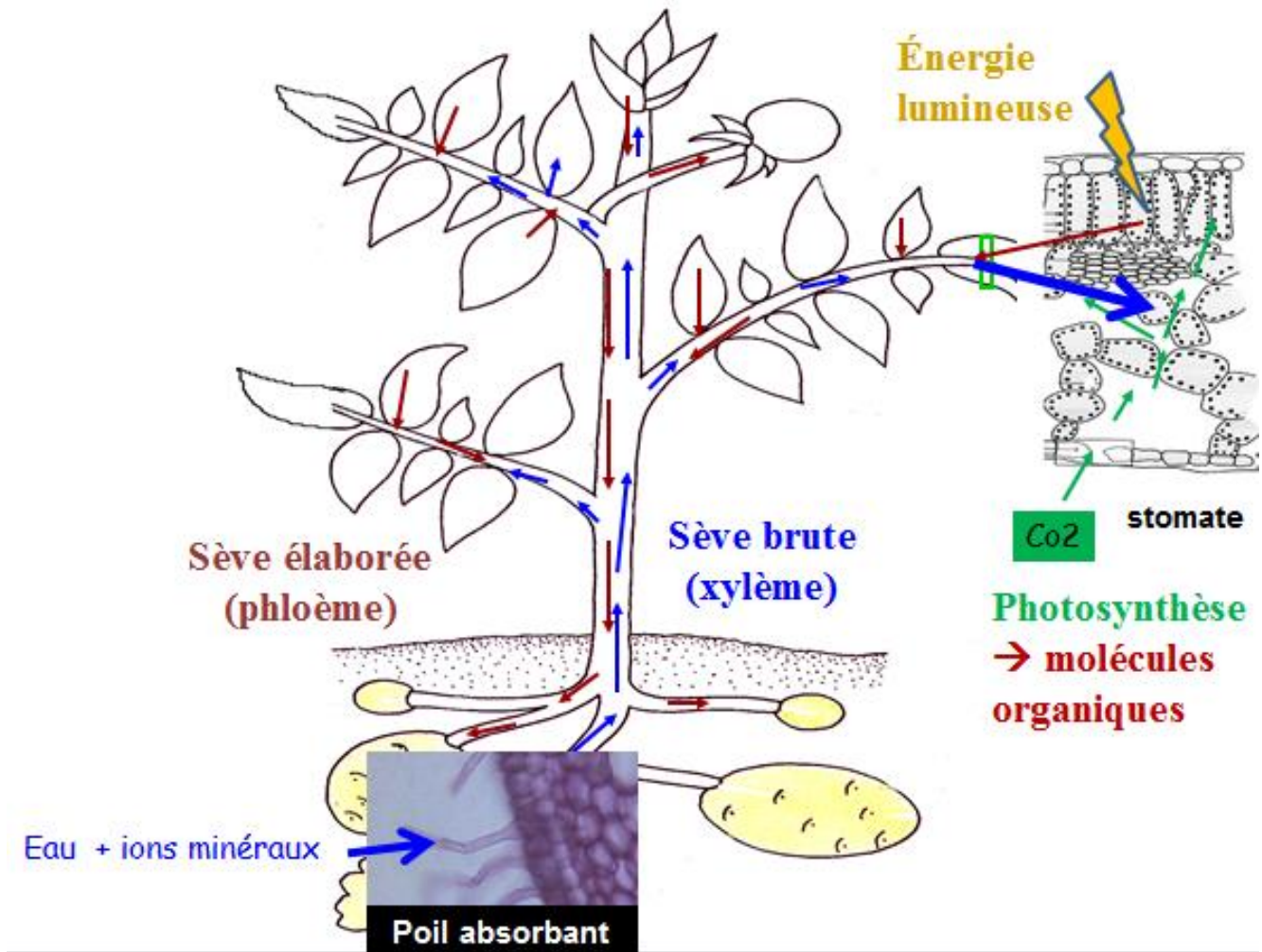
2. La circulation de matières entre les parties aériennes et souterraines.

- L'eau et les ions minéraux prélevés dans le sol par les poils absorbants sont acheminés vers les feuilles (lieu de la photosynthèse) par des vaisseaux conducteurs : les **vaisseaux du xylème**. Ces vaisseaux forment un **réseau continu** des racines jusqu'aux feuilles.

La solution d'eau et d'ions minéraux qui circule dans ces vaisseaux porte le nom de **sève brute**.

- D'autres vaisseaux, les **vaisseaux du phloème** distribuent la **sève élaborée** (qui contient les molécules organiques produites au niveau des feuilles) à l'ensemble du végétal. Ces vaisseaux forment, eux aussi, un réseau continu entre les parties aériennes et les parties souterraines.

*Rq : Les produits de la photosynthèse peuvent s'accumuler dans des **organes de réserve** (tige ou racine modifiées par exemple en bulbe, rhizome ou tubercule)*



II. Vie fixée et protection contre les agressions extérieures.

Au cours de l'évolution, les végétaux ont développé des mécanismes des défenses contre les agressions physiques du milieu (température, lumière, sécheresse, ...) et contre les autres êtres vivants (la plante ne peut pas fuir devant ses prédateurs).

A. La protection contre les agressions physiques du milieu.

Quelques exemples d'adaptations :

- pour lutter contre la sécheresse de l'air et la déshydratation :

- présence d'une cuticule épaisse et imperméable à la surface des feuilles
- présence de poils qui retiennent l'eau
- capacité des feuilles à s'enrouler sur elles-mêmes → permet de limiter la surface de contact avec l'air
- la majorité des stomates sont localisés sur la face inférieure des feuilles et restent fermés durant les heures les plus chaudes de la journée.

- pour lutter contre les variations saisonnières de température :

- certains arbres perdent leurs feuilles
- présence de bourgeons (les ébauches de feuilles sont protégées par des écailles protectrices épaisses)
- vie ralentie pendant la mauvaise saison

B. La protection contre les autres êtres vivants.

Quelques exemples d'adaptations :

- présence d'**épines**
- production de **molécules répulsives** (odeur, mauvais goût) ou **toxiques** pour le prédateur.
- **associations symbiotiques** : par exemple, association entre certains acacias et des fourmis, le végétal fournit la nourriture à la fourmi et les fourmis piquent les prédateurs qui veulent se nourrir de l'acacia.

III. Vie fixée et reproduction des plantes à fleurs.

A. Organisation de la fleur.

La fleur est l'organe reproducteur des plantes à fleurs. Elle est composée de 4 types de pièces florales disposées en cercles concentriques appelés **verticilles**.

De l'extérieur vers l'intérieur de la fleur on distingue :

- Des pièces stériles :

- les **sépales** verts ayant l'apparence de petites feuilles ou parfois colorés : l'ensemble des sépales forme le **calice**.
- les **pétales** de formes et couleurs diverses : l'ensemble des pétales forme la **corolle**.

- Des pièces fertiles :

- **L'appareil reproducteur mâle**, formé des **étamines** qui sont constituées d'un filament, le **filet**, au sommet duquel sont suspendues les **anthères** contenant les gamètes mâles : les **grains de pollen**

- **L'appareil reproducteur femelle**, le **pistil**, situé au centre de la fleur. Il est composé d'un **ovaire** contenant les gamètes femelles, les **ovules** (qui se trouvent dans des loges appelée **carpelle**). L'ovaire est surmonté d'un **style** puis d'un **stigmate**.

La formation des pièces florales est contrôlée par des gènes du développement : ces gènes du développement (tout comme chez les animaux), codent pour des protéines qui se fixent sur l'ADN et contrôlent l'activation de nombreux autres gènes.

Ex arabette p 121 : - les gènes de classe A déterminent la mise en place des sépales sur le 1^{er} verticille.

- l'expression simultanée des gènes de la classe A et B, déterminent la mise en place des pétales sur le 2^{ème} verticille.

- l'expression simultanée des gènes de la classe B et C, déterminent la mise en place des étamines sur le 3^{ème} verticille.

- l'expression seule du gène de la classe C est responsable de la mise en place des carpelles sur le 4^{ème} verticille.

B. La dispersion des cellules reproductrices.

La reproduction chez les végétaux est obtenue par **fécondation entre un grain de pollen et un ovule**. Le pollen est déposé sur le stigmate, il germe et produit un tube pollinique qui va au contact de l'ovaire où se réalise la fécondation.

Certaines plantes sont **hermaphrodites** : elles peuvent pratiquer l'auto fécondation, c'est à dire que la fécondation se fait entre un grain de pollen et un ovule de la même plante.

Mais la majorité des plantes possèdent des mécanismes qui entravent cette autopolinisation ce qui permet de conserver un brassage génétique élevé et d'éviter la consanguinité. Dans ce cas, la fécondation se

réalise entre un grain de pollen et un ovule provenant de 2 fleurs différentes : on parle alors de **fécondation croisée**.

Dans le cas de la **pollinisation croisée**, le transport du pollen peut se faire :

- par le vent (anémogamie)
 - par l'eau (hydrogamie).
- } Le côté aléatoire de la pollinisation est compensé par un grand nombre de grains de pollen dispersés

- par les **insectes pollinisateurs** (zoogamie). Ceux-ci recherchent dans la fleur une source de nourriture : le **nectar** (un liquide sucré sécrété par de petites glandes, les nectaires, situées à la base des pièces florales). Leur frottement involontaire aux étamines lorsqu'ils viennent se nourrir de nectar d'une fleur fait tomber du **pollen** qui se colle sur eux (le pollen se fixe aux soies de son corps). Le pollen est ensuite déposé de la même façon sur le stigmate (gluant) du pistil d'une autre fleur lorsqu'ils vont s'y nourrir. Ce mode de pollinisation est le fruit d'une lente **coévolution** permettant une adaptation à la vie fixée : au cours de l'évolution, les plantes ont développé des couleurs, des formes et des odeurs attractives, la production de nectar pour les animaux qui eux, ont développé des appendices buccaux de prélèvement du nectar adaptés à une ou deux espèces spécifiques.

C. La dispersion des graines.

Après la fécondation, **L'ovule** fécondé par le grain de pollen se transforme en **graine** qui contient l'embryon et **l'ovaire** après fécondation se transforme en **fruit** qui contient la ou les graines.

La dispersion des graines peut être assurée par le vent. Certaines graines possèdent des adaptations morphologiques : la graine du pissenlit est accrochée à une aigrette prenant une forme de parachute, la graine d'érable s'envole à la manière d'un hélicoptère.

Souvent la dispersion des graines repose sur une collaboration entre un animal disséminateur et la plante, produit d'une **coévolution**. Des mécanismes, résultats de cette lente coévolution, permettent la dispersion des graines et donc de l'espèce sur de larges territoires. Ils peuvent être :

- Des **crochets** permettant aux graines de s'accrocher aux poils des animaux
- Des **graines suffisamment résistantes** pour résister à un passage dans l'intestin d'un animal et pouvant germer très loin de leur lieu de consommation après rejet dans les déjections (cela est souvent couplé avec des fruits appétants et aux teintes attractives)
- Des **formes attractives** pour des animaux faisant des réserves de graines qu'ils enterrent