

La nutrition des végétaux

Besoins nutritifs des végétaux chlorophylliens (végétaux verts) : couleur verte due à la présence de chlorophylle dans les tissus.

⇒ **Nutrition végétale :**

- **ensemble des processus** qui permettent aux végétaux de prélever dans leur environnement (sol et atmosphère) des éléments nutritifs et d'assimiler ces éléments nécessaires à leur croissance, leur développement et leur reproduction.
- Correspond à l'absorption d'eau et de sel minéraux, à la nutrition azotée et à la nutrition carbonée (fournis à la plante par le sol tandis que le carbone (CO₂) provient de l'atmosphère).

⇒ **Bois :**

- **Ensemble de cellules reliées entre elles** par une substance organique : **la lignine**.

Cellules constituent la structure de l'arbre tout en assurant la circulation de la sève et le stockage des matières nutritives.

I- La nutrition hydrique et minérale

A) Besoins en eau et en sels minéraux

⇒ **L'eau :**

- **constituants majeurs des végétaux** (certains en contiennent jusqu'à 90% de leur masse).
- Organes tels que graines ou spores sont au contraire fortement déshydratés, ce qui en fait des organes de résistance particulièrement adaptés au passage de la mauvaise saison.

⇒ **Les minéraux :**

- **Nécessaires à la croissance et au fonctionnement** corrects des végétaux sont nombreux : potassium, phosphore, soufre, magnésium, fer, bore, manganèse...
- Si quantité insuffisante dans le sol : carences chez les plantes pouvant donner lieu à différents symptômes (les feuilles).

⇒ **L'azote :**

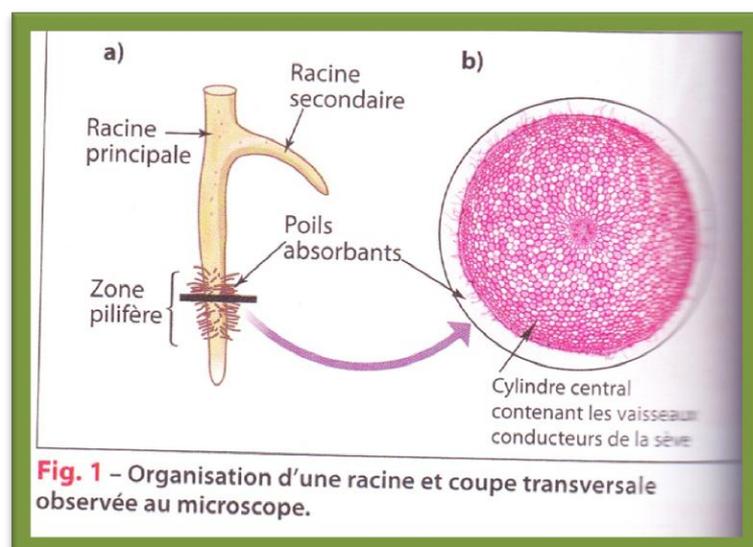
- Autre **élément indispensable** à la nutrition des végétaux.
- **Présent en abondance dans l'atmosphère** (très peu de végétaux sont capables de l'utiliser sous cette forme).
- Tous les végétaux ont recours à l'azote minéral présent dans le sol sous la forme de nitrites, de nitrates et d'ions ammonium.

B) Lieux d'absorption

⇒ **Au niveau des racines**, grâce à des structures spécialisées très fines, les poils absorbants, regroupés en une zone pilifère (figure 1a) ;

⇒ **Au niveau de toutes les parties du végétal** quand celui-ci ne possède pas de racines (ex : les mousses).

A noter : les racines de nombreux arbres ne possèdent pas de poils absorbants. Elles sont donc associées à du mycélium de champignon formant un manchon autour d'elle (mycorhizes). Les champignons fournissent aux arbres l'eau et les sels



minéraux dont ils ont besoin. En échange, les arbres fournissent aux champignons des molécules organiques nécessaires à leur nutrition. Il s'agit d'une association à bénéfices réciproques (association symbiotique).

Les champignons et leur mode de nutrition

Les champignons constituent un groupe distinct de celui des végétaux verts. Ils ne possèdent pas de chlorophylle. Ils ne sont donc pas capables d'utiliser l'énergie lumineuse pour produire leur propre matière à partir des seules substances minérales. On dit que ce sont des organismes hétérotrophes. Comme les animaux, ils utilisent des substances organiques comme ressources nutritives. Ces substances sont prélevées sur un hôte qu'ils parasitent (parasitisme), sur des organismes morts (saprophytisme) ou grâce à une association symbiotique (symbiose). Les mycorhizes et les lichens sont deux exemples illustrant ce dernier mode de nutrition, les lichens associant des champignons à des algues vertes.

C) La sève brute et sa circulation dans la plante

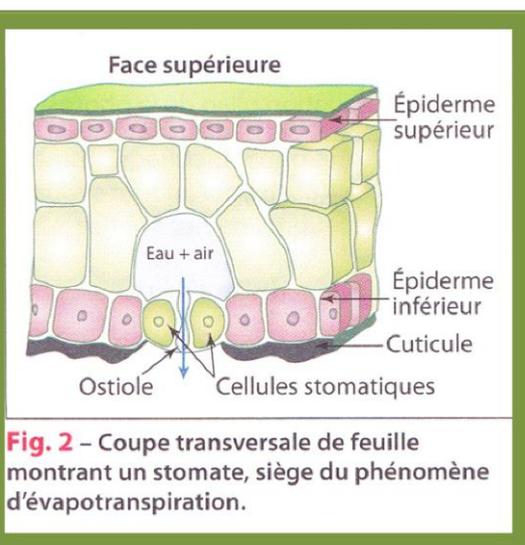
- ⇒ L'eau et les sels minéraux absorbés au niveau de la **zone pilifère des racines rejoignent le cylindre central** (zone central de la racine) et **se déversent dans les vaisseaux conducteurs du xylème** (figure 1b).
- ⇒ **Formation de la sève brute** qui est acheminée dans toute la plante **depuis les racines vers les organes aériens** (tiges, feuilles, fleurs, fruits, bourgeons).
- ⇒ **Circulation de la sève permise par l'aspiration** qui est provoquée par le **phénomène d'évapotranspiration**

foliaire. Au niveau des feuilles et au niveau des tiges (moins importante), **une grande partie de l'eau de la plante s'évapore à partir des stomates.**

⇒ Forte cohésion entre les molécules d'eau et la perte d'une petite quantité d'eau au niveau des feuilles = aspiration d'autres molécules d'eau vers le haut de la plante (appel d'air) et permet alors la circulation verticale de la sève brute.

⇒ **Les stomates** situés à la face inférieure des feuilles, **sont composés de deux cellules stomatiques** ménageant entre elles un orifice appelé **ostiole** (figure 2).

⇒ Ouverture de cet orifice est contrôlée par les cellules stomatiques et est influencée par les conditions climatiques (observation d'une fermeture des stomates aux périodes chaudes et ensoleillées de la journée, pour limiter la déshydratation de la plante). Cette ouverture dépend aussi des besoins de la plante en gaz (stomate aussi lieu des échanges gazeux entre la plante et son environnement).



II- La nutrition carbonée : la photosynthèse

A) Principe de la photosynthèse

- ⇒ **Nutrition carbonée** : apport de carbone à la plante pour assurer sa production de matière.
- ⇒ Cet apport se fait sous la forme de carbone minéral à partir du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère.
- ⇒ L'incorporation du carbone minéral dans des molécules organiques de la plante nécessite de l'énergie (fournie par la lumière).

Attention à

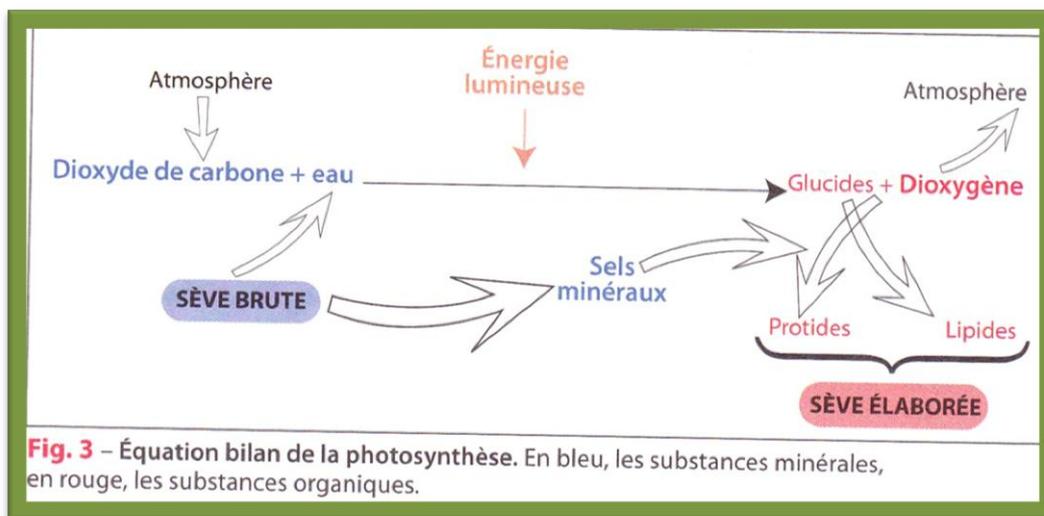
Les échanges gazeux liés à la photosynthèse (absorption de dioxyde de carbone et rejet de dioxygène) ne se déroulent que pendant le jour. En revanche, le processus de respiration (absorption de dioxygène et rejet de dioxyde de carbone) commun à tous les êtres vivants se produit de nuit comme de jour.

Les végétaux produisent donc du dioxyde de carbone pendant la journée ; cependant, les quantités produites sont très inférieures aux quantités absorbées pour la photosynthèse.

Dans les deux cas, échanges respiratoires et échanges photosynthétiques se produisent au niveau des stomates des feuilles.

- ⇒ Le processus de production de matière organique par les plantes porte le nom de **photosynthèse**.
- ⇒ **La lumière est captée par les parties vertes des végétaux** (au niveau des feuilles), dont la forme aplatie est adaptée à la réception lumineuse.
- ⇒ L'énergie lumineuse est reçue par les **cellules foliaires** (chlorophylle), **pigment contenu dans des structures cellulaires** appelés **chloroplastes**.
- ⇒ La photosynthèse consomme également de l'eau provenant du sol et résultats de l'absorption racinaire. Elle aboutit à la **production de glucides** (point de départ de la synthèse des autres constituants organiques de la plante, protides et lipides), le **glucose qui est transformé en amidon**.

A noter : la synthèse de protides nécessite l'incorporation de minéraux azotés. La photosynthèse **produit également du dioxygène, évacué de la plante au niveau des stomates**. La sève élaborée et sa circulation dans la plante.



B) La sève élaborée et sa circulation dans la plante

- ⇒ Les substances organiques synthétisées au niveau des feuilles lors de la photosynthèse forment la **sève élaborée, qui circule dans les vaisseaux conducteurs du phloème et est ainsi distribuée à tous les organes du végétal**.
- ⇒ La vitesse de circulation est lente.
- ⇒ La sève élaborée est **visqueuse** compte tenu de sa composition chimique.

C) La mise en réserve

- ⇒ Une partie des substances organiques synthétisées au cours de la photosynthèse est mise en réserve avant l'hiver (utilisation ultérieure).
- ⇒ Le stockage se réalise sous forme d'amidon, dans des organes spécialisés (tubercules, rhizomes, bulbes).

Remarque

Les végétaux chlorophylliens, compte tenu de leur capacité à produire leur propre matière organique à partir de substances minérales et grâce à la seule énergie lumineuse, sont qualifiés d'organismes **autotrophes**.

Cependant, les graines qu'ils produisent présentent des besoins différents. Leur germination nécessite de l'eau (pour la réhydratation des tissus), du dioxygène (pour la réalisation de réactions d'oxydation), mais pas de sels minéraux ni de dioxyde de carbone.

La graine possède en effet des réserves qui vont lui permettre d'assurer la croissance de la plantule jusqu'à ce que celle-ci soit suffisamment développée pour réaliser la photosynthèse. Pour plus de détails, se reporter AUX CHAPITRES 8 ET 10.

III- La croissance des végétaux

- ⇒ La nutrition végétale permet de **répondre à des besoins de maintien, de fonctionnement et de croissance de l'organisme.**
- ⇒ La croissance des végétaux **peut se poursuivre tout au long de la vie.**

A) Croissance en longueur

- ⇒ La croissance en longueur **concerne tous les végétaux** : dépend des saisons et coïncide avec les périodes printanière et estivale. Elle s'effectue à partir de bourgeons.
- ⇒ **Bourgeon** contient une **petite tige feuillée ou des petites fleurs protégées par des écailles.**
- ⇒ Chez les arbres et arbustes, les bourgeons sont dormants l'hiver (vie ralentie). Période qui est levée par une exposition au froid.
- ⇒ Au printemps, les bourgeons débourrent : leurs écailles s'écartent et la tige feuillée se développe, formant ainsi la pousse de l'année. En tombant, les écailles du bourgeon laissent des cicatrices annulaires à la base de la tige ainsi formée.

B) Croissance en épaisseur

- ⇒ Concerne que les **espèces ligneuses** comme les arbres et les arbustes.
- ⇒ **Augmentation du diamètre** des branches ou des troncs.
- ⇒ Correspond à **l'ajout de couches successives de bois formant des cernes sous l'écorce.**
- ⇒ Discontinue.
- ⇒ S'effectue du printemps à l'automne et s'arrête à l'entrée de l'hiver.
- ⇒ La croissance de l'arbre est assurée par la production annuelle de cellules à partir du cambium, une fine couche de cellules située entre l'écorce et le bois.
- ⇒ **Pendant la période de croissance :**
 - **Cellules se divisent** pour former le nouveau bois **dans la partie intérieure** de l'arbre et le **phloème dans la partie extérieure.**
 - Le bois fabriqué au printemps est très clair et constitué de gros vaisseaux permettant une circulation importante de la sève, tandis que le bois d'été est foncé et constitué de vaisseaux de diamètre inférieur.

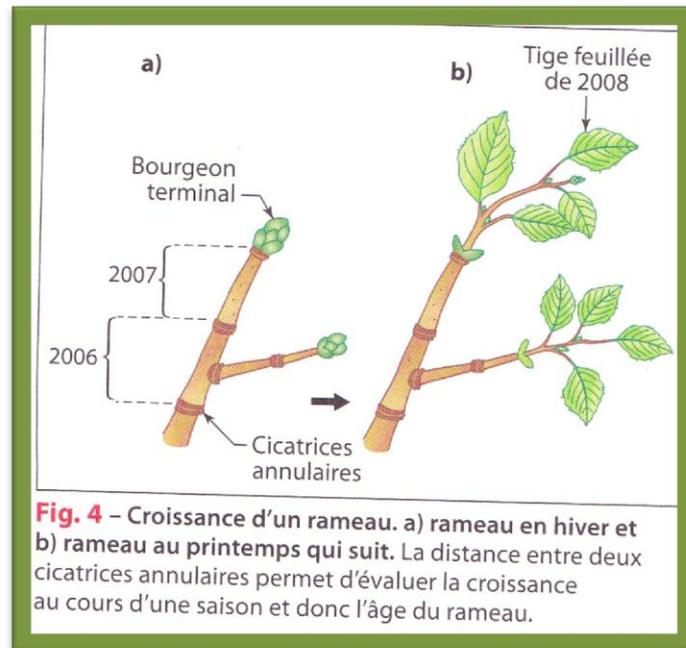


Fig. 4 – Croissance d'un rameau. a) rameau en hiver et b) rameau au printemps qui suit. La distance entre deux cicatrices annulaires permet d'évaluer la croissance au cours d'une saison et donc l'âge du rameau.

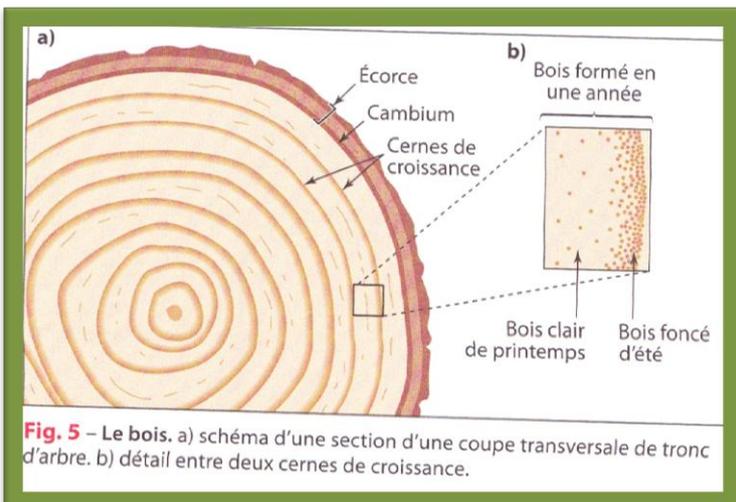


Fig. 5 – Le bois. a) schéma d'une section d'une coupe transversale de tronc d'arbre. b) détail entre deux cernes de croissance.

- ⇒ Au fur et à mesure que la circonférence de l'arbre augmente, l'ancienne écorce se fend et une nouvelle écorce se forme.