

PARTIE 4 : LES FONCTIONS DE NUTRITION CHEZ LES VÉGÉTAUX



Chapitre 1 : La nutrition des végétaux

Les végétaux sont les organismes qui sont apparus les premiers sur Terre dans la mesure où ce sont les seuls êtres vivants capables de synthétiser leur propre matière organique à partir d'éléments minéraux.

On parle d'êtres *autotrophes* à l'opposé des *hétérotrophes* (tous les autres êtres vivants) qui produisent leur matière organique à partir de matière minérale et vivante.

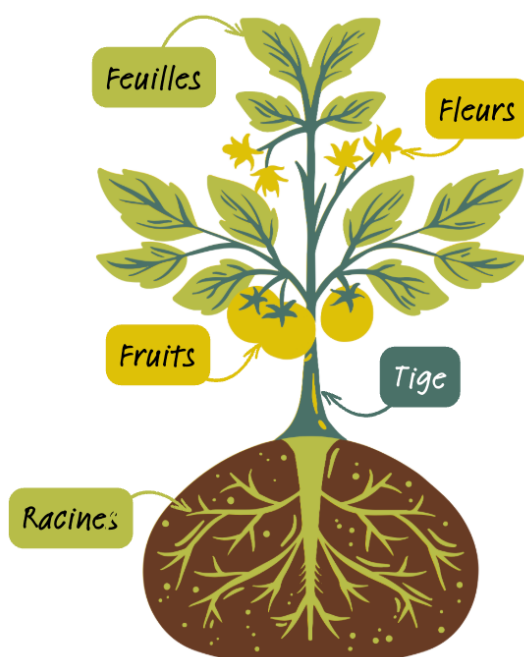
Cette notion de base est intéressante car elle met immédiatement en évidence le fait que certains phénomènes physiologiques, que l'on retrouve dans le règne animal, seront inutiles chez les végétaux et donc absents, c'est le cas notamment de la digestion.

D'un point de vue purement physiologique, les végétaux apparaissent relativement simples dans leur fonctionnement.

Néanmoins, un phénomène important, qui découle directement de la notion d'autotrophie, permet d'expliquer comment les végétaux créent leur matière organique à partir de la matière minérale : c'est le *phénomène de la photosynthèse*.

1°) Les différentes parties de la plante

a) Schéma d'une plante verte type



2°) La nutrition des végétaux verts vascularisés

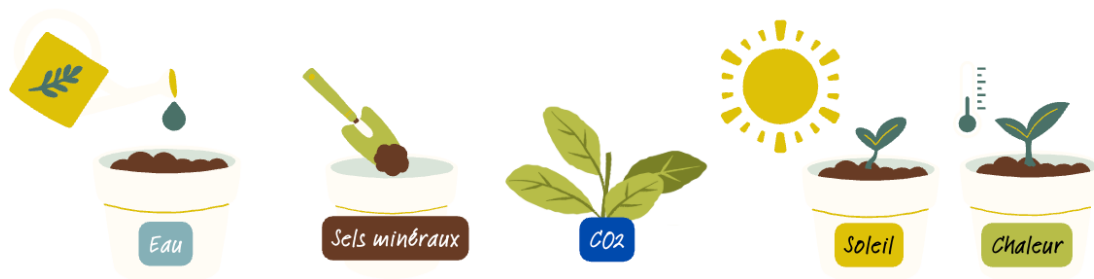
a) Les besoins des plantes

Les besoins de la plante sont divers et variés.

L'élément principal et indispensable, comme pour toute forme de vie, est *l'eau* (H_2O) puisée au niveau des poils absorbants des racines.

Les *sels minéraux* sont également prélevés à ce niveau comme le Potassium (K), l'Azote (N) sous forme de Nitrates, le Phosphore (P) sous forme de Phosphates, le Magnésium (Mg)...

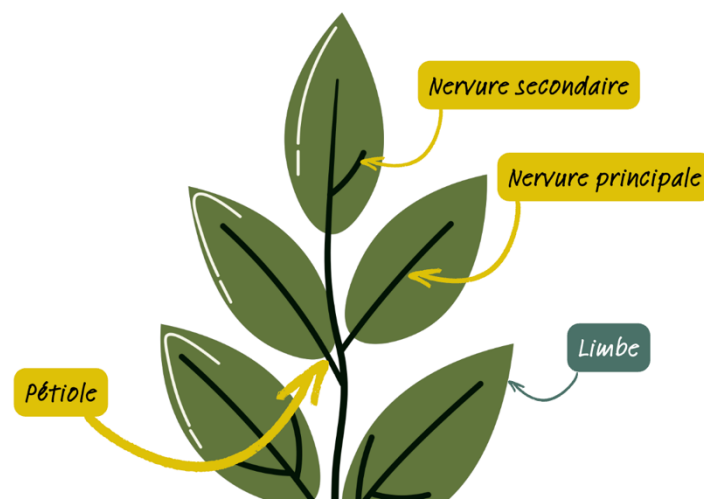
La plante a également besoin de composés carbonés sous forme du dioxyde de carbone (CO_2) de l'air qui est absorbé par les *stomates des feuilles*.



b) Les organes de nutrition des végétaux

Ils sont au nombre de trois : les *feuilles* prélèvent le dioxyde de carbone de l'air, la *tige* et ses ramifications dans les feuilles qui conduisent la sève brute et la sève élaborée et enfin les *racines* qui absorbent les sels minéraux et l'eau du sol.

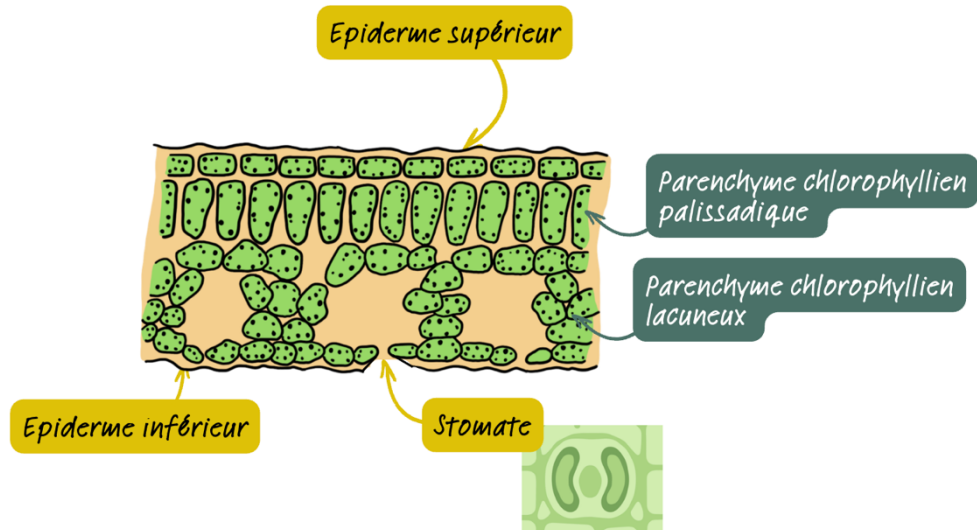
1°) Les échanges gazeux et l'évapotranspiration au niveau des feuilles



La feuille est un organe constitué d'un ensemble de couches de cellules.

Les couches les plus externes sont les *épidermes* : *supérieur* (en contact avec le soleil) et *inférieur* (à l'ombre).

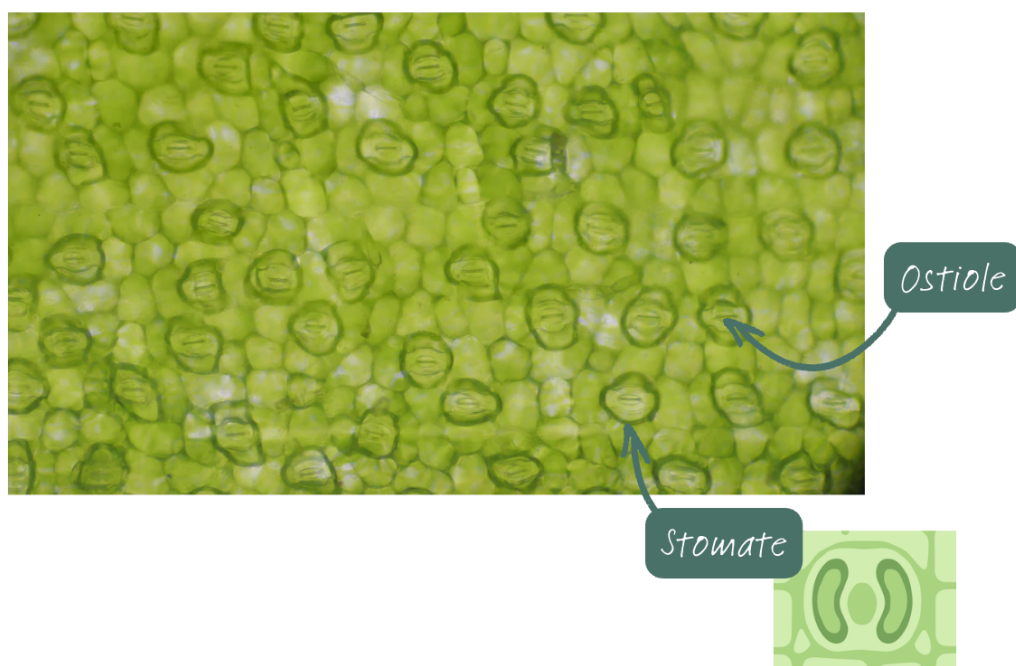
L'*épiderme supérieur* est recouvert d'une *cuticule* c'est à dire d'une couche cireuse et imperméable qui empêche une évaporation trop importante.



Entre ces deux épidermes on distingue le *parenchyme chlorophyllien palissadique* (qui forme une sorte de palissade de cellules allongées contenant de la chlorophylle) et le *parenchyme lacuneux* (lacunes = nombreux trous) permettant la circulation des gaz.

L'*épiderme inférieur* est *ponctué* de stomates.

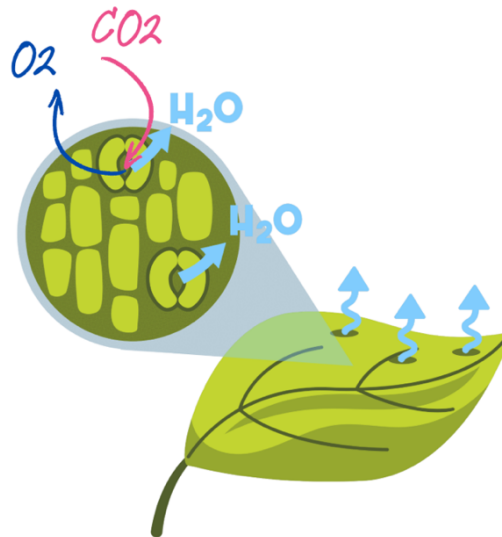
Ces *stomates* sont des sortes de sas qui s'ouvrent et se ferment en fonction de la nécessité d'échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère externe.



Chaque *stomate* est constitué de deux *cellules stomatiques* dont les volumes déterminent ou non la présence d'une ouverture appelée *ostiole*.

Derrière se trouve la *chambre sous stomatique*.

Les stomates sont fermés la nuit et ouverts durant le jour.



2°) Le transport de la sève : la circulation

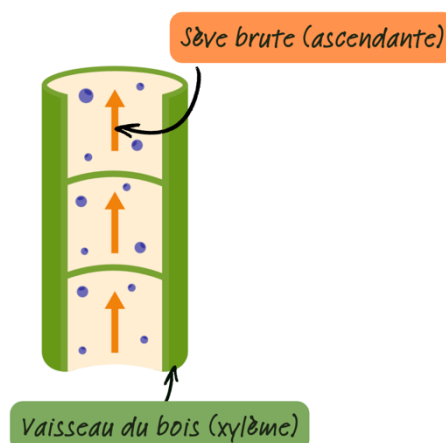
a) Les différentes sèves circulantes

On distingue deux types de sèves qui sont différentes de par leur composition respective mais également par la voie empruntée pour circuler dans la plante.

a.1 La sève brute

Elle est composée d'eau et de sels minéraux et prend naissance au niveau des poils absorbants qui prélèvent ces deux éléments dans le sol.

Elle est ensuite acheminée le long de la plante jusqu'aux feuilles grâce aux vaisseaux du bois (ou xylème) qui sont des vaisseaux à section circulaire.



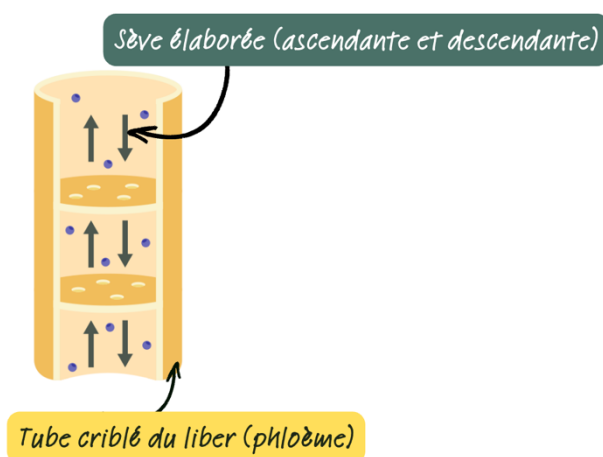
a.2 La sève élaborée

Elle est en fait le produit de la transformation de la sève brute au niveau des feuilles.

Elle est composée d'eau et de substances organiques issues de la photosynthèse (*saccharose* = sucre donnant cette consistance sirupeuse).

Elle est acheminée à toutes les parties de la plante et peut être stockée sous forme d'un autre sucre : *l'amidon* au niveau d'organes de stockage comme les *bulbes* ou les *tubercules* (exemple de la pomme de terre).

Ce sont les *tubes criblés du liber* (ou *phloème*) qui conduisent cette sève élaborée, on observe de nombreux trous ou *cribles* le long des vaisseaux d'où leur nom.



Remarque importante : la sève brute n'est acheminée que de manière ascendante dans la plante alors que la sève élaborée peut l'être de façon ascendante et descendante.

3°) L'absorption au niveau des racines

Contrairement aux idées reçues, ce n'est qu'une petite partie des racines qui absorbe l'eau et les sels minéraux contenus dans le sol.

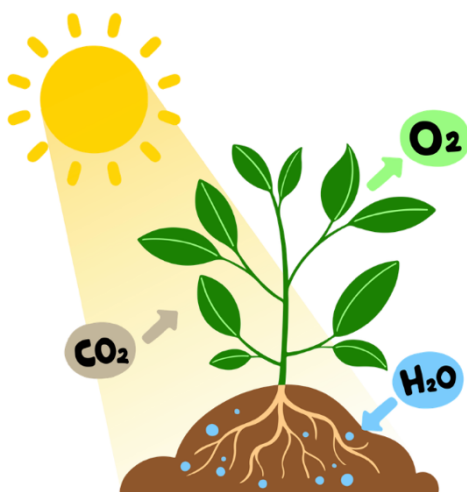
Ce sont les *poils absorbants*, situés aux extrémités des racines.

L'absorption est un phénomène qui peut se faire *passivement* car l'eau et les sels minéraux diffusent naturellement des zones où ils sont les plus concentrés (la terre) vers les zones où ils sont les moins concentrés (intérieur de la plante), mais il peut également se faire grâce à des mécanismes *actifs de pompage*.

La *coiffe* est une zone renforcée qui permet aux racines de s'enfoncer plus profondément dans la terre ou latéralement.



3°) La photosynthèse : un mécanisme propre aux végétaux chlorophylliens



La *photosynthèse* est un mécanisme physiologique qui est propre aux *végétaux chlorophylliens* et qui est à l'origine de l'*autotrophie* (synthèse de molécules organiques à partir de molécules minérales).

Le monde animal ne pourrait survivre sans le monde végétal alors que les végétaux se suffisent à eux-mêmes.

C'est un phénomène qui permet la création de matière organique (*glucose* principalement) à partir d'éléments minéraux qui sont le CO_2 , des sels minéraux et l'eau, et ce, grâce à la *conversion* de l'*énergie lumineuse* en *énergie chimique* (par un *pigment* contenu dans les feuilles : la *chlorophylle*).

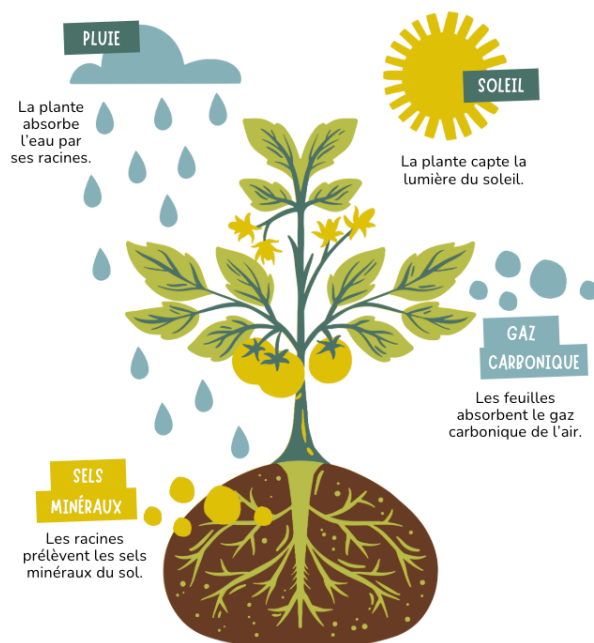
Ce phénomène produit des déchets qui sont l' O_2 et de l'eau.

a) *L'énergie lumineuse : base des processus photosynthétiques.*

Les plantes utilisent l'énergie lumineuse en provenance du soleil pour créer de la matière organique.

Mais cette énergie lumineuse (on parle également d'énergie photonique car les photons sont les constituants de la lumière) ne va pas être utilisée comme telle.

Elle va être convertie en énergie chimique et c'est cette énergie qui permettra la synthèse de matière. Cette conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique s'effectue au niveau des feuilles

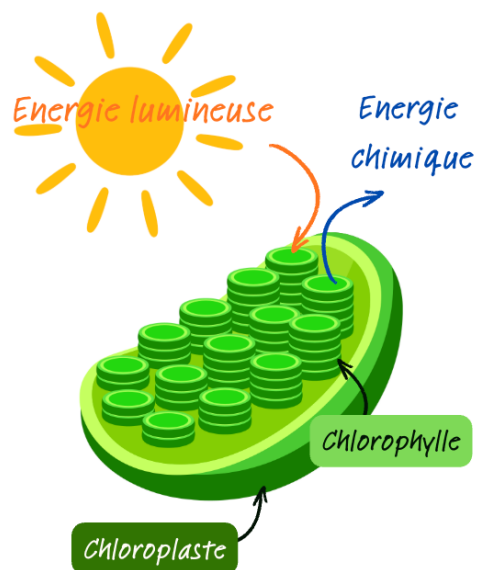
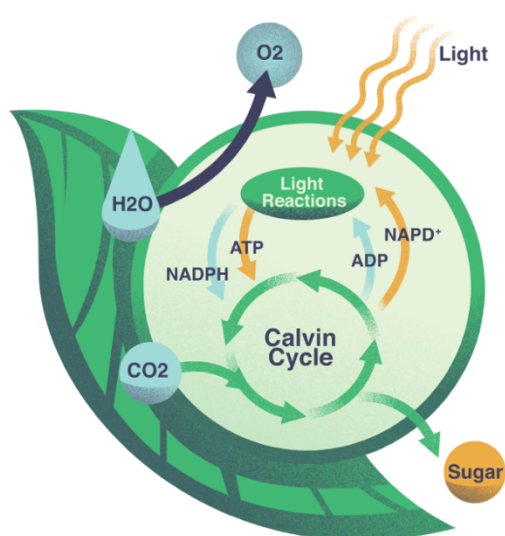


b) Le siège de la photosynthèse : la feuille

Nous avons vu précédemment la structure de la feuille.

Si l'on reprend le *document de la coupe transversale d'une feuille* on se rend compte que certaines cellules, (principalement celles du parenchyme *chlorophyllien* palissadique), contiennent de nombreux *chloroplastes* qui sont des petits organites cellulaires qui contiennent un pigment appelé *chlorophylle*.

C'est ce pigment qui va permettre à la feuille non seulement de capter l'énergie solaire mais également de convertir cette énergie solaire en énergie chimique qui va permettre la synthèse de matière organique.



c) L'équation de la photosynthèse

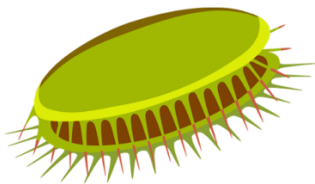


La photosynthèse utilise le dioxyde de carbone de l'air (prélevé au niveau des feuilles par les stomates), de l'eau et des sels minéraux en provenance des racines, et l'énergie lumineuse captée par les chloroplastes et convertie en énergie chimique.

L'énergie chimique est utilisée pour synthétiser du glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) et les déchets de cette réaction de synthèse de matière organique sont l'oxygène (O_2) rejeté au niveau des stomates, et de l'eau sous forme de vapeur également rejetée à ce niveau.

4°) Les fonctions d'excrétion et digestives

Il n'existe pas de fonction digestive chez les plantes puisque les éléments organiques sont synthétisés à partir d'éléments minéraux.



Une exception : les *plantes carnivores* qui digèrent certains insectes pour s'approvisionner en éléments carbonés.

Il existe également une fonction d'excrétion chez certaines plantes : essences, résines...