## CONNAITRE L'ARBRE module de biologie végétale pour les arboristes grimpeurs

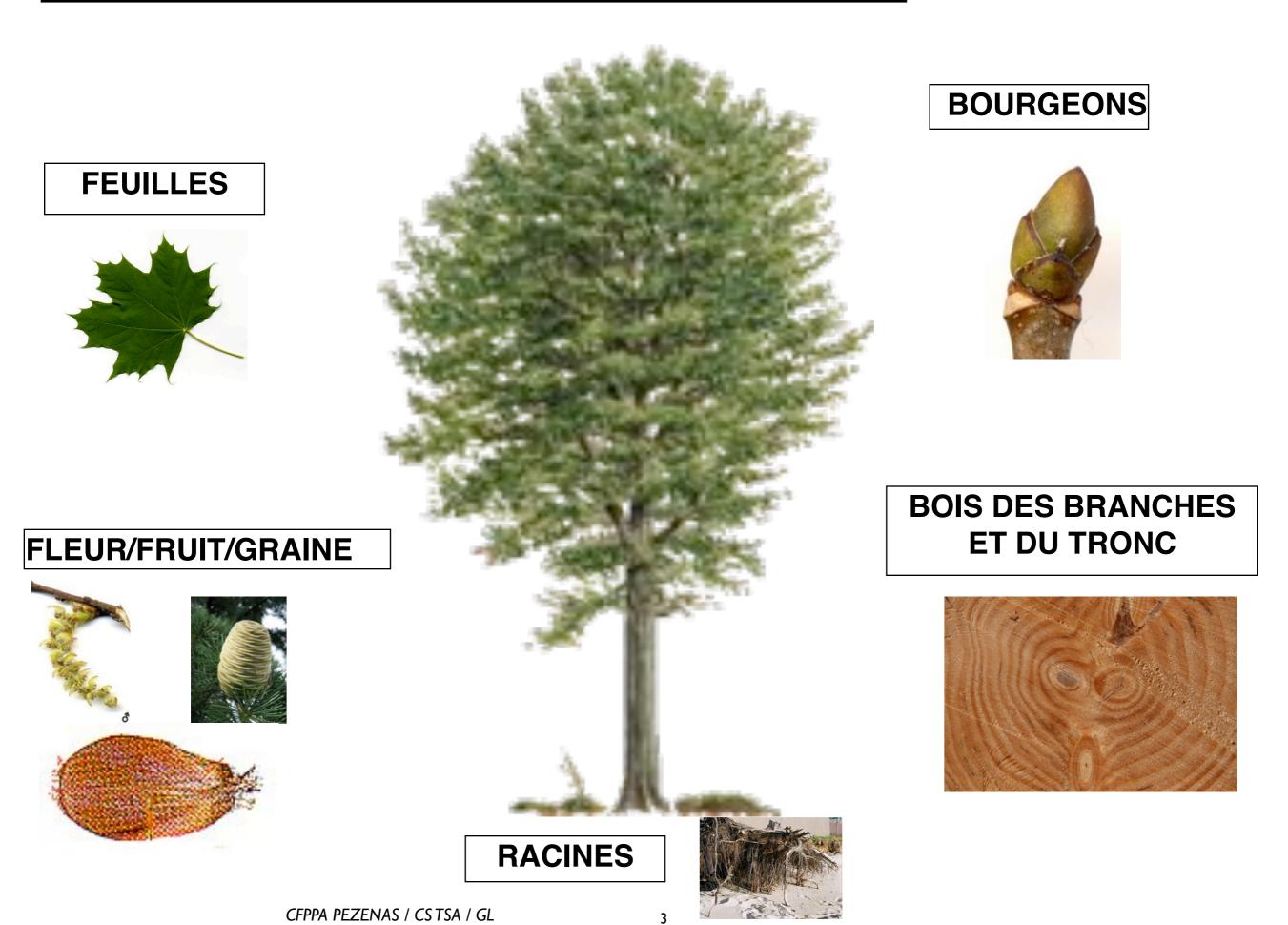
# Chapitre 3: LES ORGANES DE L'ARBRE PARTIE 1

#### 31 PRESENTATION GENERALE DES ORGANES ET DE LEUR ROLE

Chacun des organes de l'ARBRE a une fonction propre indispensable :

- Au métabolisme de l'ARBRE
- Au soutien de l'ARBRE
- A la croissance de l'ARBRE
- A la protection de l'ARBRE
- A la survie de l'ARBRE

#### 31 PRESENTATION GENERALE DES ORGANES ET DE LEUR ROLE



# FEUILLES

## **NUTRITION** Photosynthèse, transpiration **RESPIRATION**

#### **BOURGEONS**



**CROISSANCE** Allongement chaque année du rameau, élaboration des fleurs

## FLEUR & GRAINE



#### REPRODUCTION

### BOIS (des branches et du tronc)



**NUTRITION**: Conduite des sèves

**CROISSANCE**: Epaississement annuel des tissus

SOUTIEN PROTECTION STOCKAGE

#### **RACINES**



ABSORPTION : Eau et sels minéraux du sol

CROISSANCE ANCRAGE STOCKAGE

#### 32 LES FEUILLES

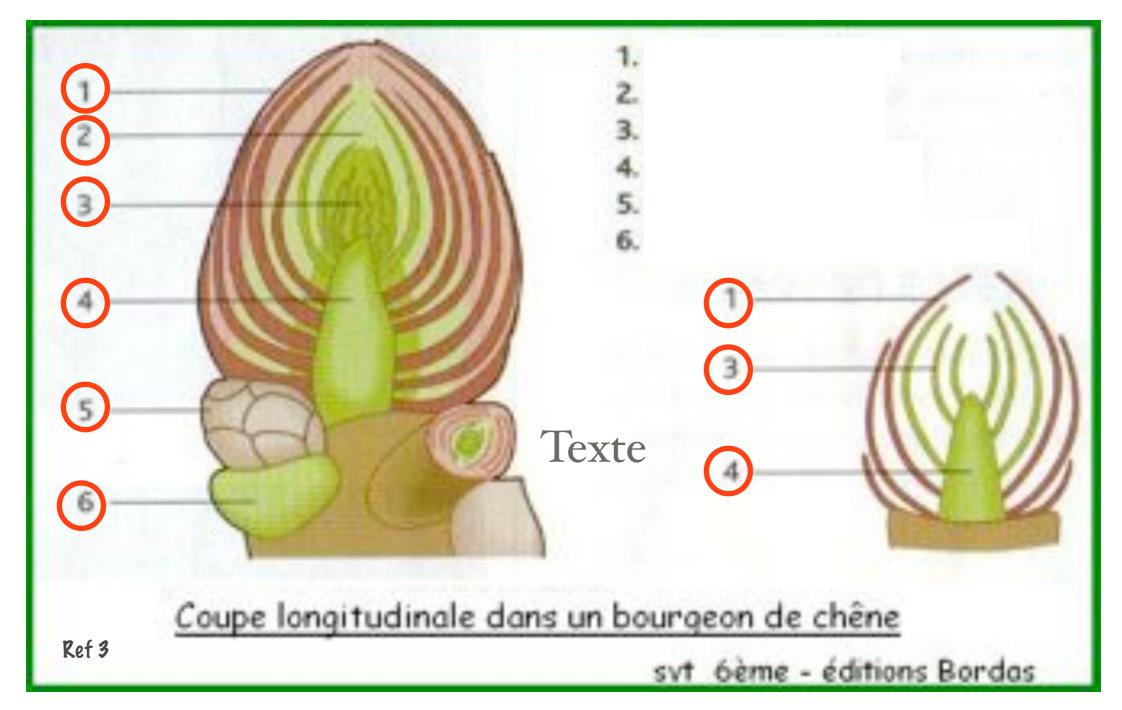
La **FEUILLE** est l'organe vital de l'ARBRE par excellence.

Le fonctionnement de l'ARBRE, sa survie sont conditionnés à la présence d'un système foliaire, dense, en bonne santé.

Toute altération du système foliaire, tous dommages, toute réduction de la masse foliaire perturbent les fonction vitales de L'ARBRE, et fragilisent durablement son existence.

La préservation du feuillage, l'attention que l'on y porte en intervenant sur l'ARBRE figurent parmi les règles de l'ART du métier d'ARBORISTE GRIMPEUR

#### 321 Description de la feuille : a. Le bourgeon est à l'origine de la feuille



#### Donc le **bourgeon contient** :

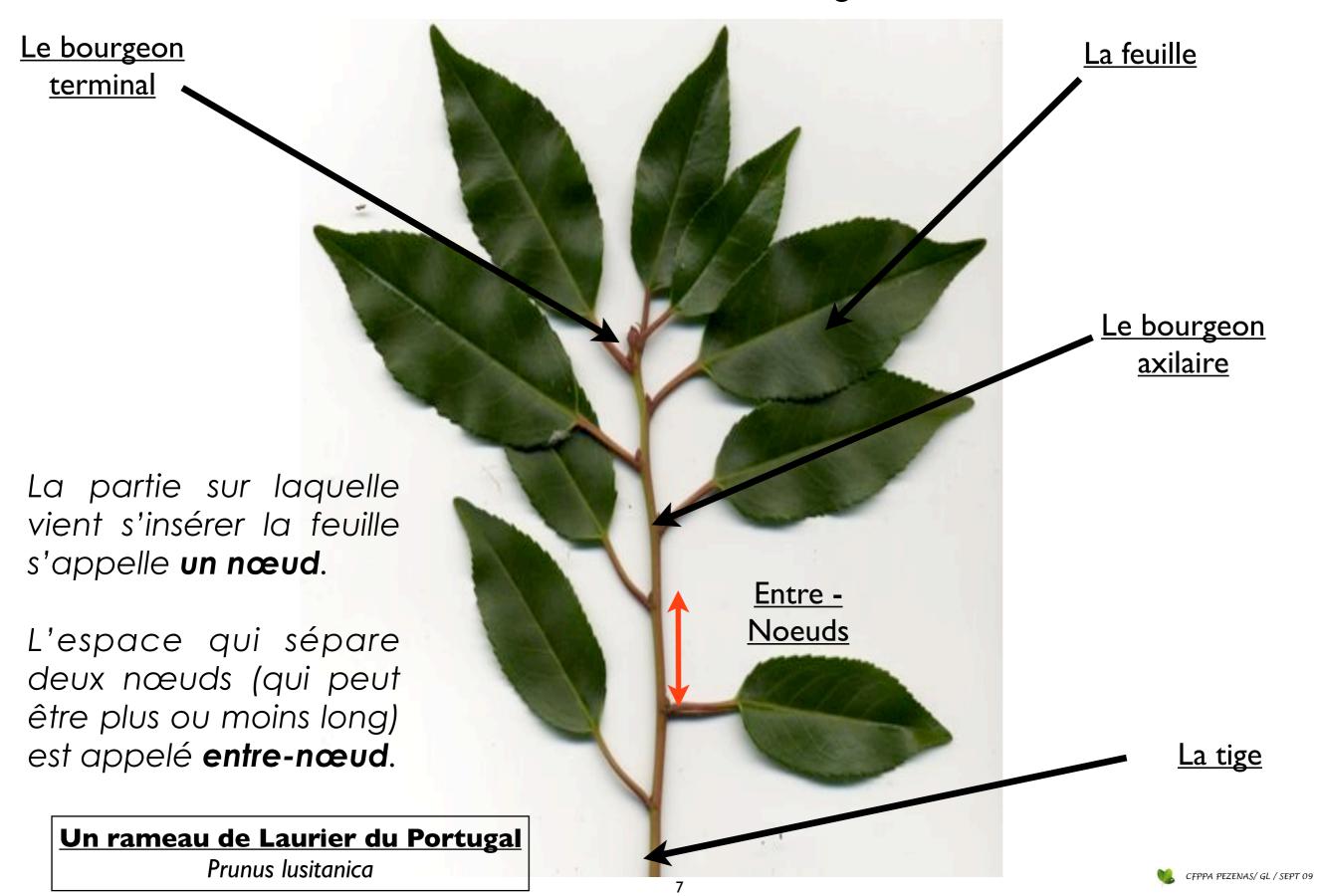
- un embryon de **tige**
- les futures feuilles
- éventuellement des fleurs
   Protégés par des écailles et un duvet

#### Il peut être :

- -Bourgeon végétatif
- -Bourgeon floral
- -Bourgeon mixte (contenant feuilles et fleurs)

b. <u>Bourgeons</u>, tige et feuilles

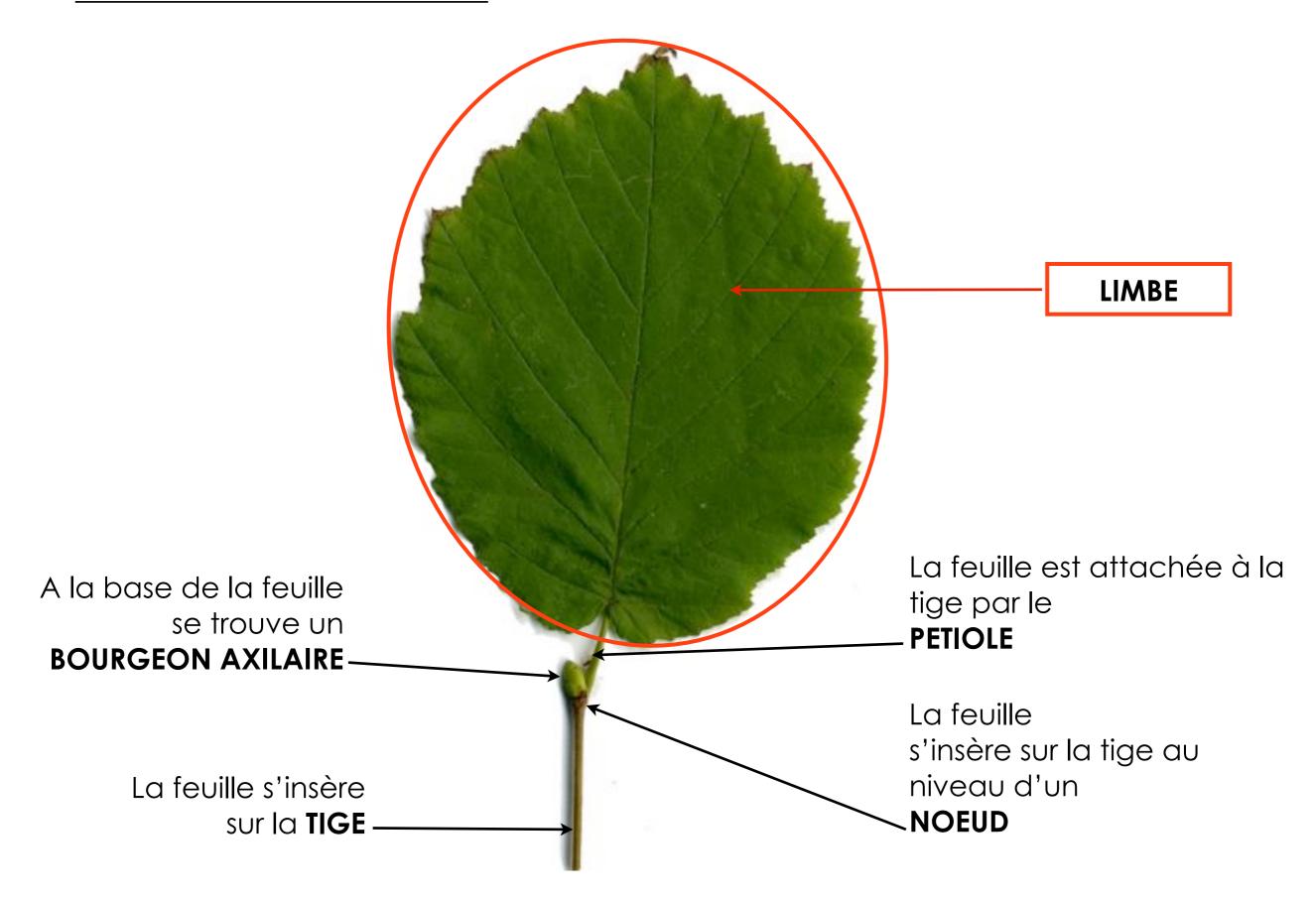
On distingue sur le rameau 2 types de bourgeons



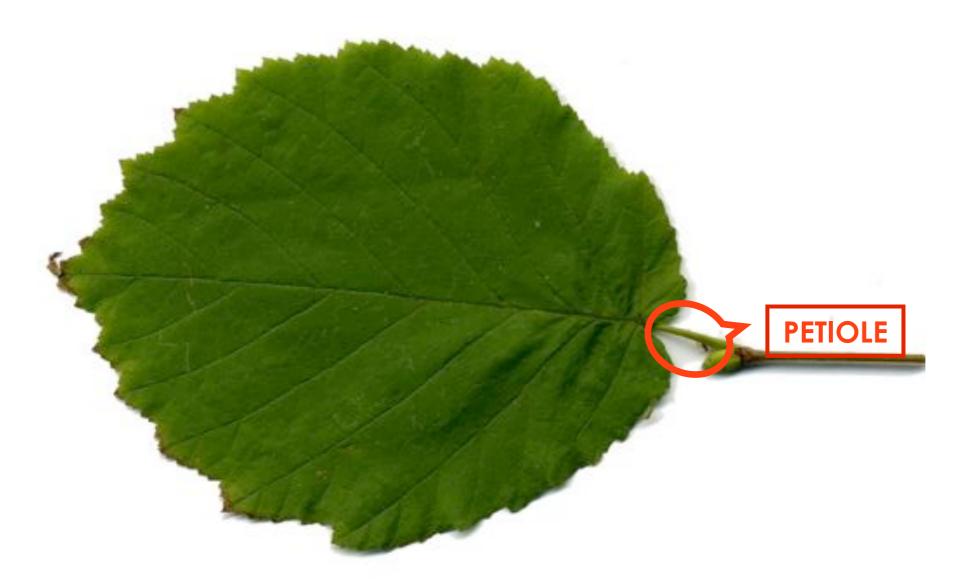
c. <u>Disposition des</u> <u>bourgeons sur la tige</u>



#### d.MORPHOLOGIE DE LA FEUILLE

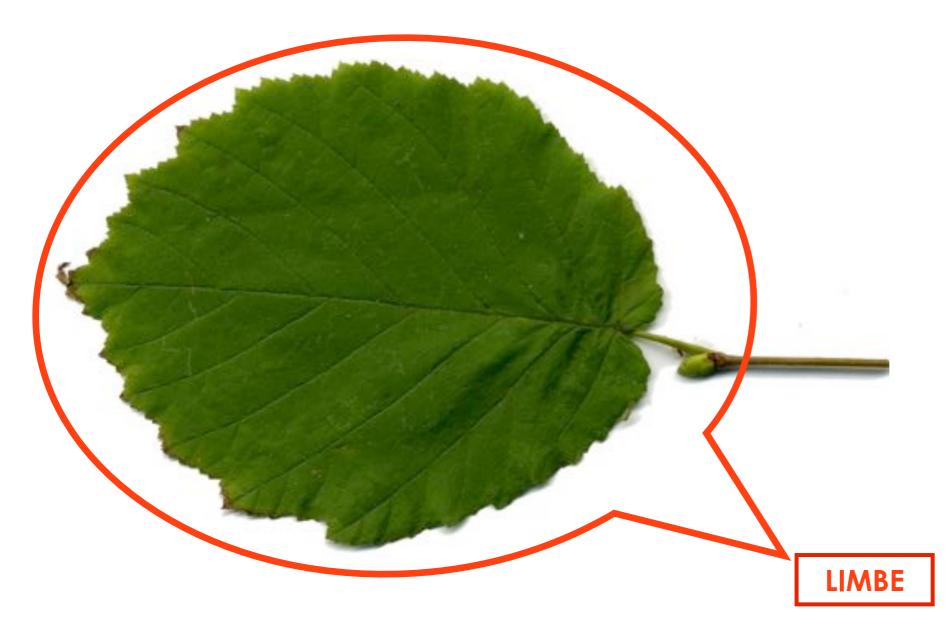


#### d.MORPHOLOGIE DE LA FEUILLE LE PETIOLE



- Le **PETIOLE** (du latin **pétiolus** : petit pied) **relie** le limbe à la tige, il est plus ou moins large, cylindrique, en gouttière, rond ou plat
- Le pétiole contient les vaisseaux conducteurs de sève
- Le pétiole peut être élargi, jusqu'à remplacer la feuille dans son fonction, on parle alors de phyllode
- Lorsqu'une feuille ne possède pas de pétiole, elle est dite **SESSILE**

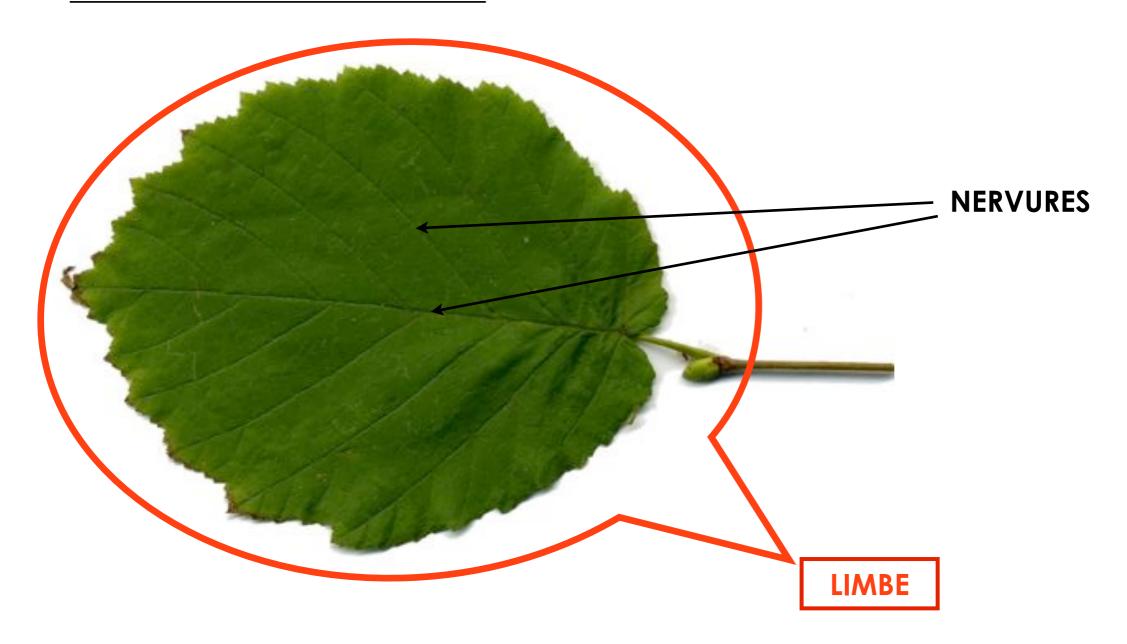
#### d.MORPHOLOGIE DE LA FEUILLE LE LIMBE



- Le LIMBE d'une feuille désigne la partie de cet organe situé à la suite du <u>pétiole</u>.
- Il est en général très **étalé**, et comporte de nombreuses <u>cellules</u> <u>photosynthétiques</u>, car c'est un organe particulièrement adapté à la capture de l'<u>énergie lumineuse</u>.
- Le limbe est parcouru **nervures** qui constituent le système conducteur des sèves et la charpente de la feuille

#### d.MORPHOLOGIE DE LA FEUILLE

#### **LES NERVURES**

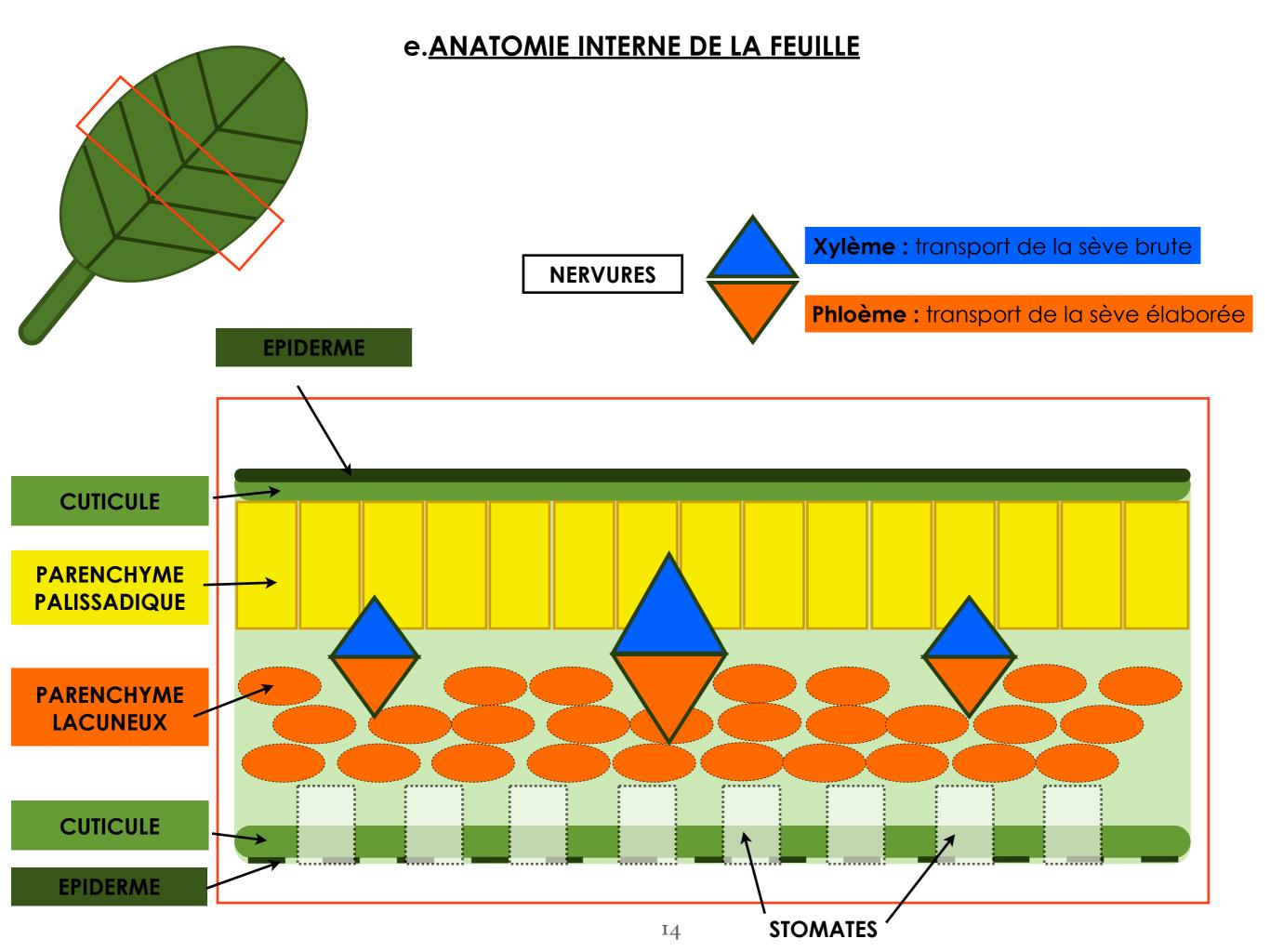


- Le limbe est parcouru de **nervures** qui constituent le système conducteur des sèves et la charpente de la feuille
- Le pétiole et la nervure centrale constituent le rachis de la feuille

#### 321 Description de la feuille :

#### e. Anatomie interne de la feuille

- La feuille contient tous les tissus et éléments nécessaires aux fonctions métaboliques : photosynthèse, respiration, transpiration.
- On distingue plusieurs types de tissus, qui selon leur position dans la feuille, assurent des fonctions spécifiques.
  - → Tissus de revêtement sur la face supérieure inférieure : captent les rayons du soleil, protège la feuille des parasites et de l'environnement, évacue la vapeur d'eau de la transpiration
  - → **Tissus médians**: composent la partie interne de la feuille et assurent son soutien, assurent la photosynthèse, stockent les produits du métabolisme, assurent le transport des sèves
  - → Tissus de revêtement sur la face inférieure : permettent les échanges avec l'extérieur en captant le CO2 et l'O2, émettent des substances chimiques de protection



#### **CUTICULE**



Reçoit les rayonnements solaires Emet de la vapeur d'eau Barrière physique et biochimique contre les parasites

PARENCHYME PALLISSADIQUE



Contient les chloroplastes, Assure la photosynthèse

PARENCHYME LACUNAIRE



Stocke les produits de la photosynthèse

FAISCEAU CRIBLO VASCULAIRES ou NERVURES



Assure le transport des sèves et le soutien du limbe

EPIDERME INFERIEURE



Rôle de protection

Ponctué de stomates, qui assurent les échanges avec l'atmosphère (captation, expulsion)

Emission de substances chimiques

#### f. Composition chimique de la feuille

La feuille est principalement composée de 3 molécules :

- la pectine
- la cellulose
- la lignine.

Ces composants sont de grandes molécules chimiques « emprisonnant » de nombreux éléments minéraux tels que calcium, potassium, sodium, magnésium, soufre, phosphore.

Les feuilles contiennent également de la chlorophylle (pigment vert), des nutriments (glucides, lipides, protides) des vitamines, des acides aminés, des composés aromatiques complexes.

Ces éléments donnent à la feuille des propriétés qui lui permettent de se protéger contre les parasites et maladies.

Lors de la décomposition des feuilles en humus, ces éléments minéraux sont relâchés dans le sol et contribuent à son amélioration.

#### 322 Les processus métaboliques de la feuille :

#### <u>a Processus de la PHOTOSYNTHESE</u>

#### • Qu'est ce que la photosynthèse ?

La photosynthèse (grec  $\phi \hat{\omega}_{\varsigma}$  phōs, lumière et  $\sigma \acute{v} v \theta \epsilon \sigma \iota_{\varsigma}$  sýnthesis, composition) est un processus bioénergétique fondamental qui permet aux plantes de synthétiser dans la feuille de la matière organique en exploitant la lumière du soleil.

La photosynthèse est l'un des plus anciens processus biogéochimiques de la terre. C'est aussi le plus important.

Elle fournit la quasi totalité de la matière organique et de l'énergie nécessaires à l'existence des écosystèmes de la planète.

Toutes les plantes terrestres et toutes les algues ainsi que certaines bactéries se servent de la photosynthèse.

#### Objectif pour la PLANTE :

Produire en autonomie les éléments nécessaires :

- à sa croissance,
- à sa reproduction,
- à sa survie

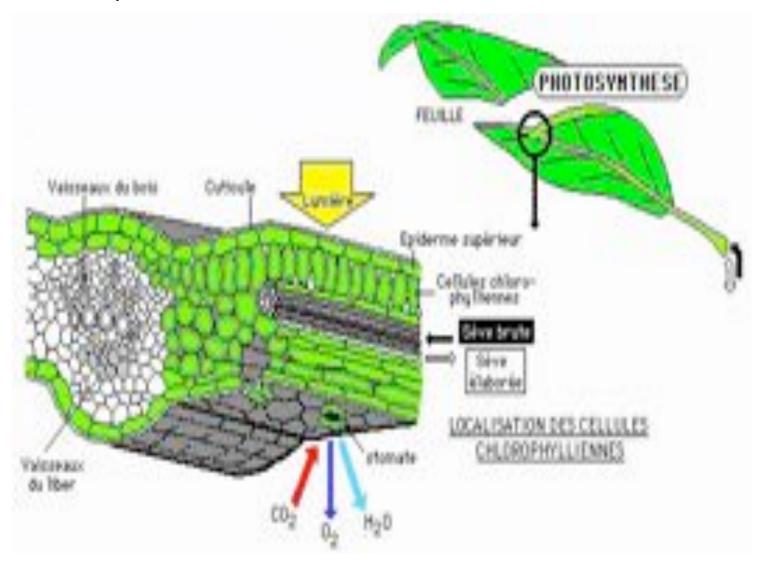
#### 322 Les processus métaboliques de la feuille :

#### a Processus de la PHOTOSYNTHESE

#### ▶ Objectif pour l'ARBRE :

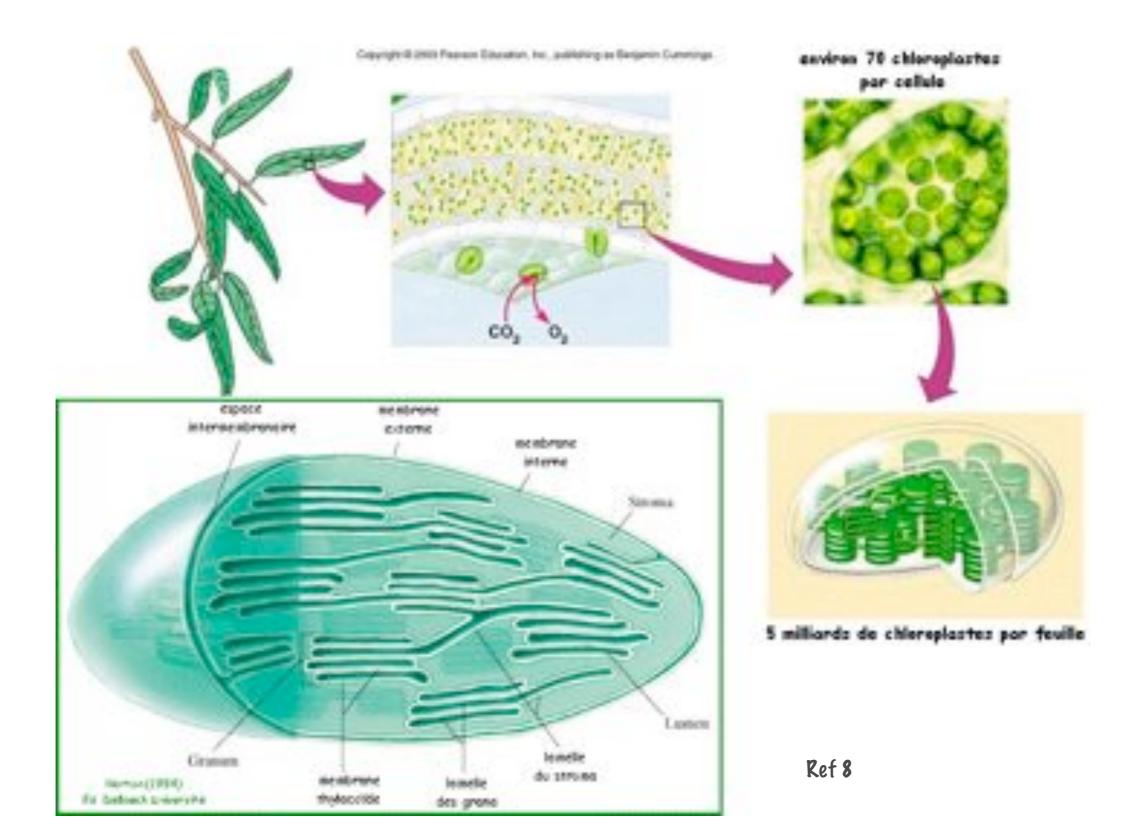
Produire en autonomie les éléments nécessaires à sa croissance, sa reproduction, sa survie

- ▶ La photosynthèse a lieu dans les feuilles.
- De quoi l'arbre a besoin pour effectuer ce processus?
- → Eau (H20) : absorbée dans le sol par les racines
- → Photons de lumière, émis par le soleil
- Gaz carbonique (CO2) absorbé dans l'atmosphère
- Des molécules de Glucose



#### Dù se déroule ce processus?

- ▶ Il a lieu principalement dans les feuilles
- La photosynthèse se déroule dans le parenchyme palissadique, dans la cellule végétale, au coeur des **chloroplastes**, (voir chapitre A13, diapo 12),



#### ▶ Comment ça marche ?

→ Au cours de la photosynthèse, les feuilles captent la lumière du soleil,

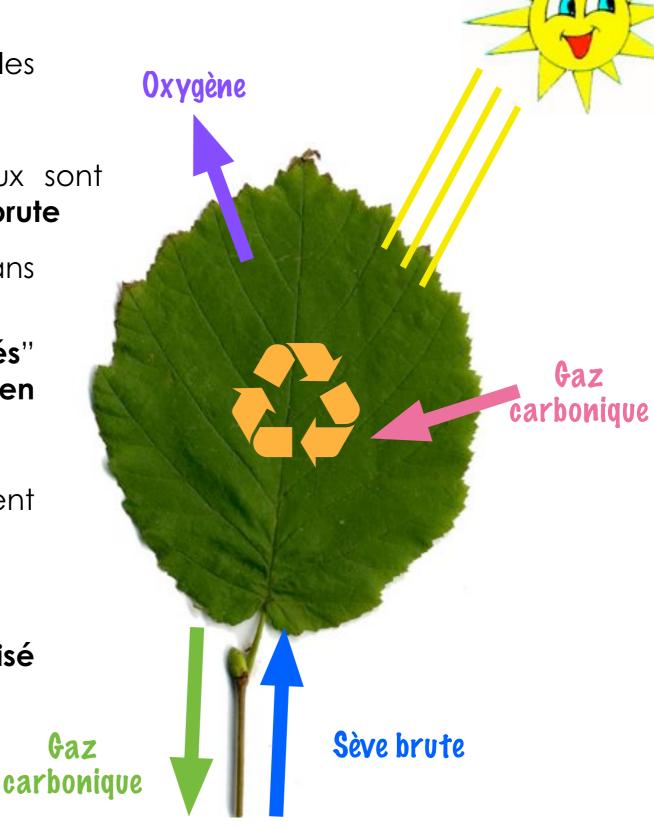
Tandis que de l'eau et des sels minéraux sont acheminés dans les feuilles sous forme de **sève brute** 

→ Et que du **gaz carbonique** est absorbé dans l'air

→L'eau et le gaz carbonique sont "transformés" grâce à l'énergie du soleil en glucose et en différentes substances organiques

→ Une grande quantité d'oxygène est également produite et rejeté dans l'atmosphère

→ Le glucose sera ensuite acheminé et utilisé dans toute la plante pour différentes fonctions

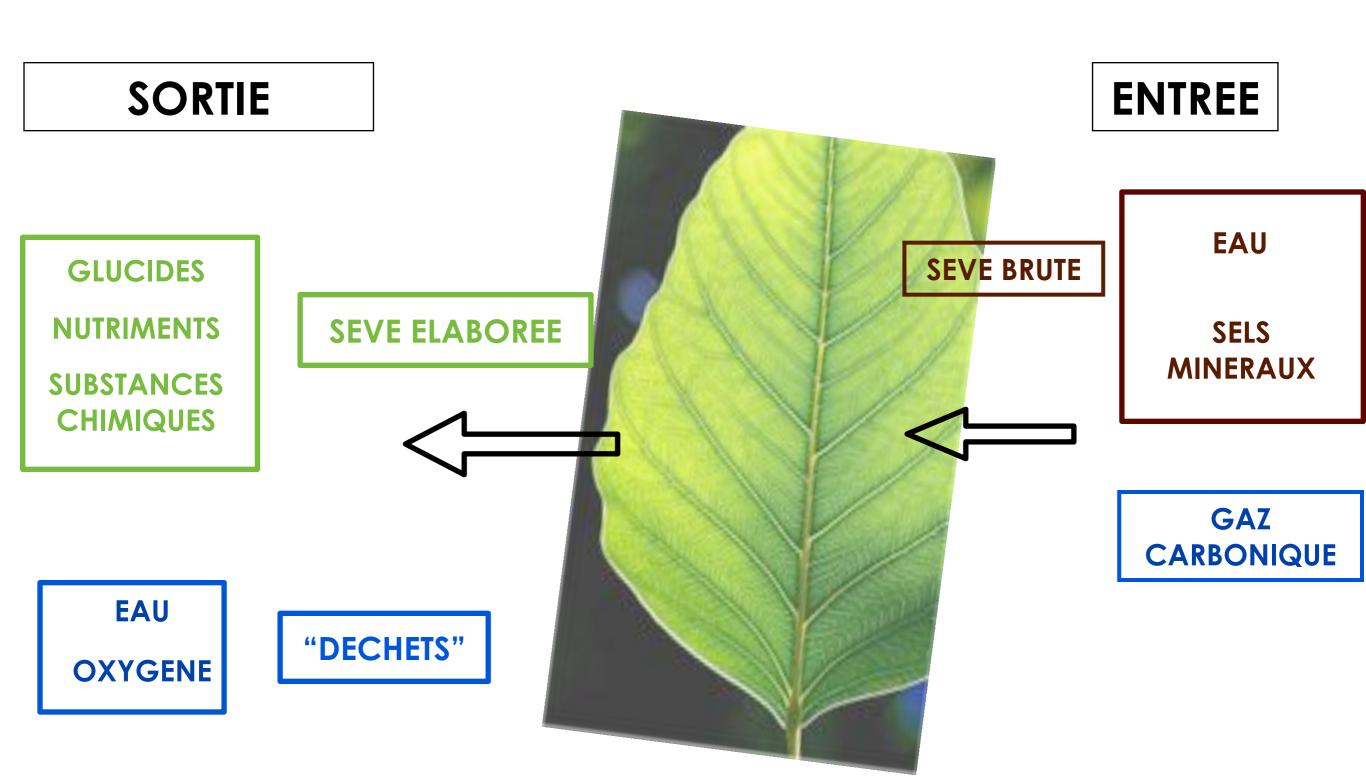


#### ► En RESUME :

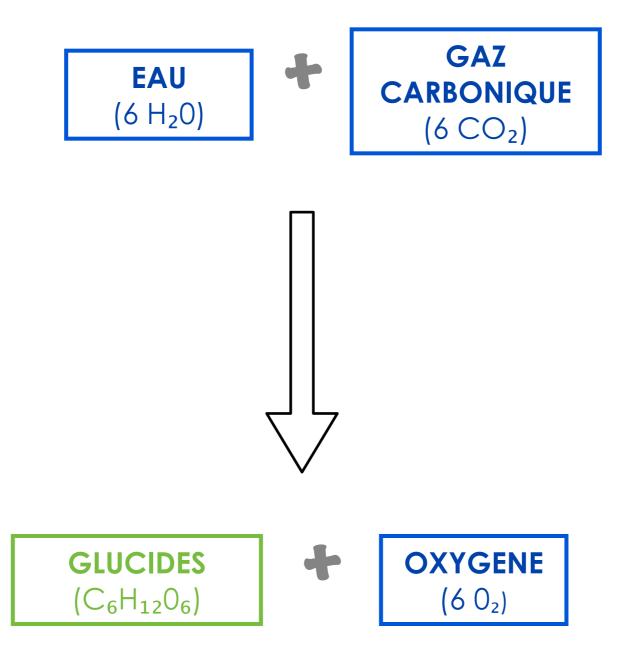
**AIR** 

SOL

**PLANTE** 



#### **BILAN CHIMIQUE DE LA PHOTOSYNTHESE**



#### Que deviennent les produits de la photosynthèse ?

La plante, lors de la photosynthèse produit du Glucose qui sera synthétisée par la suite dans les différentes organites des cellules pour :

Assurer la croissance annuelle
☐ Fabriquer des hormones
☐ Fabriquer des substances de protection : les métabolites secondaires
☐ Etre mis en réserve

#### <u>Production par les feuilles de Matière Organique :</u>

- Chez le Hêtre = 0,1 à 0,12 mg par cm2 de surface foliaire et par heure d'éclairement

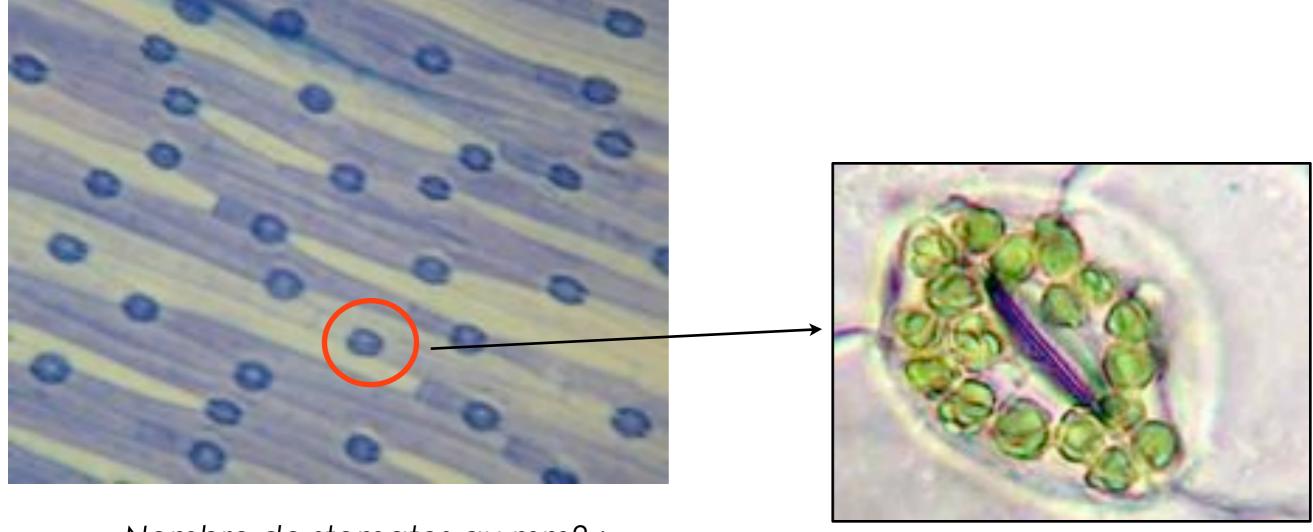
#### <u>322 Les processus métaboliques de la feuille :</u>

#### <u>b Processus de la TRANSPIRATION</u>

La transpiration foliaire est un processus indissociable de la photosynthèse qui permet d'approvisionner les chloroplastes en eau.

- ▶ Rôles de la transpiration :
  - Acheminer l'eau et les nutriments jusqu'aux feuilles
  - Réguler les flux de sève en fonction des besoins des plantes et des conditions de climat
  - Limiter l'échauffement des feuilles

- ▶ Où a lieu de la transpiration ?
- La transpiration a lieu dans les feuilles au niveau des STOMATES
- Les STOMATES sont placés sur la face inférieure des feuilles, ce sont des ouvertures rétractables vers l'extérieur



#### Nombre de stomates au mm2 :

- Fagus sylvatica Hêtre : 200
- Tilia platiphyllos Tilleul : 300
- Hedera helix Lierre: 300

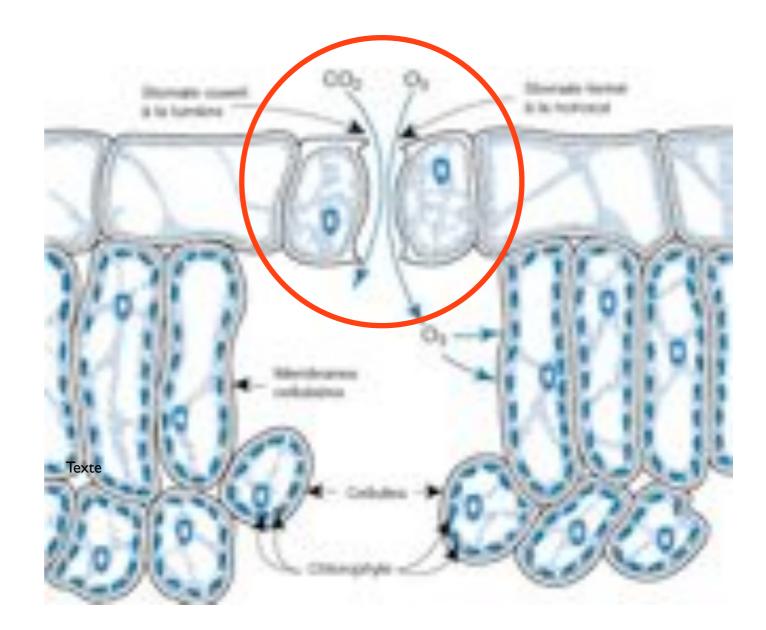
• La transpiration et les échanges gazeux ont également lieu grâce aux **lenticelles**, qui sont réparties sur l'écorce du tronc, des branches et rameaux de nombreux arbres





▶ <u>Les stomates permettent :</u>

- Les **échanges gazeux** entres les cellules de la feuille et l'atmosphère
- L'évaporation de l'eau en excès



Les stomates se ferment sous l'effet des contraintes climatiques (sécheresse, vent) pour éviter une perte en eau trop importante.

Un arbre transpire 99 % de l'eau qu'il absorbe :

- les stomates évaporent 90 % de l'eau
- la cuticule supérieure évapore 9 %,.

#### L'évaporation se fait surtout par les stomates (90%)

- Si les stomates sont fermés
  - ==> ↓ pertes d'eau MAIS manque de CO₂ pour la photosynthèse.
- Si les stomates sont ouverts
  - ==> ↑ pertes d'eau MAIS permet l'entrée de CO₂ dans la feuille et donc la photosynthèse.

#### <u>b Processus de la TRANSPIRATION</u>

#### Transpiration au niveau des feuilles

Un gros chêne possède ~ 700,000 feuilles ce qui représente une surface équivalent à 40 terrains de basketball.

Presque toute l'eau puisée par les racines est perdue par évaporation dans les heures qui suivent.

#### L'évaporation provoque aussi le refroidissement.

- Dans une forêt la température peut être de 10 à 15°C plus basse à cause du refroidissement résultant de l'évaporation.
- Les plantes du désert parviennent à maintenir une température plus basse que l'air environnant en laissant s'évaporer leur eau.

#### <u>c Processus de la respiration végétale</u>

#### ▶Qu'est ce que la respiration végétale?

- ✓ La respiration végétale est le processus de respiration qui a lieu dans une plante.
- √ Elle se traduit par des échanges gazeux
- ✓ Elle a lieu dans les cellules des feuilles, au niveau des MITOCHONDRIES (voir chapitre A13, diapo 14)

#### ✓ Il existe 2 types de respiration :

- 1. la respiration permanente assurée par la chaîne respiratoire située dans la membrane des mitochondries, qui se déroule de jour comme de nuit
- 2. la **photorespiration** qui se déroule uniquement en présence de lumière, est intimement liée à la photosynthèse.

▶ Elle fabrique l'énergie - ATP - nécessaire à la synthèse de nombreuses molécules organiques, en captant l'OXYGENE de l'air et le glucose produit lors de la photosynthèse.

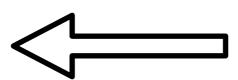
L'ATP est ensuite utilisée dans les différentes organites de la cellule, pour synthétiser les sels minéraux captés par les racines et les transformer en diverses molécules organiques : cellulose, hormones végétales (auxines...), enzymes, lignine, lipides, tanins, résines...

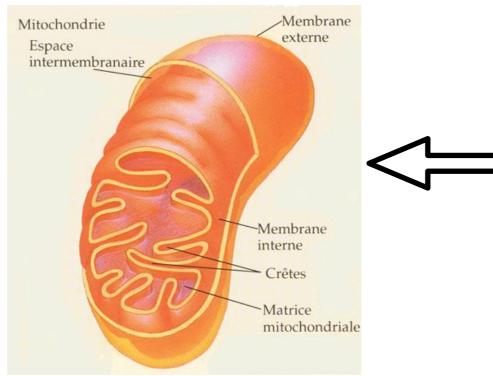
- ▶ La respiration cellulaire s'effectue :
  - ▶ le jour lorsque l'activité photosynthétique ralentie
  - ▶ la nuit avec forte émission de CO2

## **SORTIE**











AIR

#### Références et Bibliographie

- (I) Dictionnaire de l'académie française
- (2) Encyclopédie WIKIPEDIA
- (3) Gilles Bourbonnais, CEGEP Ste Foy
- (4) Connaître les arbres, B Fischesser, Bordas
- (5) Introduction à la botanique, G Ducreux, Belin
- (6) Jardin, création entretien, JC Pamelard, Mat éditions
- (7) Les racines, C. Drénou, IDF
- (8) Internet non identifié
- (9) Documents et sources personnels, support de cours, photographies GL
- (10) Les bases de la production végétale, le SOL, la PLANTE D Soltner STA
- (II) La forêt redécouverte, C Leroy Belin
- (12) Les soins naturels aux arbres, Eric Petiot Edition de Terran
- (13) La taille des arbustes et des jeunes arbres d'ornement, Pierre Raimbault, ENGREF
- (14) La botanique redécouverte, A Raynal-Roques, Belin/Inra

- (15) Voyage au centre de l'arbre, William MOORE, Atelier de l'arbre
- (16)La taille raisonnée des arbustes d'ornement, P PRIEUR Edition ULMER
- (17) Faculté des sciences de l'université catholique de Louvain, coursde morphogénèse végétale
- (18) A Bonnardot / CAUE 77
- (19) La taille de formation des arbres, Jac Boutaud Edition SFA