

Pro. BOUDOUR Leila

Responsable de la matière

Biosystématique conventionnelle

L3 BPV

**Première Partie :**

**Généralités**

La systématique végétale est la partie de la botanique qui a pour objet le groupement des plantes en entités appelées taxons (familles, genres, espèces, etc.) afin de pouvoir les nommer et les classer en prenant en compte les caractères morphologiques, cytologiques, biochimiques et de biologie moléculaire.

La taxonomie, c'est-à-dire la classification des organismes, est un outil de base essentiel pour une série d'autres disciplines

# Quelques définitions...

---

## La systématique :

Objectifs :

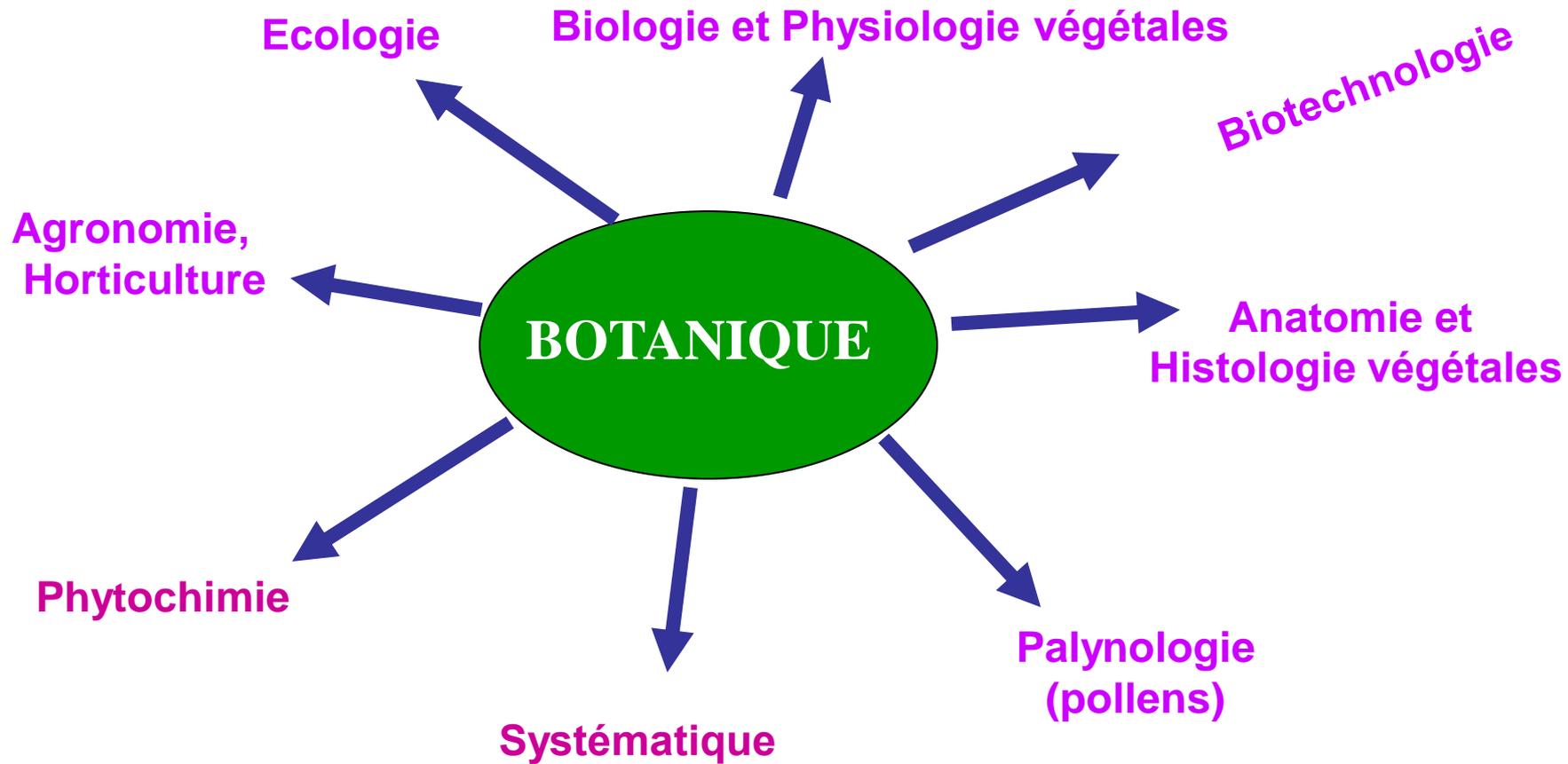
1) TAXINOMIE = TAXONOMIE

2) Comprendre les relations de parenté entre les organismes tant vivants que fossiles: PHYLOGENIE

3) Comprendre les mécanismes d'EVOLUTION qui sont à l'origine des espèces

# Qu'est ce que la Botanique ?

Discipline scientifique en constante évolution



# Quelques définitions (suite)

---

**Qui sont les systématiciens ?**

**Biologistes moléculaires**

**Généticiens**

**Ecologues**

**Naturalistes**

# I. Histoire de la Botanique

De l'Antiquité jusqu'au 17<sup>ème</sup> siècle :

- ▶ pas de règles universelles pour nommer et classer les plantes
- ▶ classifications purement "utilitaires" :  
plantes alimentaires, médicinales, textiles....
- ▶ descriptions souvent incomplètes ou fantaisistes
- ▶ ouvrages très rares

## A. Antiquité

\* manuscrit chinois (300 plantes) 2800 ans avant JC

\* **Théophraste (-372 à -288)** philosophe grec "père de la Botanique" 500 plantes travaux ignorés jusqu'au 15<sup>ème</sup> siècle

\* **Pline l'Ancien (23-79)** Histoire Naturelle

\* **Dioscoride (env. 40-env. 90)** médecin grec travaux très utilisés jusqu'au 16<sup>ème</sup> siècle

## B. Moyen-Age (du 5<sup>ème</sup> au 15<sup>ème</sup> siècle)

- ▶ **compilations** et **commentaires** des ouvrages des auteurs de l'Antiquité
- ▶ multiples **copies** et **recopies** des ouvrages de l'Antiquité
- ▶ descriptions de **plantes fraîches** très rares
- ▶ les plantes citées par les auteurs de l'Antiquité sont des **plantes méditerranéennes**
- ▶ parfois, une même illustration pour des espèces différentes !

## C. Renaissance (15<sup>ème</sup> et 16<sup>ème</sup> siècles)

- ▶ **invention de l'imprimerie**
- ▶ **renaissance scientifique**
- ▶ **grandes explorations et découvertes géographiques**

\* essais de **classifications scientifiques des plantes**,

**critères morphologiques variables : fruits, port, corolle ...**

**Classifications "artificielles" : en général un seul caractère utilisé.**

\* descriptions et représentations précises de plantes



Maïs 16<sup>ème</sup> siècle



Maer de schoonste zijn zeer dobbel ende vol bl  
zijn/ zeer aerdich aen d'interste canten oock ghefer  
bende in d'midden van de bloeme ghelijc twee d

\* diffusion d'ouvrages botaniques

\*\* Fuchs, Charles de l'Ecluse, Bauhin,....

\* premiers herbiers, premiers jardins botaniques

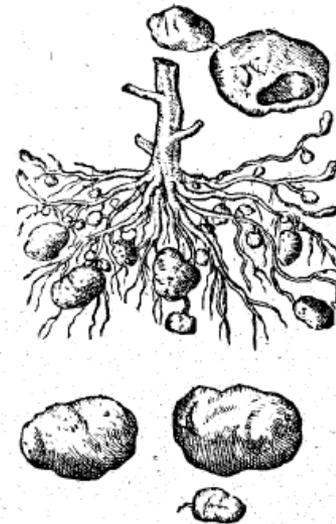
ARACHIDNA THEOPH. fortè, Papis Peruânorum.

CAP. LII.

Arachid. Theoph. fortè, Papis, radix.



pomme de terre  
16<sup>ème</sup> siècle



## D. La nomenclature et la systématique modernes

A partir du 17ème siècle, nombreux essais de mise en place d'une **classification** et d'une **nomenclature** universelles.

Charles Linné (18ème siècle), botaniste, suédois



(1707-1778)



## a) avant Linné :

- ▶ pas de système de classification validé
- ▶ pas de règles de nomenclature universelle, 2 sortes de noms :

\* noms **vernaculaires** ou **vulgaires** : noms régionaux

### Problèmes des noms vernaculaires

- ▶ une même espèce peut avoir plusieurs noms vernaculaires
- ▶ même nom pour plusieurs espèces

ex. les lauriers

\* noms latins, **polynômes** : brèves descriptions latines  
(souvent 2-3 termes latins, parfois jusqu'à 10)

Linné considéra que toutes les espèces ne changeraient pas après avoir été créées par Dieu-( aucune espèce nouvelle) et considérait que toutes les espèces étaient apparues en même temps. Mais vers la fin de sa vie, il commence à noter des différences chez plusieurs espèces de plantes.

Il reconnut également que de nouvelles variétés pouvaient être cultivées et il nota des exemples de ce que nous appelons maintenant les mutations. Il lui semble que de nouveaux types de plantes étaient apparues après la première création .

Linné abandonna l'idée qu'aucune nouvelle espèce ne pouvait apparaître.

Les systématiciens ont utilisés de nombreux caractères pour classer les organismes et sont classés de façon hiérarchique dans des catégories

- catégorie **Règne**,
- les différents groupes qui constituent un règne sont les **Embranchements**,
- *dans un embranchement , chaque groupe est une* **Classe**,
- dans une classe, chaque groupe est un **Ordre**,
- dans un ordre, chaque unité est une **Famille**,
- dans chaque famille, chaque groupe est un **Genre**,

Un genre est composé d'une ou plusieurs **espèces**.

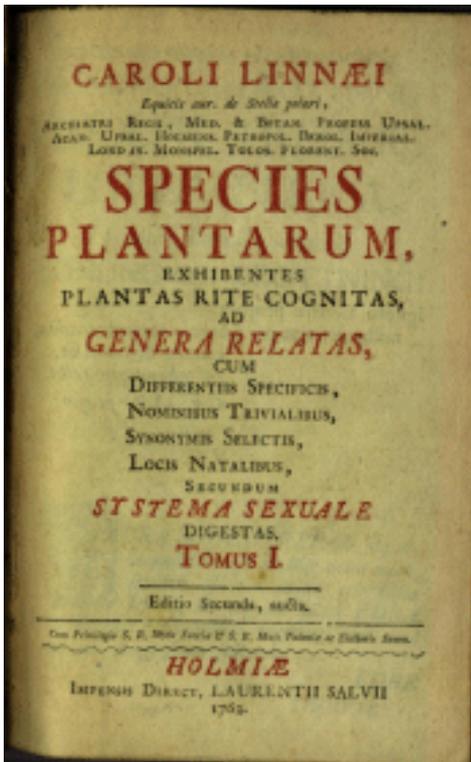
Chaque groupe d'organismes, quel que soit le niveau dans la classification, est appelé Taxon = Solanaceae ( Famille ).

- On identifie le niveau des différents taxons des plantes par leurs noms.
- les noms de famille se termine par **acea**
- noms d'ordre par **ales**

## b) travaux de Linné

### 1. mise au point de la **nomenclature** botanique **binomiale** (ou binominale ou binaire) :

toutes les espèces nommées par 2 termes  
Genre + espèce : le binôme



*Species Plantarum* 1753

- \* Binôme toujours **latinisé** (sauf exceptions !)
- \* Genre avec une **majuscule**
- \* espèce toujours avec une **minuscule**  
ex : *Geranium robertianum*
- \* Les 2 termes en *italiques*
- \* Binôme suivi du nom complet ou abrégé  
du 1er descripteur (en écriture normale).

départ de la nomenclature botanique scientifique :  
**1<sup>er</sup> mai 1753**

avant Linné  
**ex de polynôme**

*Bellis scapo nudo uniflora*

depuis Linné  
**binôme**

*Bellis perennis* L.

initiale **descripteur**  
(ici Linné)

Genre  
(12-15 espèces)

espèce



**nom vernaculaire**

pâquerette

## Synonymes (du nom scientifique)

En plus de son nom scientifique valide, une espèce peut posséder plusieurs autres noms scientifiques : **synonymes**

- ▶ quand elle a été décrite et nommée **plusieurs fois depuis 1753**

ex. le muguet :

*Convallaria majalis* L. 1753  
*Convallaria latifolia* Miller 1768  
*Convallaria fragrans* Salisb. 1796

le nom juste le plus ancien  
(à partir de 1753)

est le **nom valide** (règle d'antériorité)

} **synonymes**

- ▶ quand elle a **changé** de genre ou de famille et que son nom a changé

ex. la tomate :

*Solanum lycopersicum* L.  
*Lycopersicon esculentum* Mill.

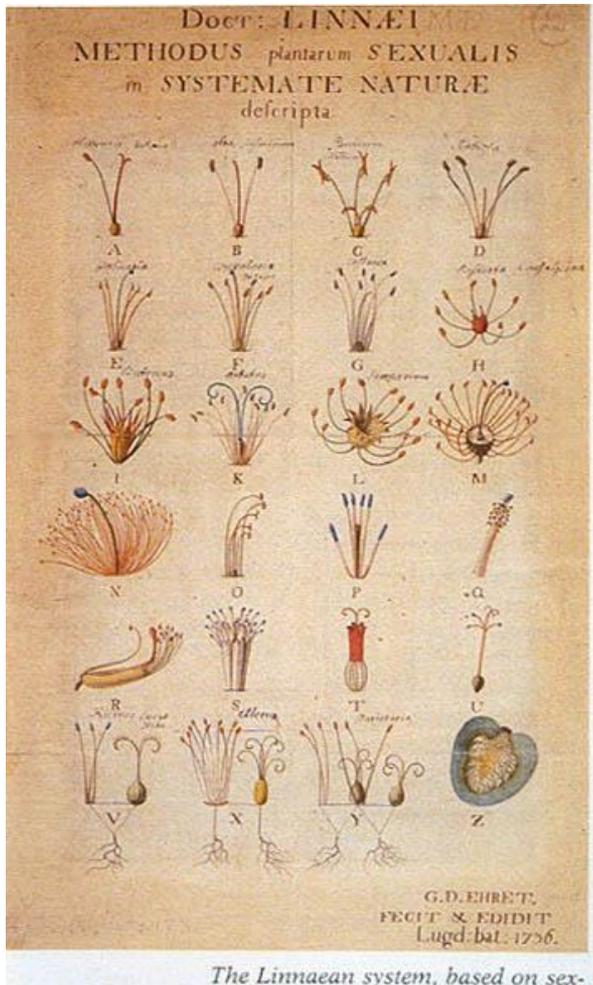
on trouve également :

*Solanum lycopersicon*  
*Lycopersicum esculentum*

## Intérêt de la nomenclature scientifique

Dans un **article scientifique**, quelle que soit la langue utilisée, les plantes doivent toujours être citées selon la **nomenclature binomiale**.

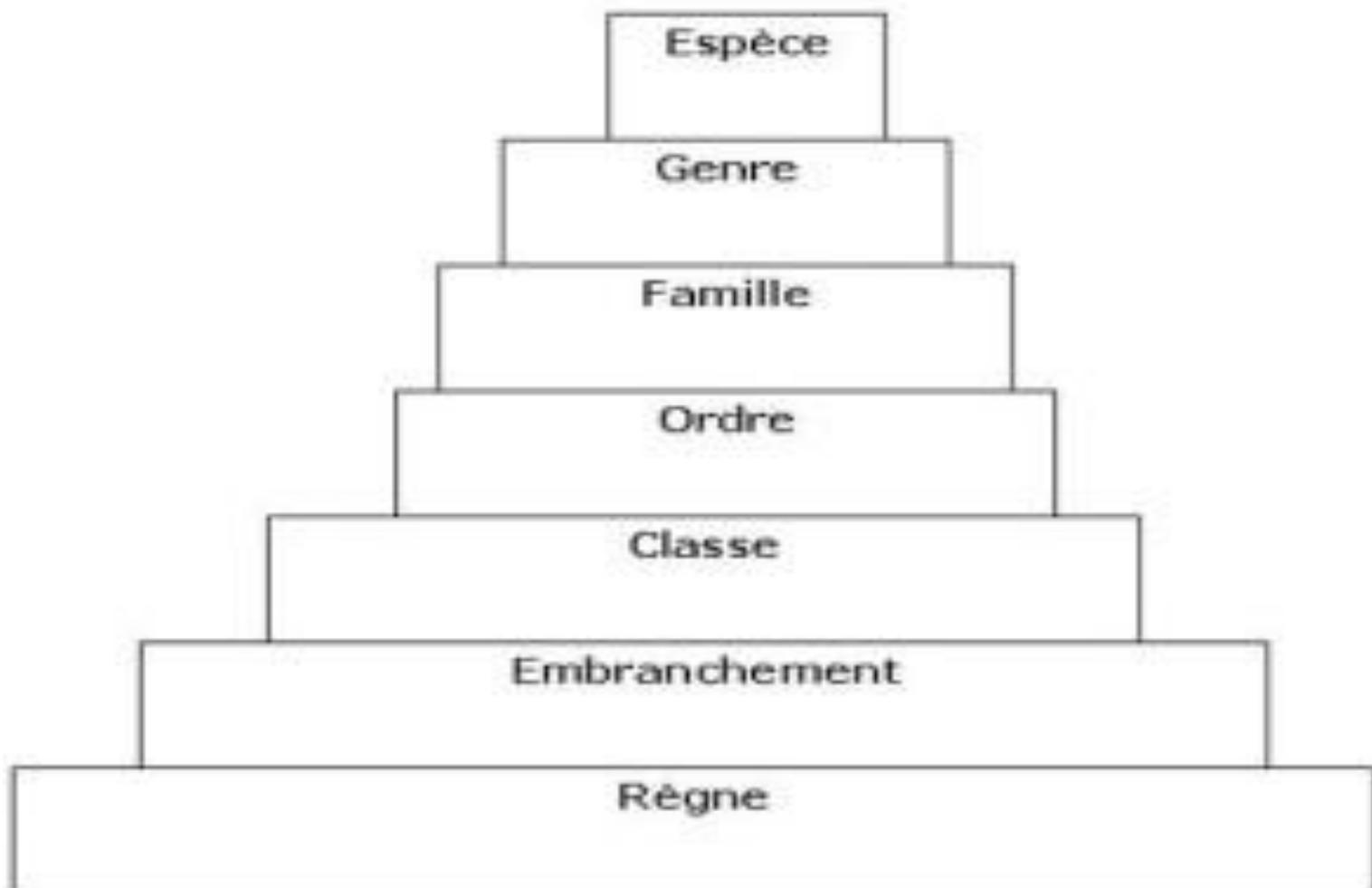
## 2. Mise au point de la **classification universelle des végétaux** grâce au "**système sexuel**" (*Systema Naturae* 1749)



plantes réparties en **24 classes** selon les étamines

- \* nombre
- \* disposition
- \* longueur

**classification artificielle mais pratique !**  
**Linné a ainsi classé les 8000 espèces décrites**  
**à son époque.**



Règne :  
végétal

Embranchement :  
Phanérogames  
(=Spermaphytes)

Sous-embranchement :

Angiospermes

Classe :

Dicotylédones

Sous-classe :

Asteridae

Ordre :

Lamiales

Famille :

Boraginacées

Genre :

Echium

Espèce :  
vulgare

Nom binominal

***Echium vulgare***

L., 1753

Classification	
<u>Règne</u>	<u>Plantae</u>
<u>Sous-règne</u>	<u>Tracheobionta</u>
<u>Division</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Classe</u>	<u>Magnoliopsida</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Asteridae</u>
<u>Ordre</u>	<u>Lamiales</u>
<u>Famille</u>	<u>Boraginaceae</u>
<u>Genre</u>	<u>Echium</u>



Vipérine commune

# Les Eubactéries

---

## Définitions

**Structure cellulaire sans noyau: structure PROCARYOTES**



Fischerella (Eubacteria, Cyanobacteria).  
Susan M. Barns.

# Les Eucaryotes

---

## Définition

Les **eucaryotes** : organismes unicellulaires ou pluricellulaires définis par leur structure cellulaire.

Taille variable de quelque  $\mu\text{m}$  à 100m

Forme variable

## Quelques caractères dérivés propres

- 1- L'ADN, sous forme de chromosome, est contenu dans un noyau, délimité par une membrane nucléaire
- 2- Les mitochondries assurent la fonction de respiration
- 3- La division cellulaire est une mitose

# Autotrophie et Photosynthèse

---

Ils synthétisent leur matière organique à partir de substances minérales qu'ils puisent dans le sol (eau et sels minéraux) et dans l'air (carbone sous forme de CO<sub>2</sub>).

L'énergie requise à cette synthèse, apportée par le soleil, est captée par les pigments assimilateurs (chlorophylles) au cours de la réaction de photosynthèse que l'on peut résumer par la formule :



# Autotrophie et Photosynthèse

---

Ils synthétisent leur matière organique à partir de substances minérales qu'ils puisent dans le sol (eau et sels minéraux) et dans l'air (carbone sous forme de CO<sub>2</sub>).

L'énergie requise à cette synthèse, apportée par le soleil, est captée par les pigments assimilateurs (chlorophylles) au cours de la réaction de photosynthèse que l'on peut résumer par la formule :



# Les Eucaryotes

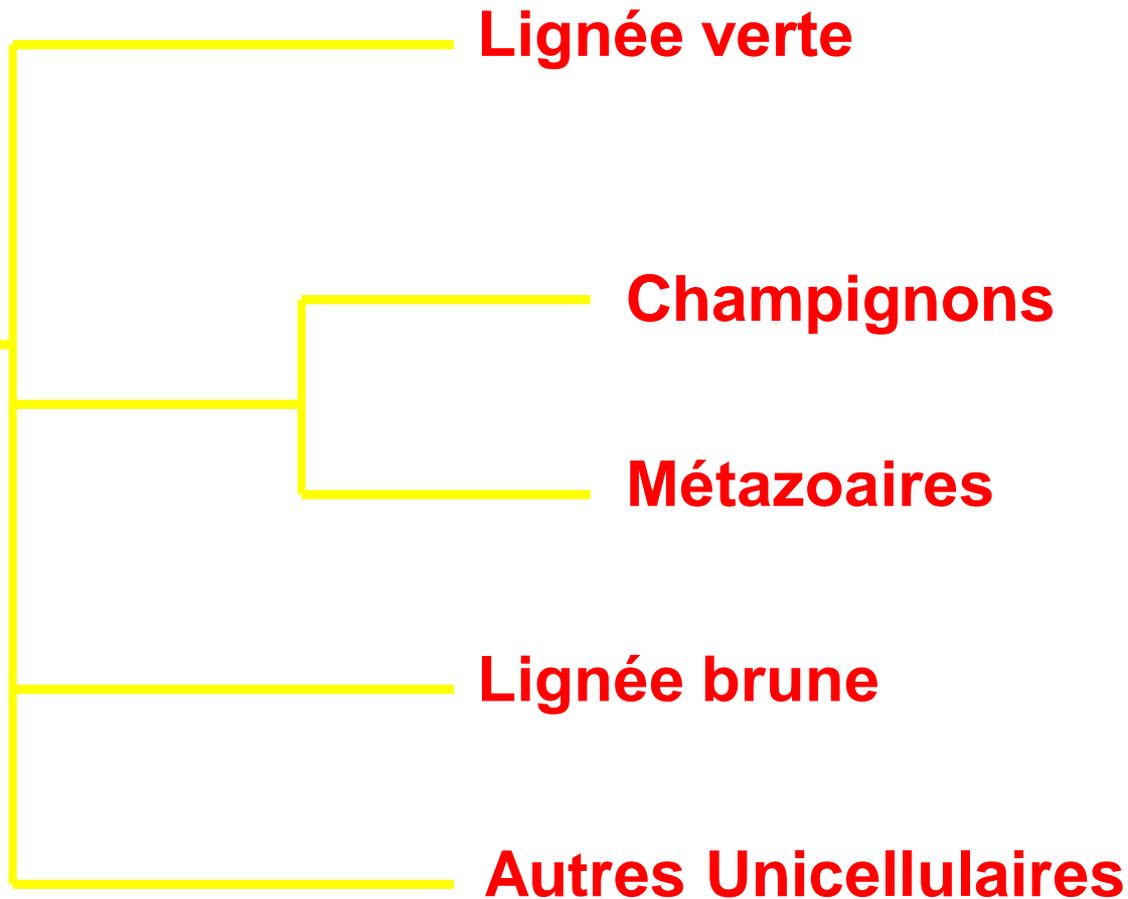
---

## Ecologie

Répartition mondiale, à toutes latitudes, profondeurs ou altitudes

# Les Eucaryotes

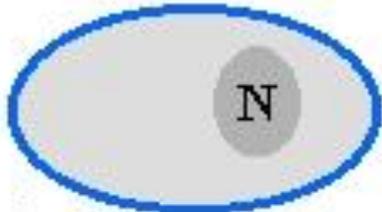
Arbre simplifié d'après Lecointre et Le Guyader



# La lignée verte

## Endosymbiose et origine des plastes

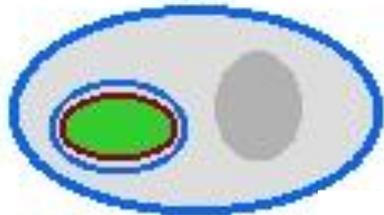
Eucaryote  
hétérotrophe



Cyanobactérie



ENDOSYMBIOSE  
PRIMAIRE



Plaste simple  
(2 membranes)

Chlorobiontes  
Rhodobiontes

Descendant direct de l'organisme qui a effectué la première endosymbiose chloroplastique (une cyanobactérie)

## Les autres unicellulaires



**Euglène : Flagellés**



**Amibe**

# Les Champignons

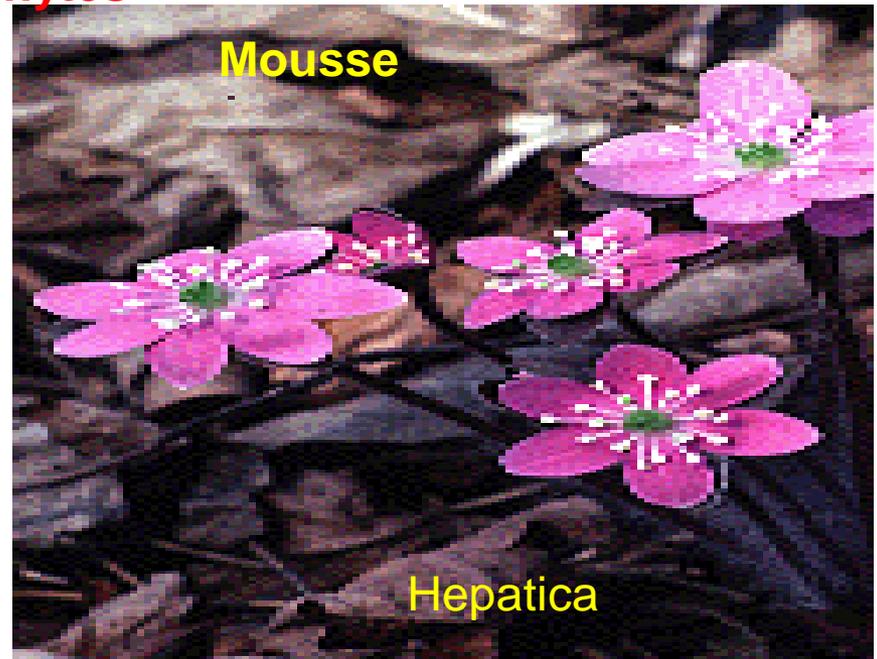


Rond de sorcière



L'arbre du vivant

# Les Embryophytes

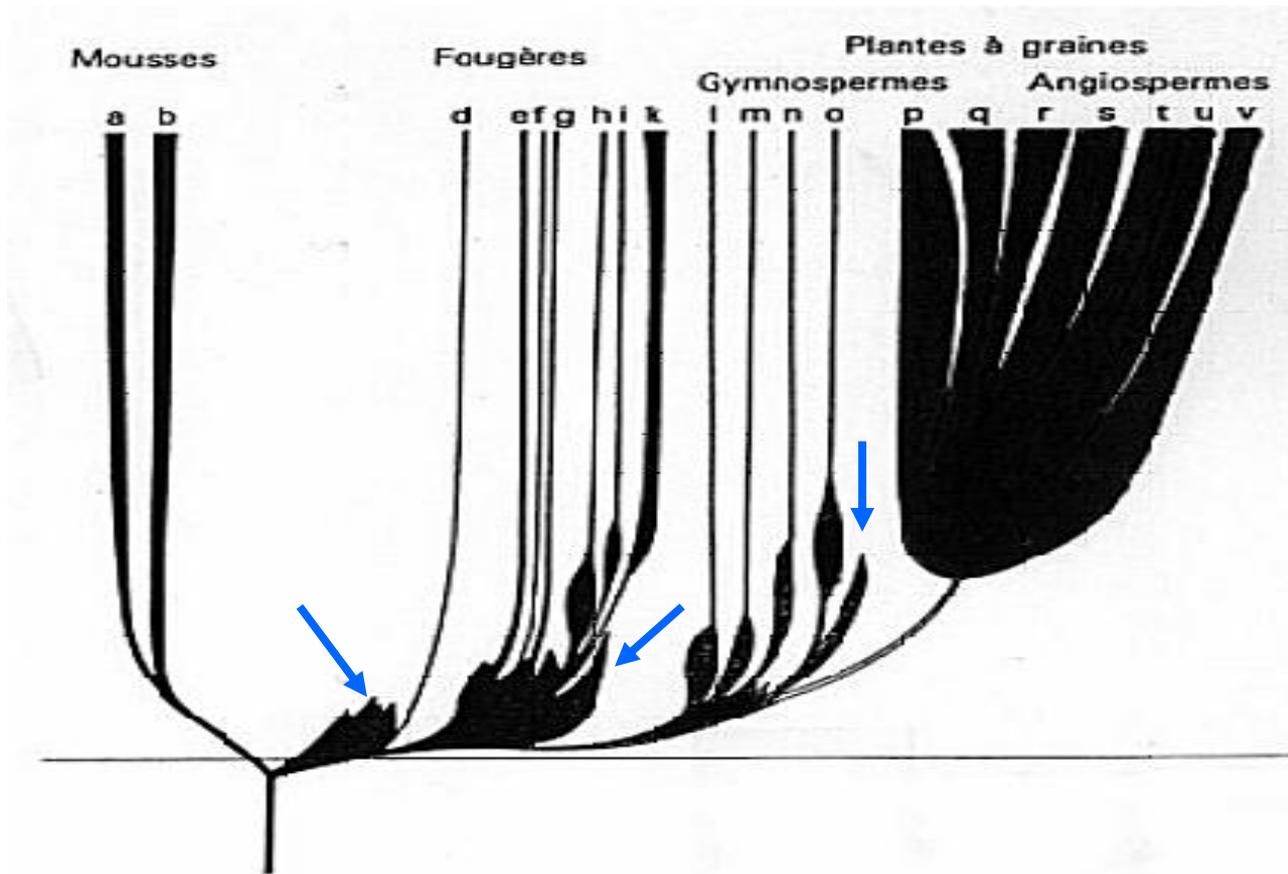


b) après Lamarck et Darwin :

classifications intégrant la notion d'évolution :  
arbres généalogiques du monde végétal



Classifications phylogénétiques



# Alternance de phases chromosomiques

## et alternance de générations

---

**SPOROPHYTE** : Individu végétal issu d'un oeuf fécondé, et qui, à maturité, porte des spores.

Le sporophyte est réduit à un sporogone chez les mousses ; chez les plantes supérieures, il constitue la plante presque entière.

**C'est le stade diploïde,  $2N$  chromosomes**

**Le gamétophyte est le stade haploïde du cycle reproductif des plantes. Il produit les gamètes de la plante. Chaque cellule du gamétophyte contient un seul lot de chromosomes.**

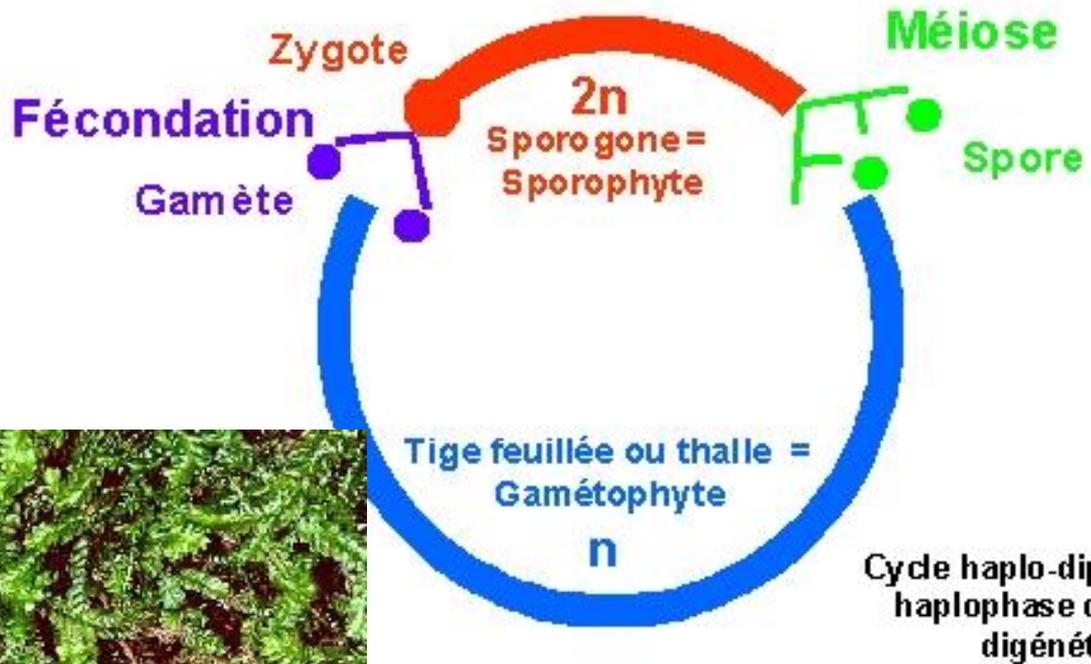
**Chez les mousses (Bryophytes), le gamétophyte est constitué par l'axe feuillé, qui est la partie la plus visible de la plante.**

**Chez les angiospermes, plantes à fleur, gamétophyte mâle est réduit au grain de pollen.**

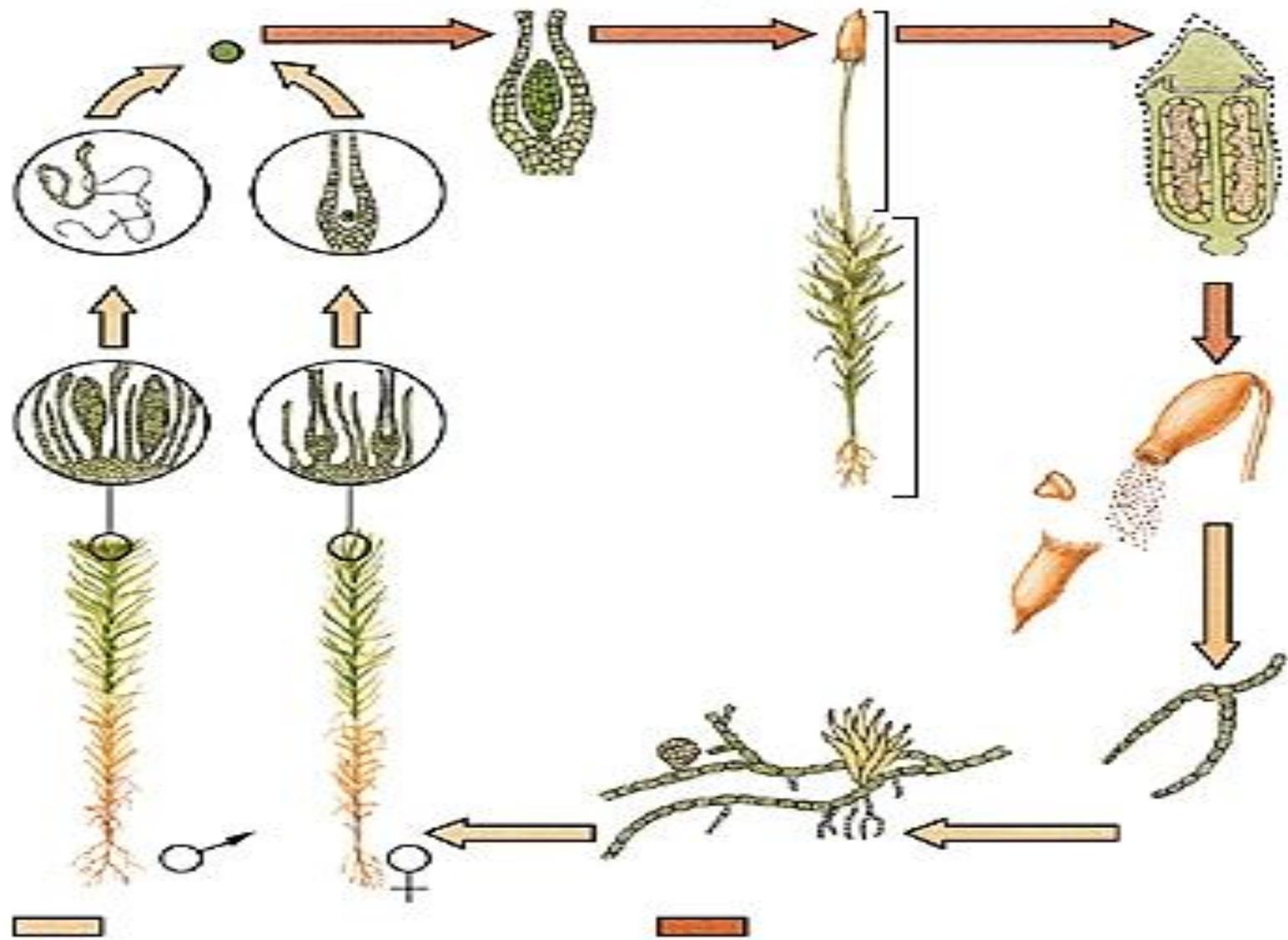
# Alternance de phases chromosomiques

## et alternance de générations

### Cycle de reproduction des Bryophytes

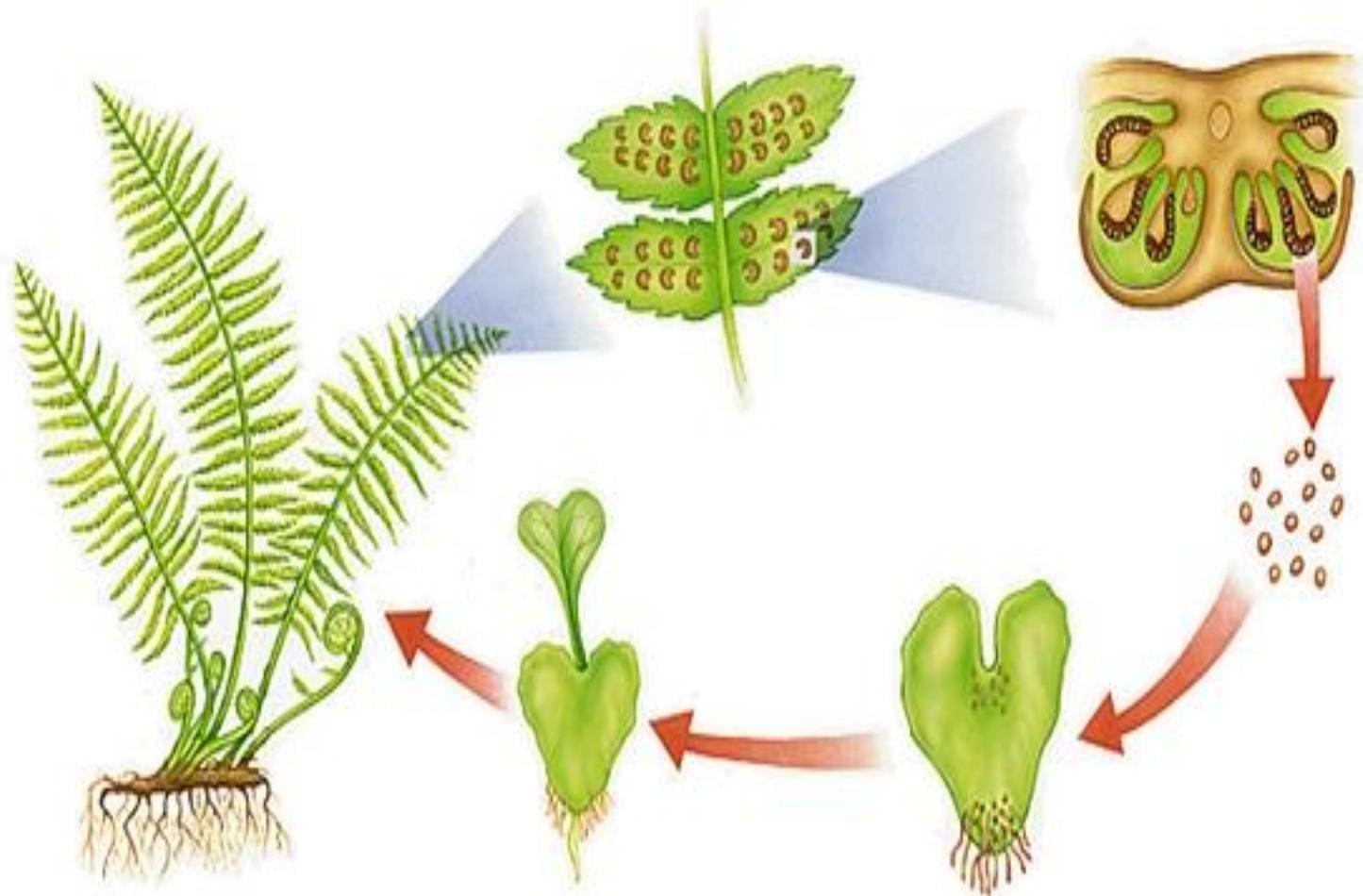


Caractéristiques des embryophytes

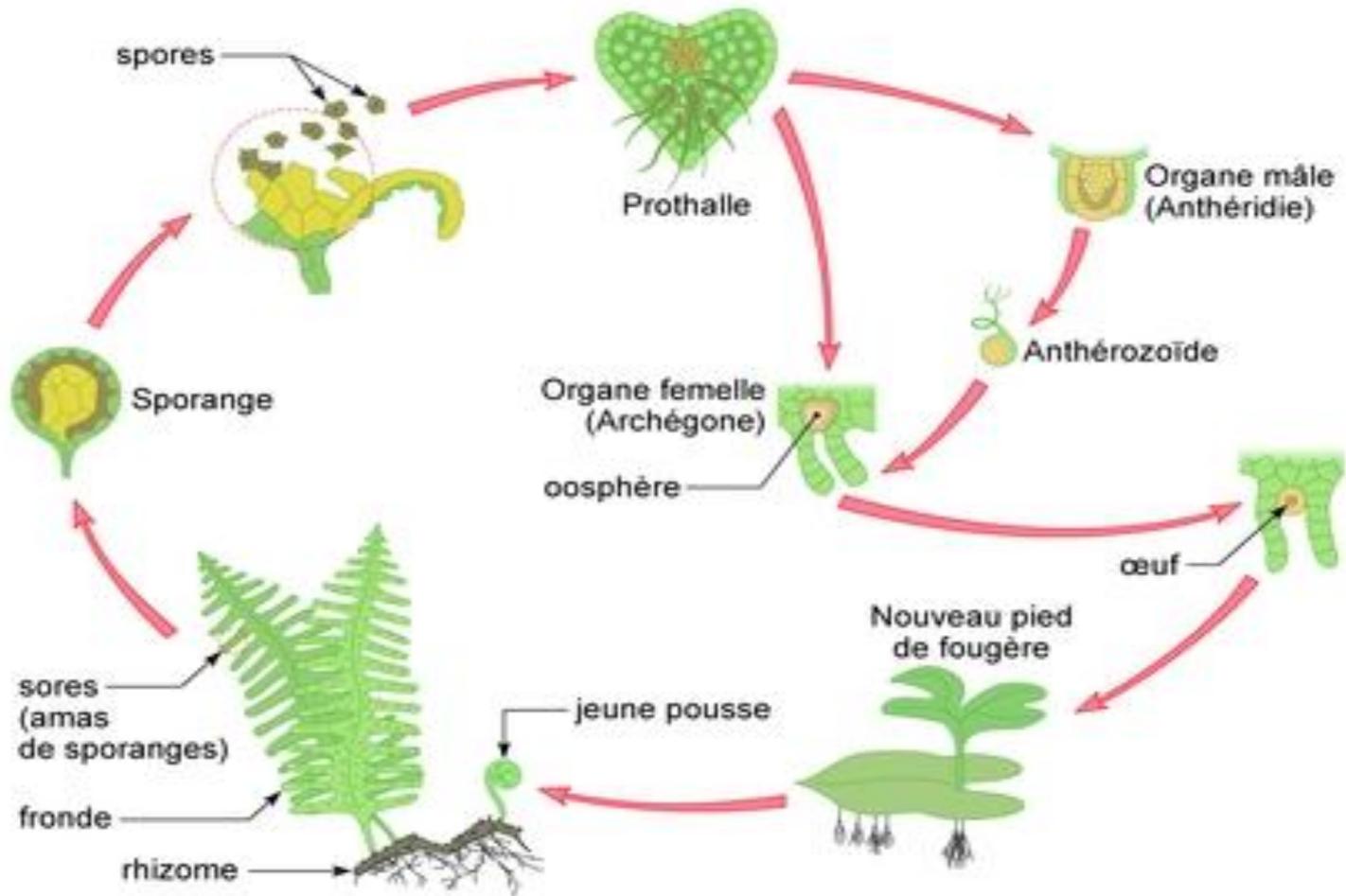


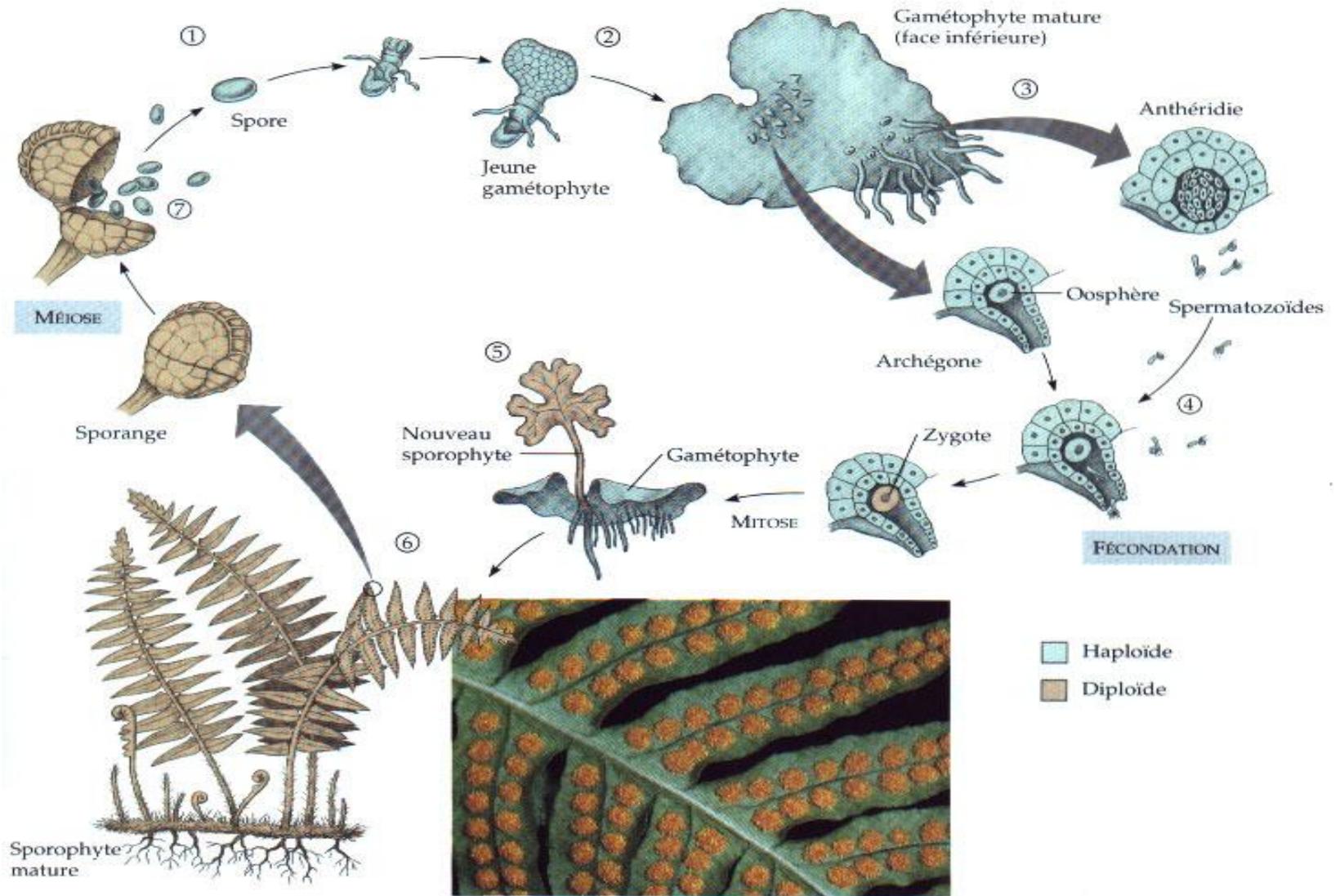


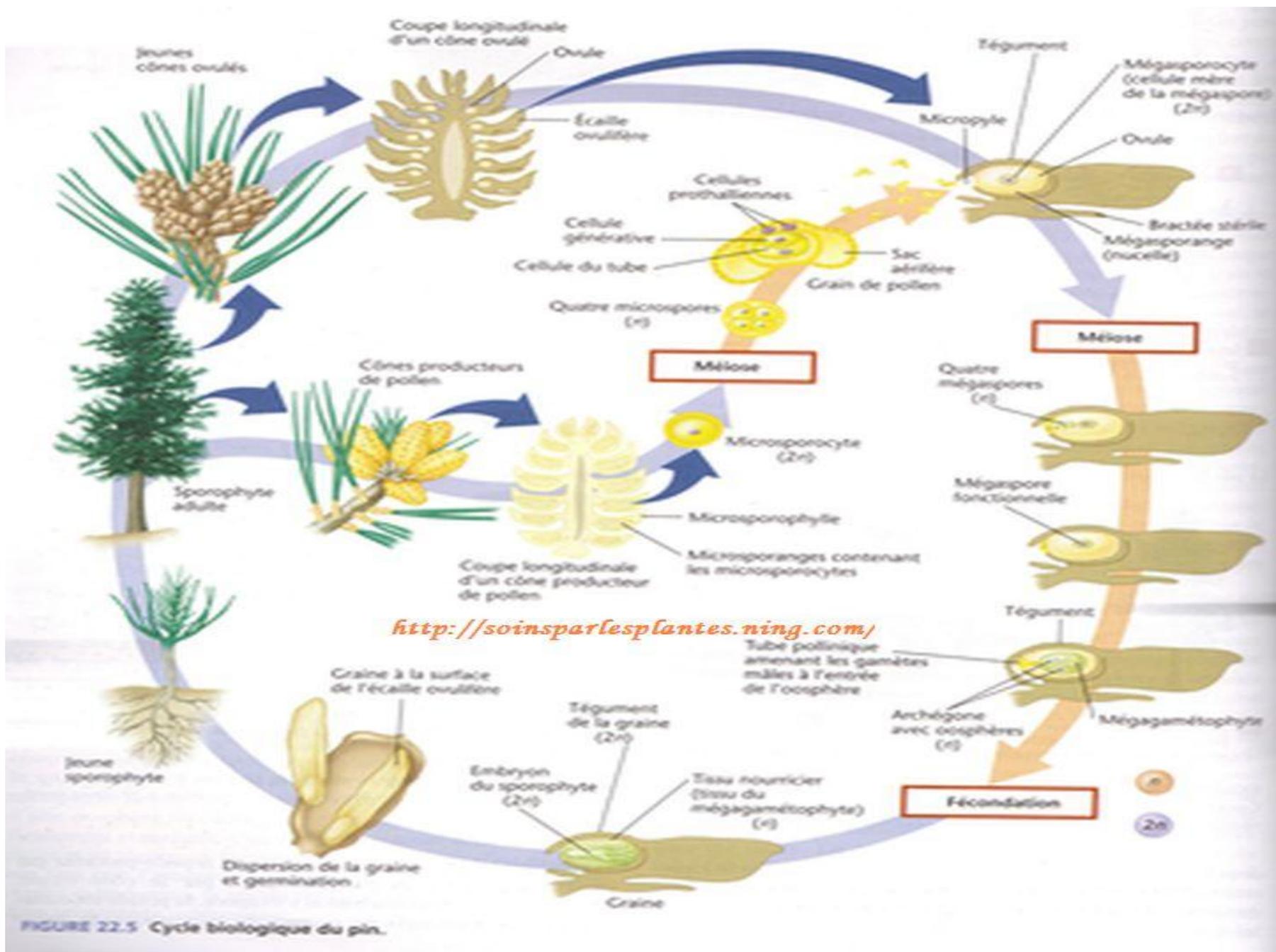
Cycle de vie d'une fougère. Les structures haploïdes sont dessinées en rouge.

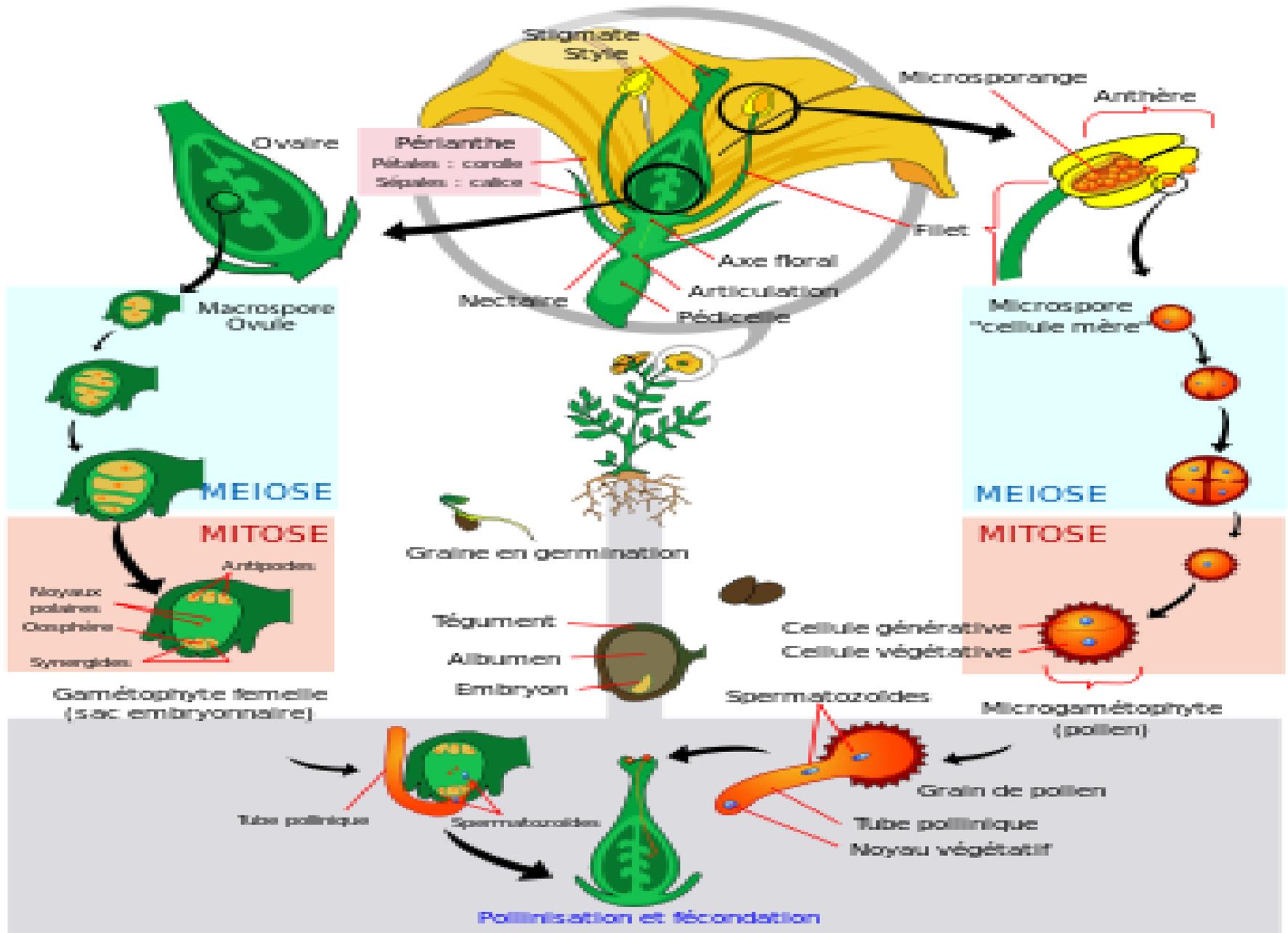


## Le cycle biologique des fougères

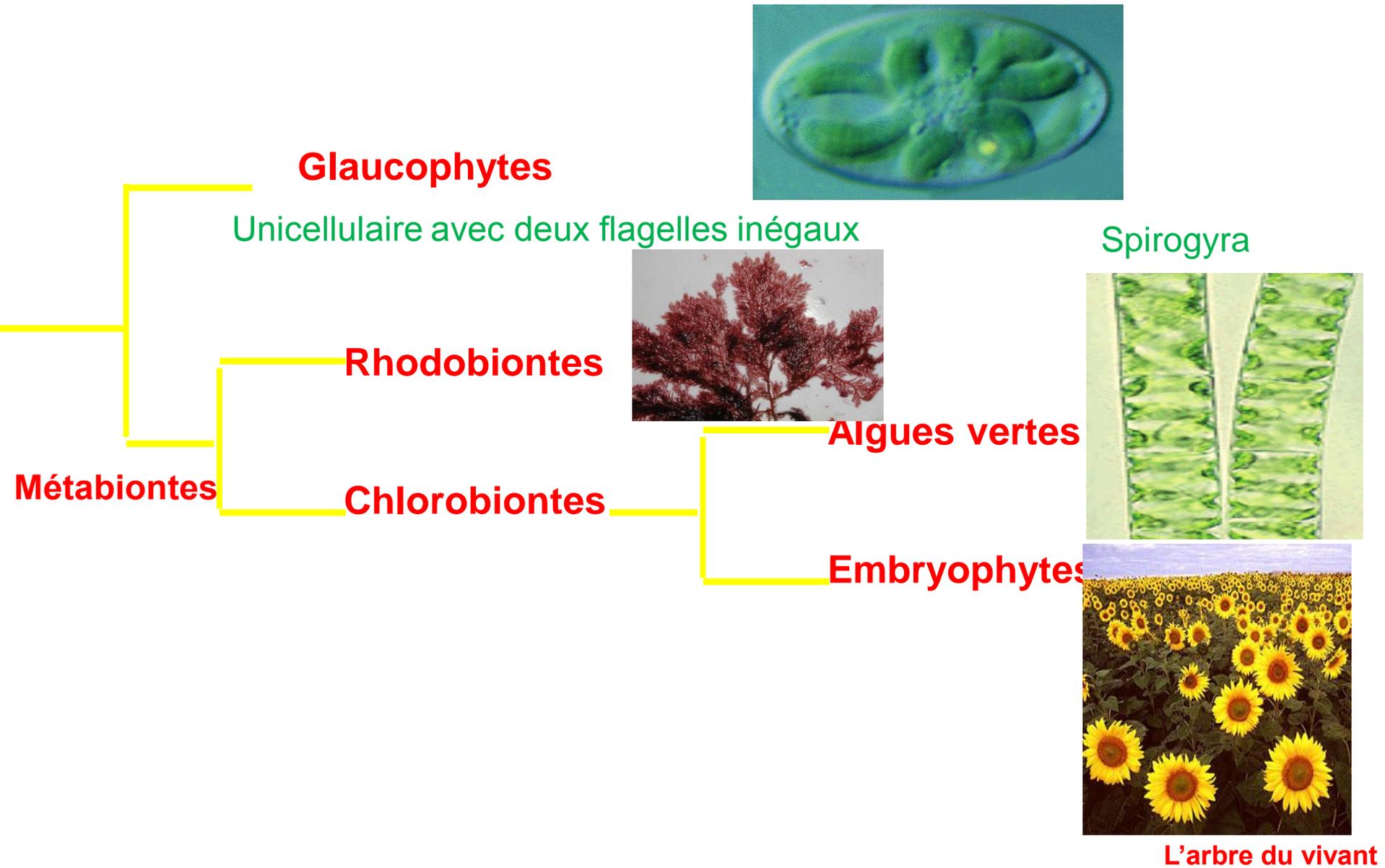








# La lignée verte



## Le classification en 5 règnes (Whittaker, 1969)



**Métaphytes**  
(algues pluricellulaires  
et cormophytes)

**Champignons**

REMISE EN CAUSE DE CETTE CLASSIFICATION

# Actuellement on envisage 2 empires avec 6 règnes

(mais il existe d'autres classifications)

## ► empire des **Procaryotes** (unicellulaires sans noyau)

■ paroi avec acide muramique



**Eubactéries**  
(dont les Cyanobactéries)

■ paroi sans acide muramique



**Archées**

## ► empire des **Eucaryotes** (noyau)

■ unicellulaires non chlorophylliens, mobiles, phagocytose



**Protozoaires**

■ uni ou pluricellulaires autotrophes (chlorophylle)



**Végétaux (*Plantae*)**

■ uni ou pluricellulaires hétérotrophes, cellules avec paroi



**Champignons**  
(et Lichens)

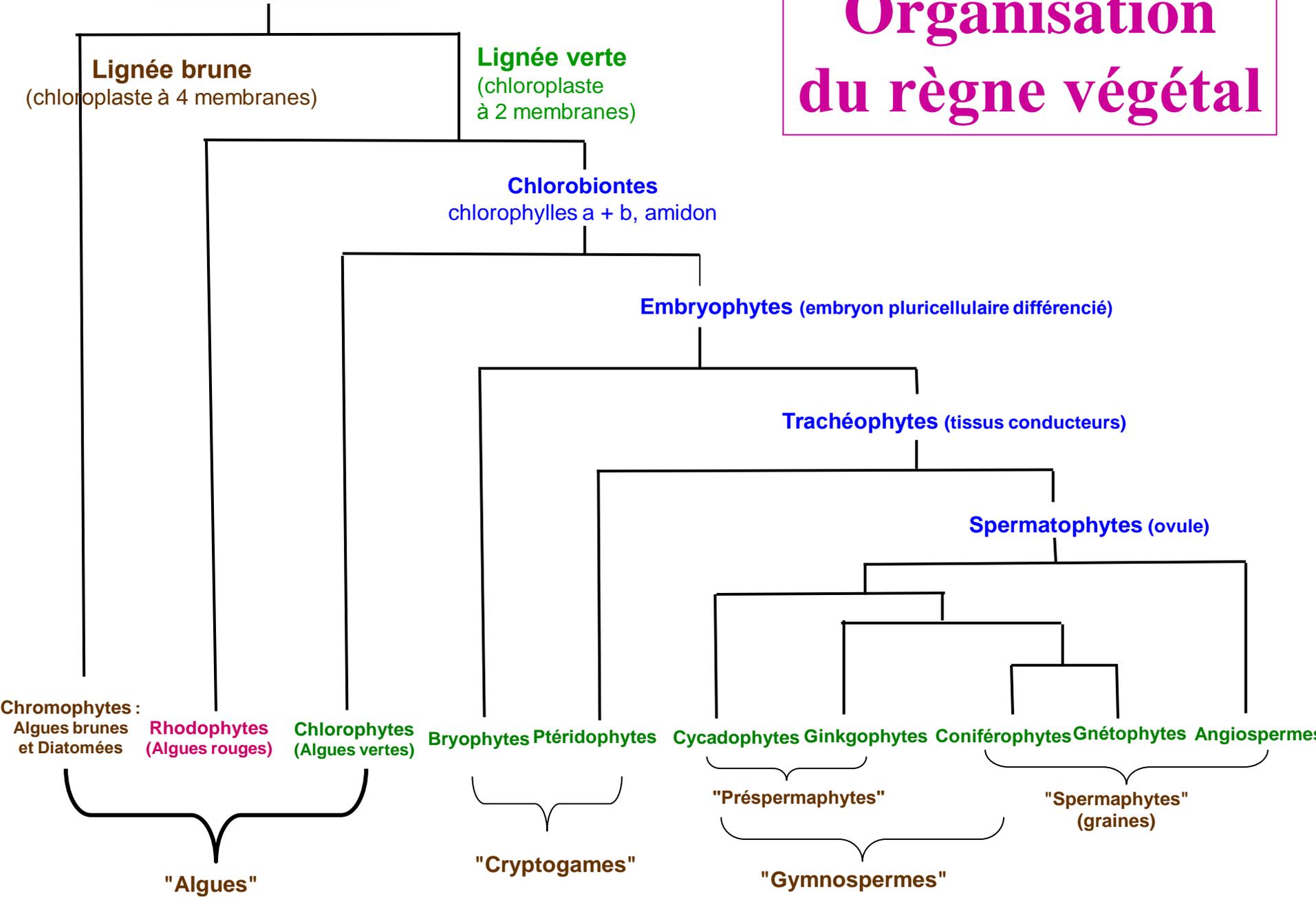
■ pluricellulaires hétérotrophes, phagocytose



**Animaux**

# Règne végétal

# Organisation du règne végétal



# La cellule végétale

La cellule végétale se distingue de la cellule animale par trois caractéristiques cytologiques majeures :  
Les plastes et pigments assimilateurs, la paroi et la vacuole

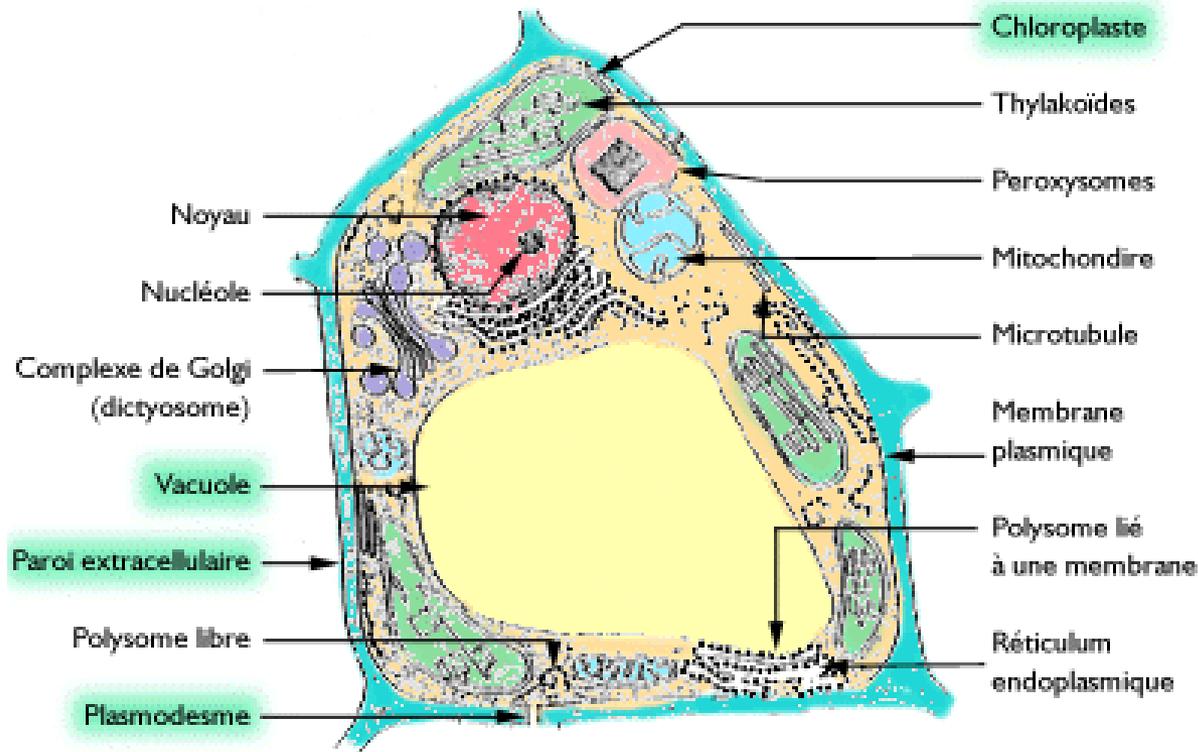
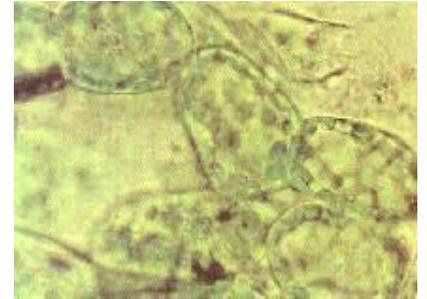


Schéma d'une cellule végétale eucaryote

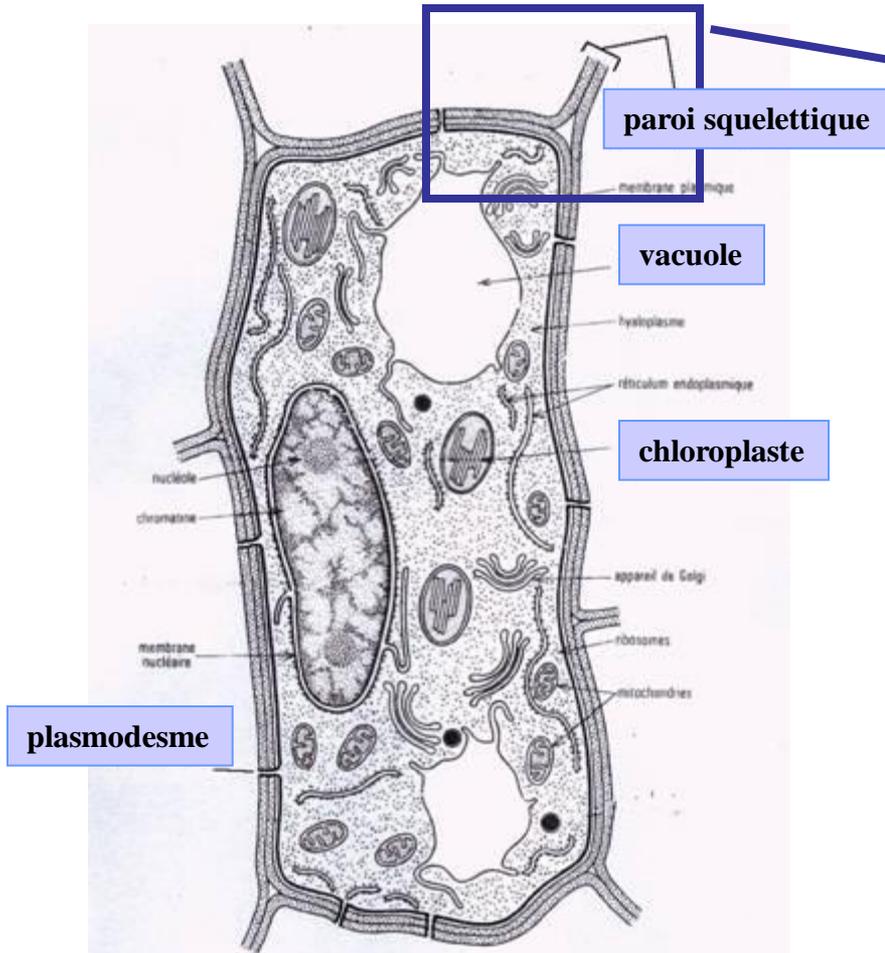
Éléments spécifiques de la cellule végétale eucaryote



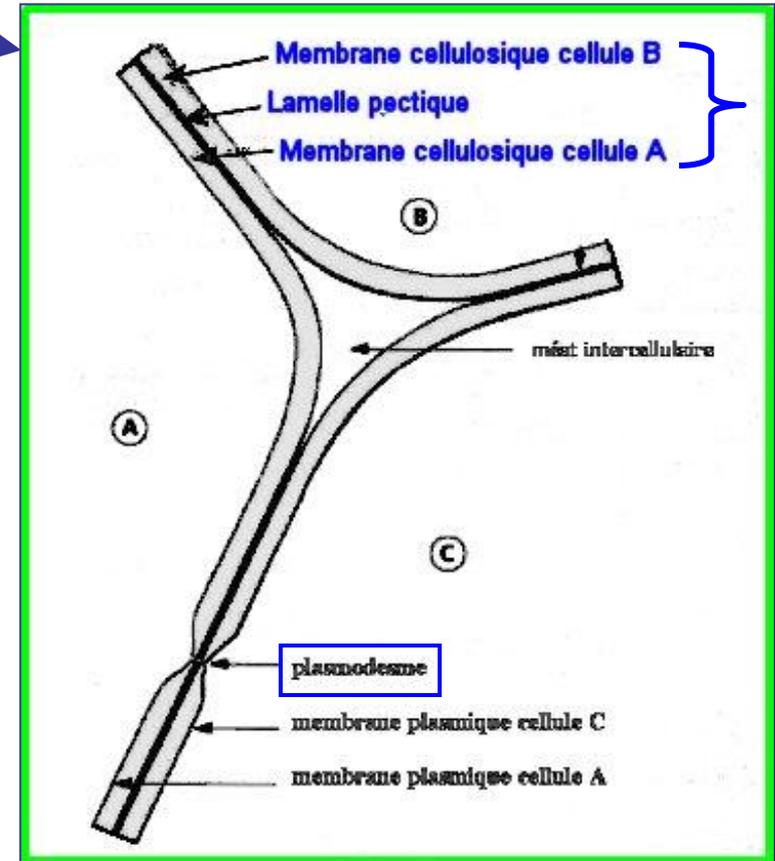
Cellule végétale observée en microscopie optique (x100).

# Principales caractéristiques des végétaux

## a) la cellule végétale



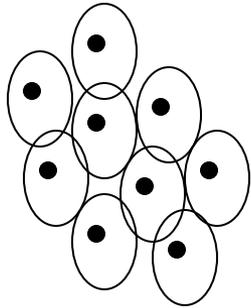
### détail paroi squelettique



**plasmodesme** : continuité fonctionnelle (membrane plasmique, réticulum,...  
entre cellules voisines à travers la paroi grâce à des ponctuations dans la paroi

## b) les tissus végétaux

**Multiplication  
cellulaire (par mitose)**



**méristèmes**

cellules indifférenciées  
mitoses permanentes

**méristèmes I<sup>aires</sup>** : tissus **initiaux** de la plante

**méristèmes II<sup>aires</sup>** : tissus permettant l'**accroissement en épaisseur** (non obligatoires)

**Différenciation  
et spécialisation**

**tissus de protection :**  
épiderme, suber

**tissus de soutien :**  
collenchyme, sclérenchyme

**tissus d'assimilation (chlorophyllienne)**

**tissus de réserve :**  
stockage d'amidon par exemple

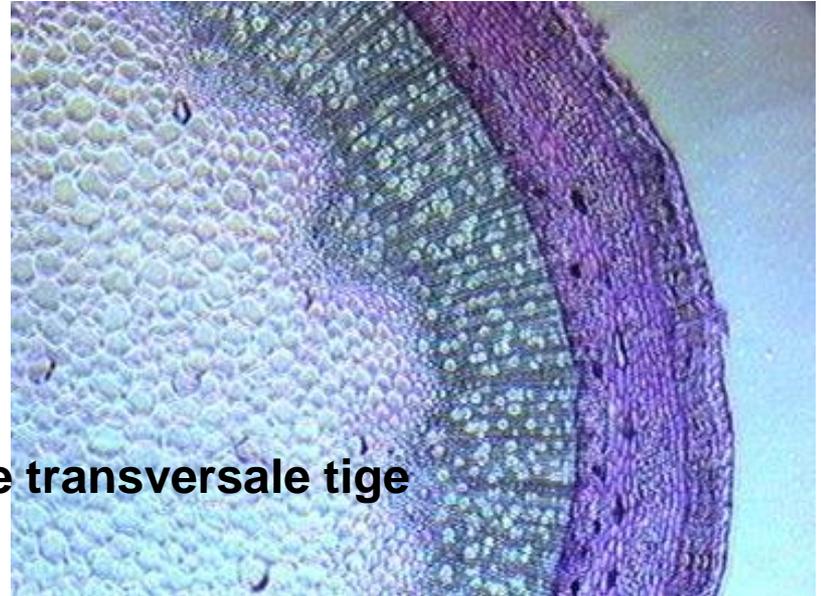
**tissus conducteurs de sève**

**tissus de sécrétion (latex, essences  
ou huiles essentielles)**

# Les tissus

Les cellules d'un végétal vont se différencier, se spécialiser pour former différents tissus.

les méristèmes  
les tissus superficiels  
les tissus vasculaires  
les tissus assimilateurs et de réserve  
les tissus de soutien



**Coupe transversale tige**

La formation des organes et des tissus résultent de l'activité des méristèmes et a lieu tout au long de la vie de la plante.

Le regroupement de ces tissus en vue d'assurer les différentes fonctions donneront naissance aux organes : racines, tiges, feuilles et fleurs.

# Tissus conducteurs de sève

**Sève brute : eau + sels minéraux**  **BOIS ou XYLEME**

- \* sève "montante"
- \* cellules mortes, en files
- \* parois + ou - imprégnées de lignine

**Sève élaborée : solution + ou – sucrée**  **LIBER ou PHLOEME**  
**(photosynthèse)**

- \* sève "descendante"
- \* cellules vivantes, en files
- \* parois transversales perforées

## c) la multiplication végétative (multiplication non sexuée)

