

# Les SPERMATOPHYTES

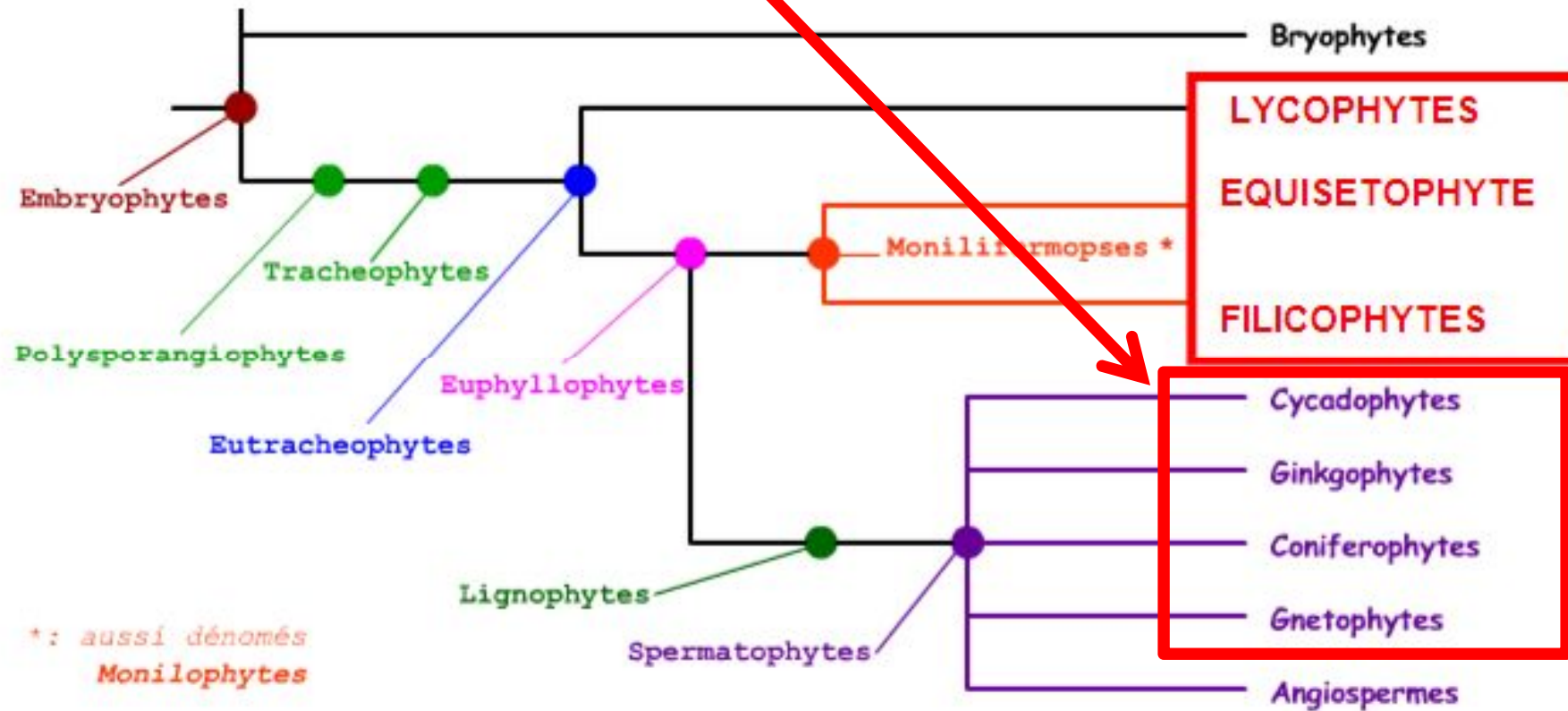
## I. Les GYMNOSPERMES



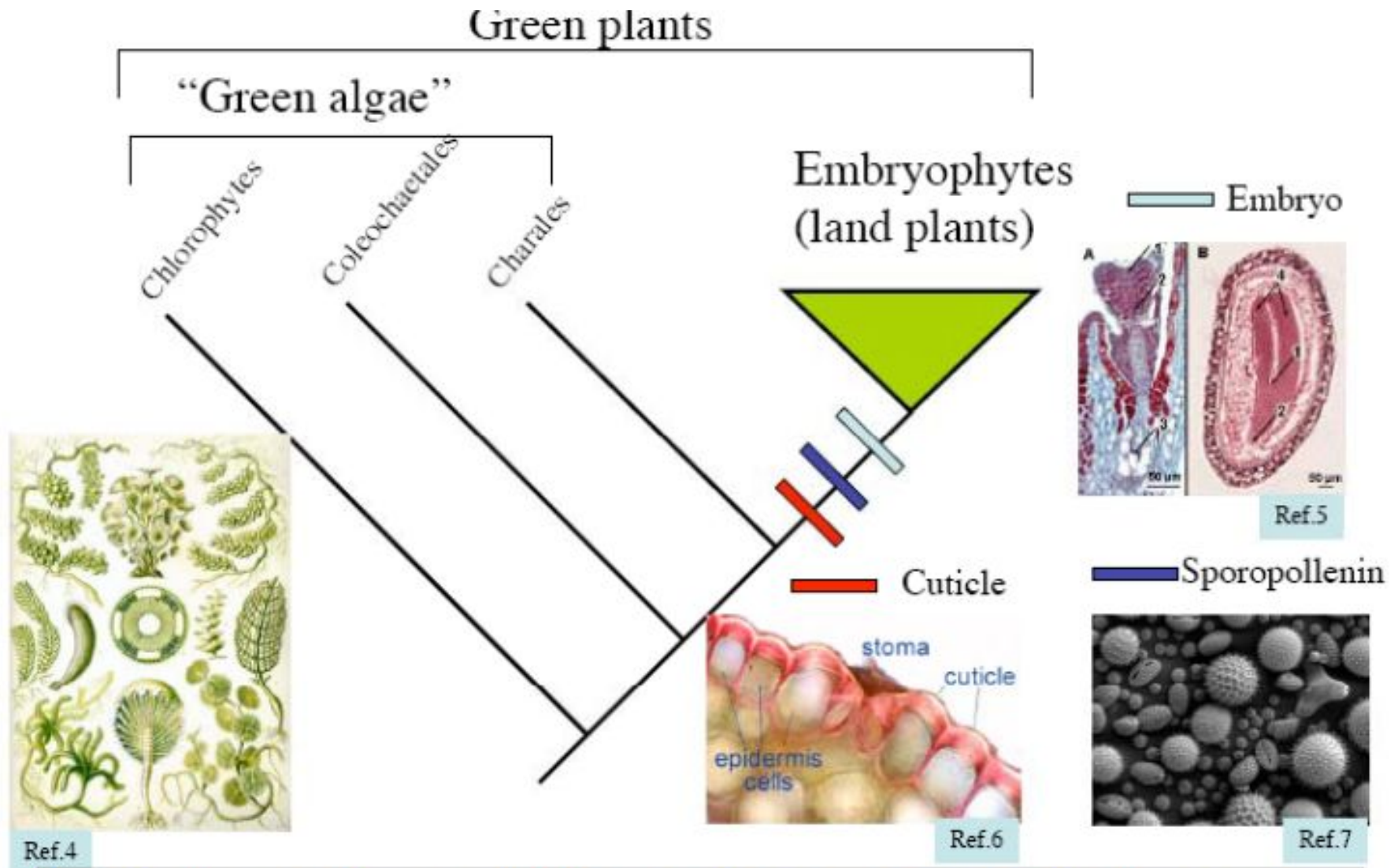
# PLAN du CHAPITRE

- Rappels
- Introduction
- I. Caractères généraux des GYMNOSPERMES
- II. Les groupes de GYMNOSPERMES
  - Les CYCADOPHYTES
  - Les GYNGKOPHYTES
  - Les CONIFEROPHYTES
  - Les GNETOPHYTES

# LES GYMNOSPERMES

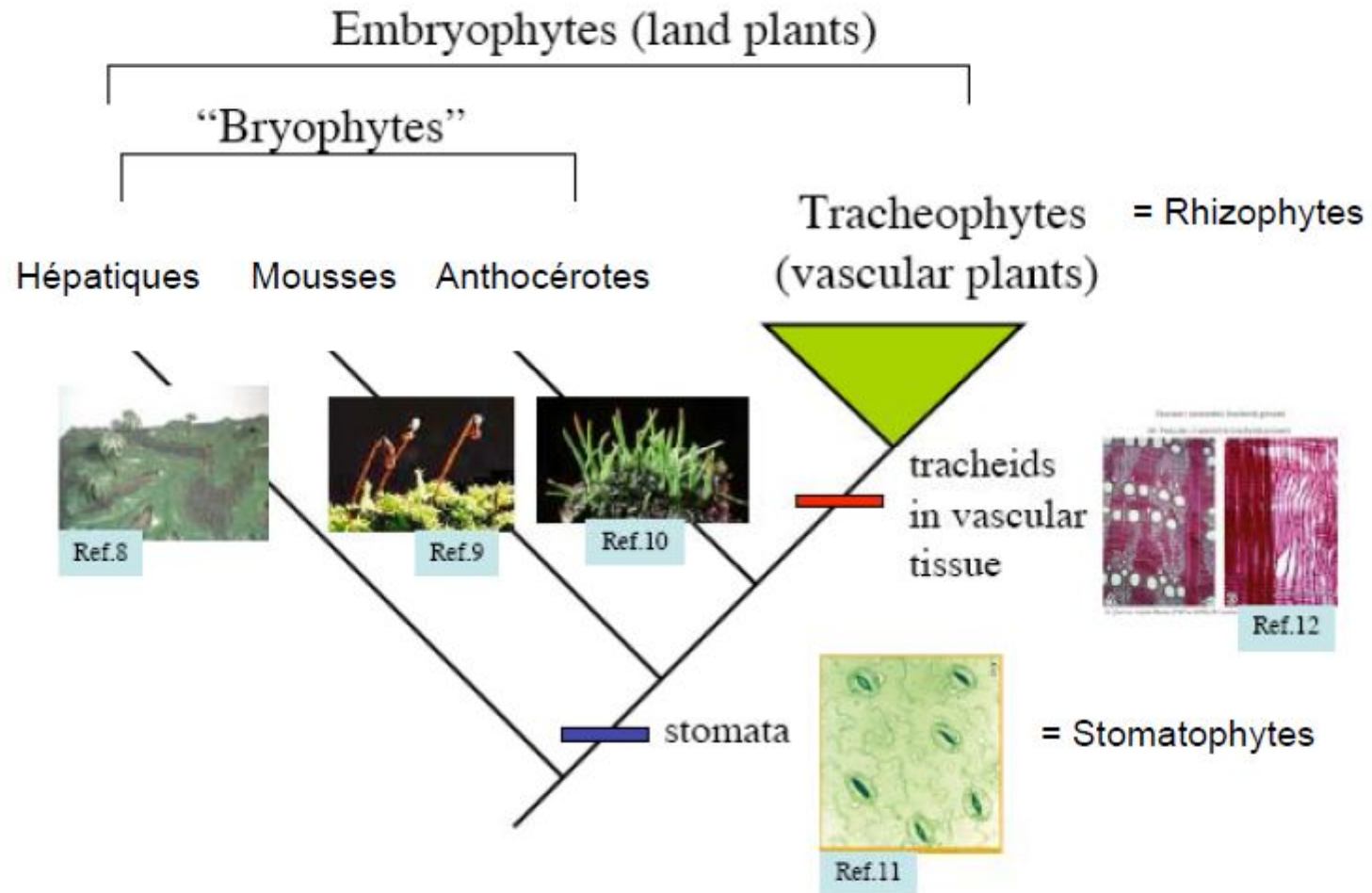


# Rappels:

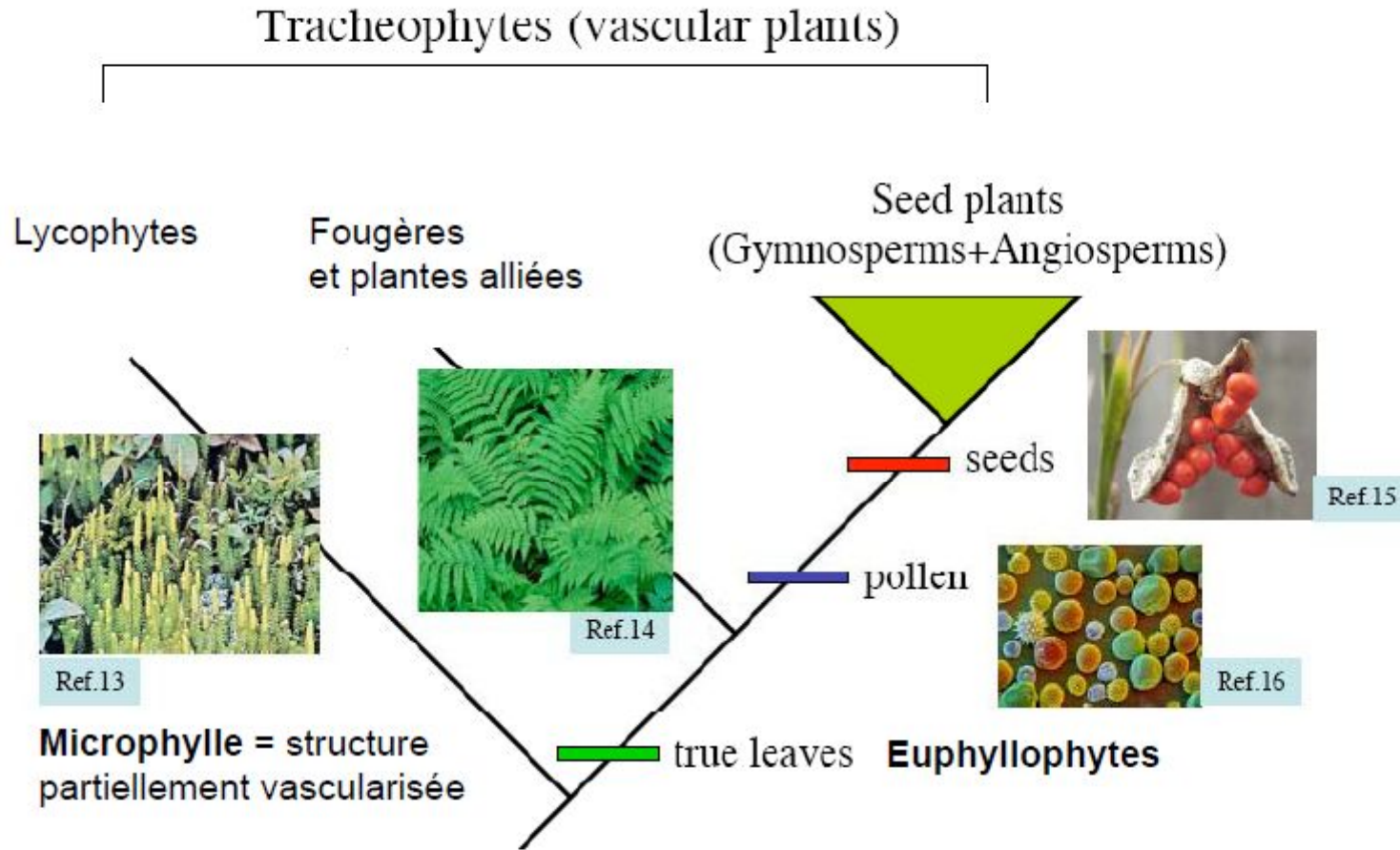


Recherche des **synapomorphies** (caractères partagés par des descendants)

# Rappels:



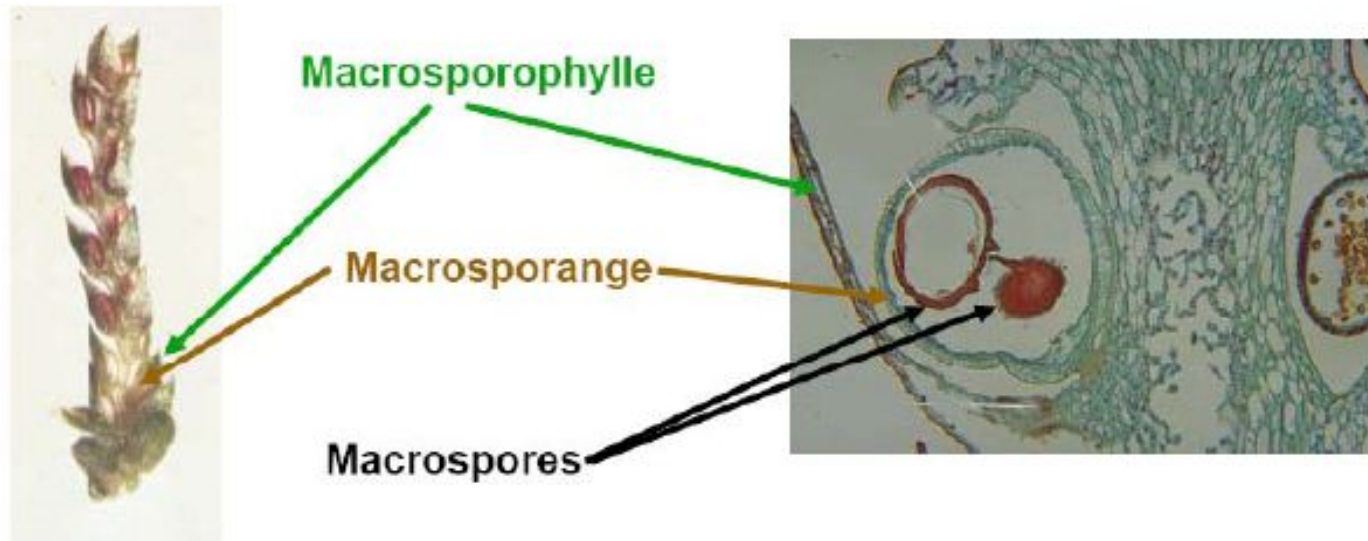
# Rappels:





# Rappels:

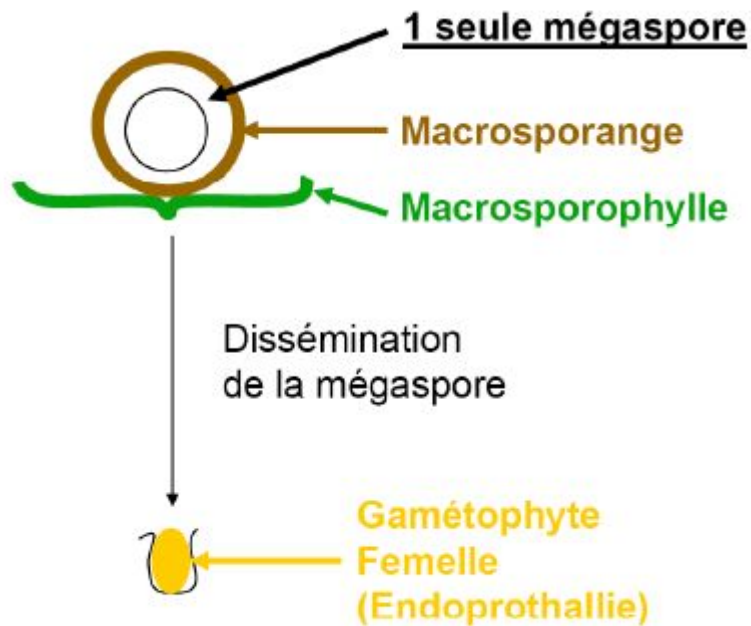
## Acquisition de l'endoprothallie



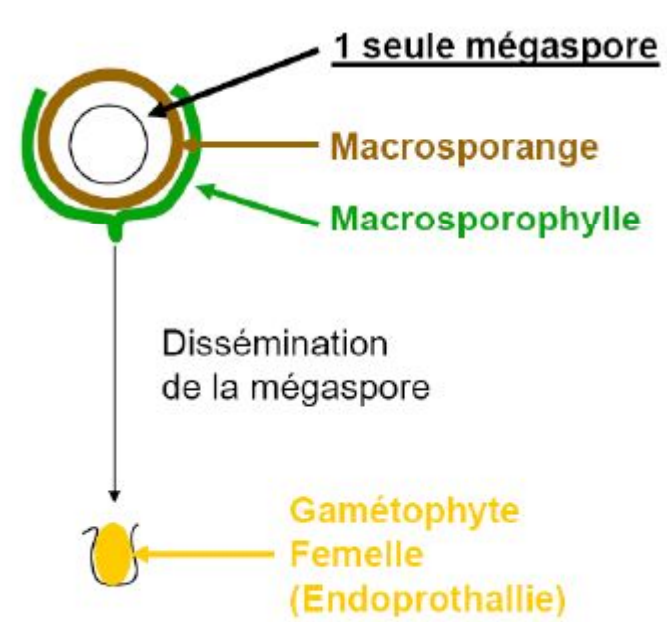
Exemple de la sélaginelle (Ptéridophyte)

## Evolution vers un ovule primitif (fougères fossiles)

*Lepidocarpus lanceolatus*



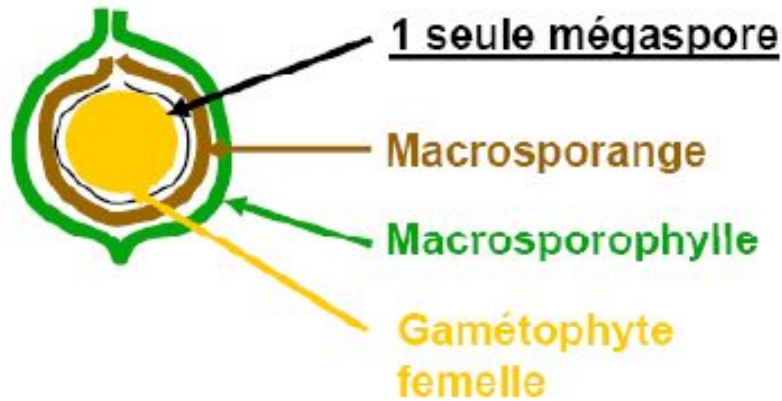
*Lepidocarpus semialata*





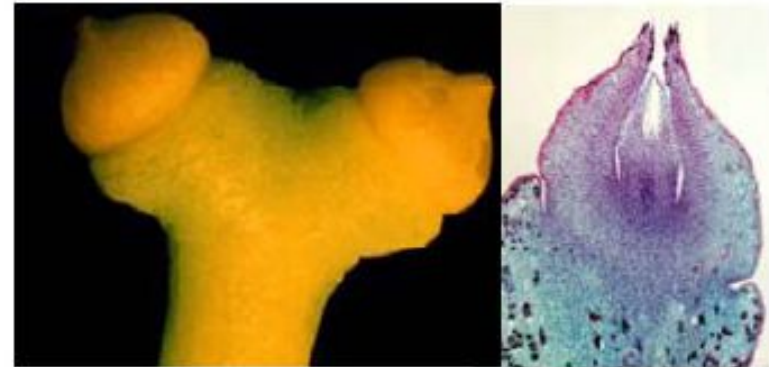
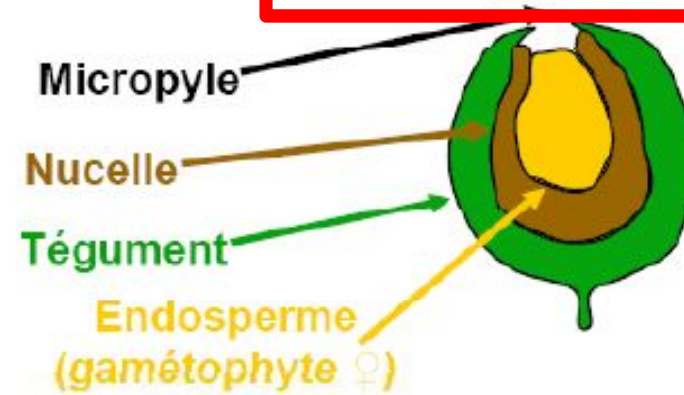
# Apparition de l'ovule

Exemple de *Lepidocarpus lomaxii* (ptéridophyte)



Cloisonnement  
(non disemination)  
de la mégaspore  
= Ovule primitif

Ovule de  
*Ginkgo biloba*  
(préspermaphyte)



**GINKGO est classé avec les  
GYMNOSPERMES**

# Notion d'ovule

C'est l'ensemble formé par:

- **les écaille(s) ou feuille(s) protectrice (s)**
- **le macrosporange**
- **Et la spore= macrospore prothallisée.**

Une seule macrospore se développe en un prothalle qui reste enfermé à l'intérieur du macrosporange.

# Notion d'ovule

Chez les spermatophytes:

- La macrosporophylle est appelée tégument (enveloppe protectrice)
- Le macrosporangie est appelé nucelle.
- Le gamétophyte est appelé endoderme
- Au sommet de l'ovule, le micropyle, une ouverture étroite (Du grec : Micro : Petit et Pylos : Porte).

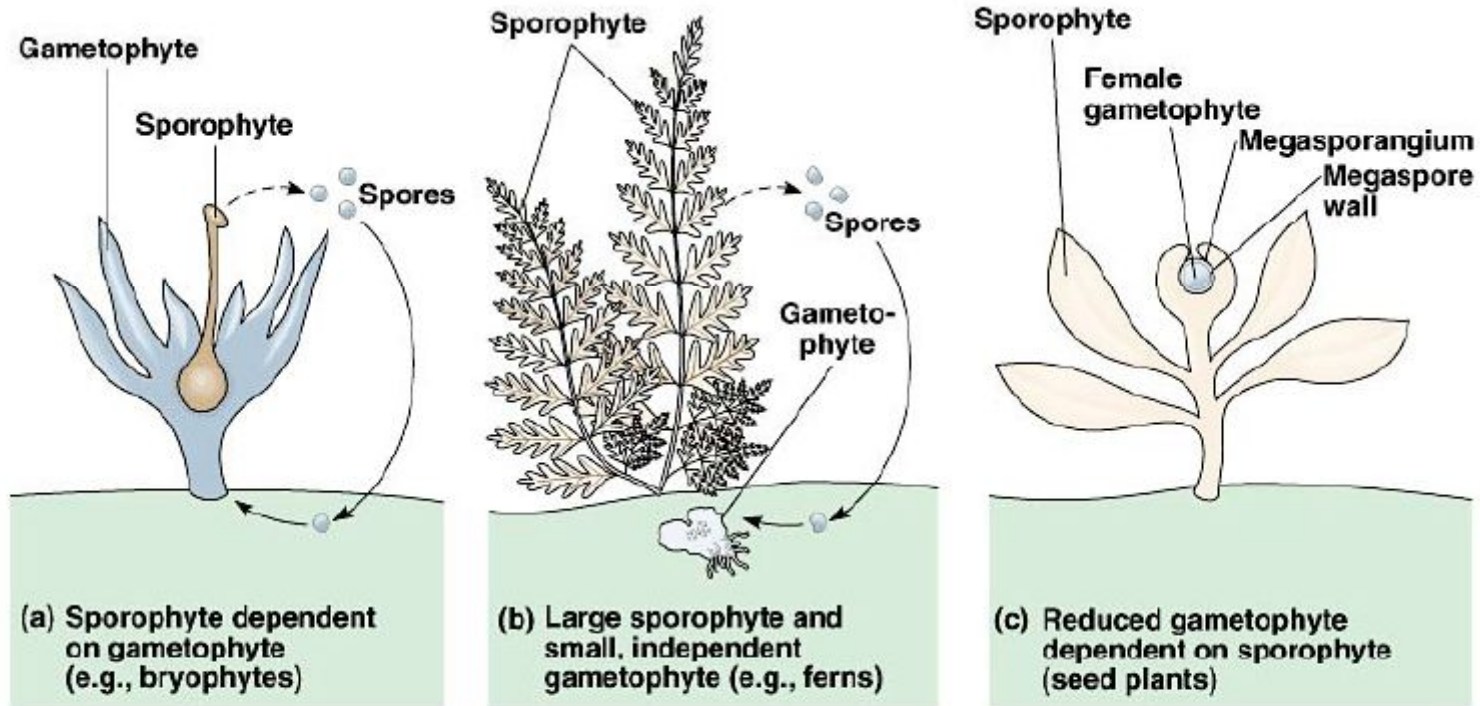
# Notion de grain de pollen

- La feuille qui porte le sporange est appelée **microsporophylle**.
- Le **sac pollinique** c'est le sporange ou microsporange car il donne des microspores qui vont évoluer en endoprothalle mâle (**gametophyte**).
- Chaque gamétophyte mâle est appelé **grain de pollen**. Il contient des gamétanges donc des gamètes mâles qui sont libérées quand le grain de pollen arrive sur le micropyle de l'ovule.

# Evolution de l'alternance de génération

**Gamétophyte:** haploïde, produit des gamètes  
**Sporophytes:** diploïdes, produit des spores

■ Gamétophyte ( $n$ )  
■ Sporophyte ( $2n$ )



Voir cycle de la mousse

Voir cycle de la fougère

Voir cycle de l'angiosperme

# Adaptations au milieu terrestre et aérien

Apparition progressive de:

- Structures de soutènement : *Lignine*
- Système circulatoire : *Système vasculaire*
- Respiration aérienne : *Stomates*
- Reproduction : *Spores à coque*
- (*sporopollénine résistante*)
- Limitation pertes en eau : cuticule



# Evolution de l'alternance de génération

## **Caractères ancestraux (plesio):**

- sporophytes nutritionnellement dépendants des gamétophytes autotrophes
- phase gamétophytique dominante

## **Caractères dérivés (apo):**

- gamétophyte dépendant de sporophyte autotrophe
- réduction extrême de la phase gamétophytique

Taxon	Cycadopsida	Ginkgopsida	Pinopsida	Gnetopsida	Angiospermes
Sous-groupes et (noms vernaculaires)	Cycas	Ginkgo	( Conifères )	Gnetales Ephedrales Welwitschiales	( Plantes à fleurs )
Nbre d'espèces	20	1	>600	40 + 50 + 1	> 250000
Gamétophyte morphologie	Endoprothalle unisexué (*) Endosperme Grain de pollen	Endoprothalle unisexué (*) Endosperme Grain de pollen	Endoprothalle unisexué (*) Endosperme Grain de pollen	Endoprothalle unisexué (*) Endosperme Grain de pollen	Endoprothalle unisexué (*) Sac emb. Grain de pollen
Sporophyte morphologie	Cormus, tronc + feuilles pennées circinées	Cormus tronc + feuilles en éventail	Cormus tronc + feuilles +/- en aiguilles (variable)	Cormus Variable	Cormus Très variable
Formes sexuées	dioécie	dioécie	dioécie + monoécie	dioécie	Très variable (hermaphroditisme supp. ancestral)
Organes repro.	Strobiles et sacs polliniques Strobiles et ovules	Ovules par 2 Sacs polliniques	Cônes mâles Cônes femelles	Variable ovule avec chlamyde	Fleur
Fécondation	Zoïdo-haustoriale	Zoïdo-haustoriale	Siphonogame (actuels)	Siphonogame « double fécondation »	Siphonogame Vraie double fécondation (albumen)
Graine	Pré-graine	Pré-graine	Vraie graine	Vraie graine	Vraie graine
Fruit	-	-	-	-	Oui variable
Stomates	haplochéiles	haplochéiles	haplochéiles	syndétocheiles	syndétocheiles
xylème	homoxylé	homoxylé	homoxylé	hétéroxylé vaisseaux foraminés	hétéroxylé (*)
Synapomorphies					

# INTRODUCTION

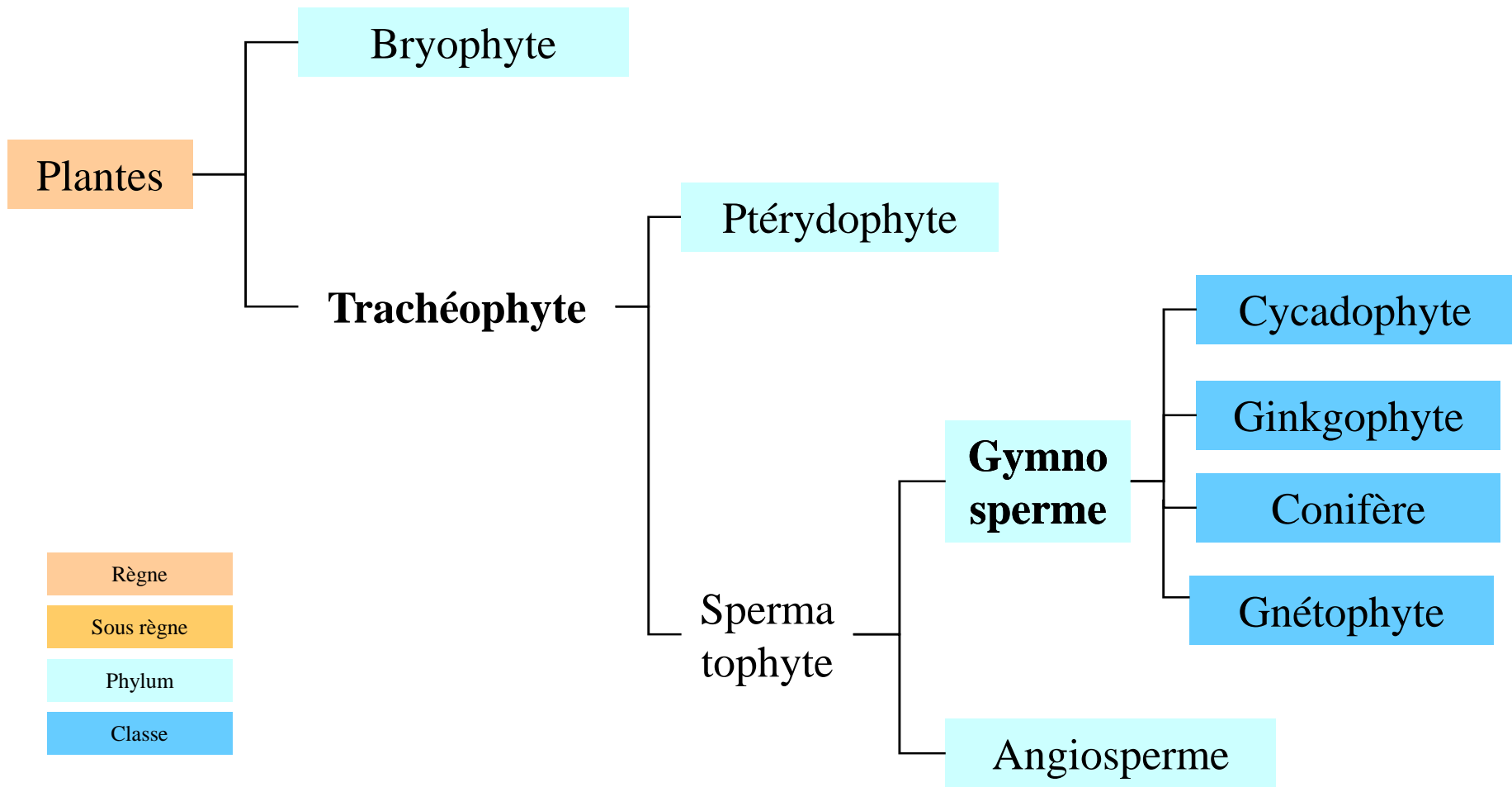
Les spermatophytes (**plante à ovule**)  
comprennent:

Les **PTERIDOSPERMALES**,

Les **GYMNOSPERMES**

Et

Les **ANGIOSPERMES**



- Règne
- Sous règne
- Phylum
- Classe

# PLAN du CHAPITRE

- Introduction
- I. Caractères généraux des GYMNOSPERMES
- II. Les groupes de GYMNOSPERMES
  - Les CYCADOPHYTES
  - Les GYNGKOPHYTES
  - Les CONIFEROPHYTES
  - Les GNETOPHYTES

# INTRODUCTION

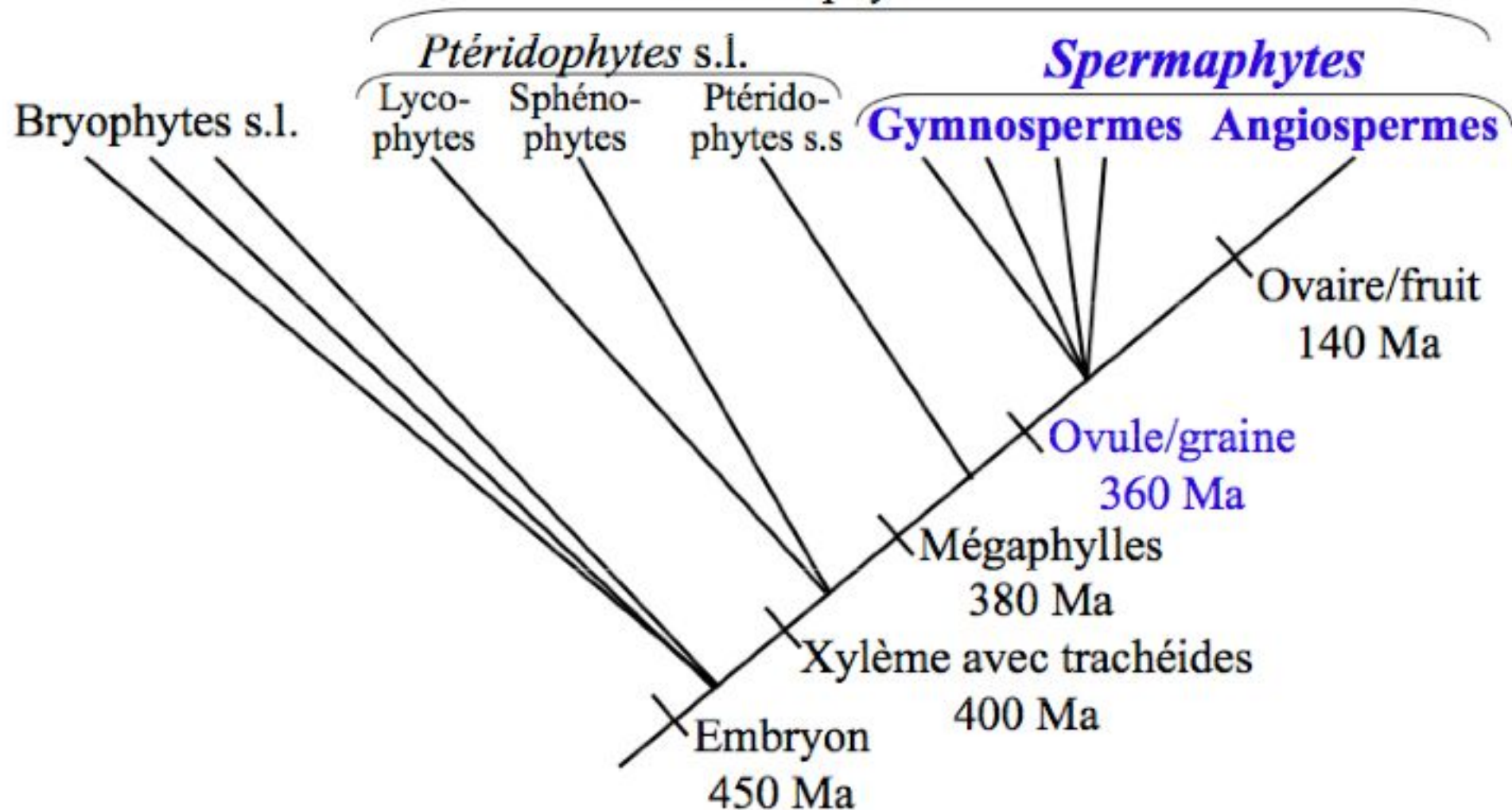
Les **GYMNOSPERMES** sont des

- cormophytes,
- embryophytes,
- archégoniates,
- trachéophytes,
- **SPERMATOPHYTES: plante à OVULE**
- La fécondation ne dépend plus de la présence d'eau: **plante à POLLEN**
- Formation d'une **PREGRAINE** ou **GRAINE**



# Les étapes majeures de l'évolution des Spermaphytes

## *Trachéophytes*



## SPERMATOPHYTES

Ovule, Pollen, pas de stade spores libres  
Gamétophyte parasite du sporophyte  
Ovule fécondé => graine qui est dispersée

### « Gymnospermes »

Ovules nus, ~~féc. zoïdohaustoriale ou siphonogame~~

### Angiospermes

Ovules dans carpelle(s) - ovaire (fleur)  
féc. siphonogame, double fécondation  
Fleur fécondé = fruit (qui abrite la ou les graines)

# INTRODUCTION

Les GYMNOSPERMES comprennent:

- Les PTERIDOSPERMALES ou fougères à graines
- Les CYCADOPHYTES
- Les GYNGKOPHYTES
- Les CONIFEROPHYTES ou PINOPHYTES
- Les GNETOPHYTES ou CHLAMYDOSPERMES

# INTRODUCTION

PTERIDOSPERMALES ou fougères à graines  
ne sont ni de vraies fougères ni de vraie  
plante à graine

C'est un groupe FOSSILE.

étaient inclus dans les gymnospermes

Actuellement, cela dépend des classifications.

Ils formeraient un groupe à part.

# INTRODUCTION

GNETOPHYTES ou CHLAMYDOSPERMES

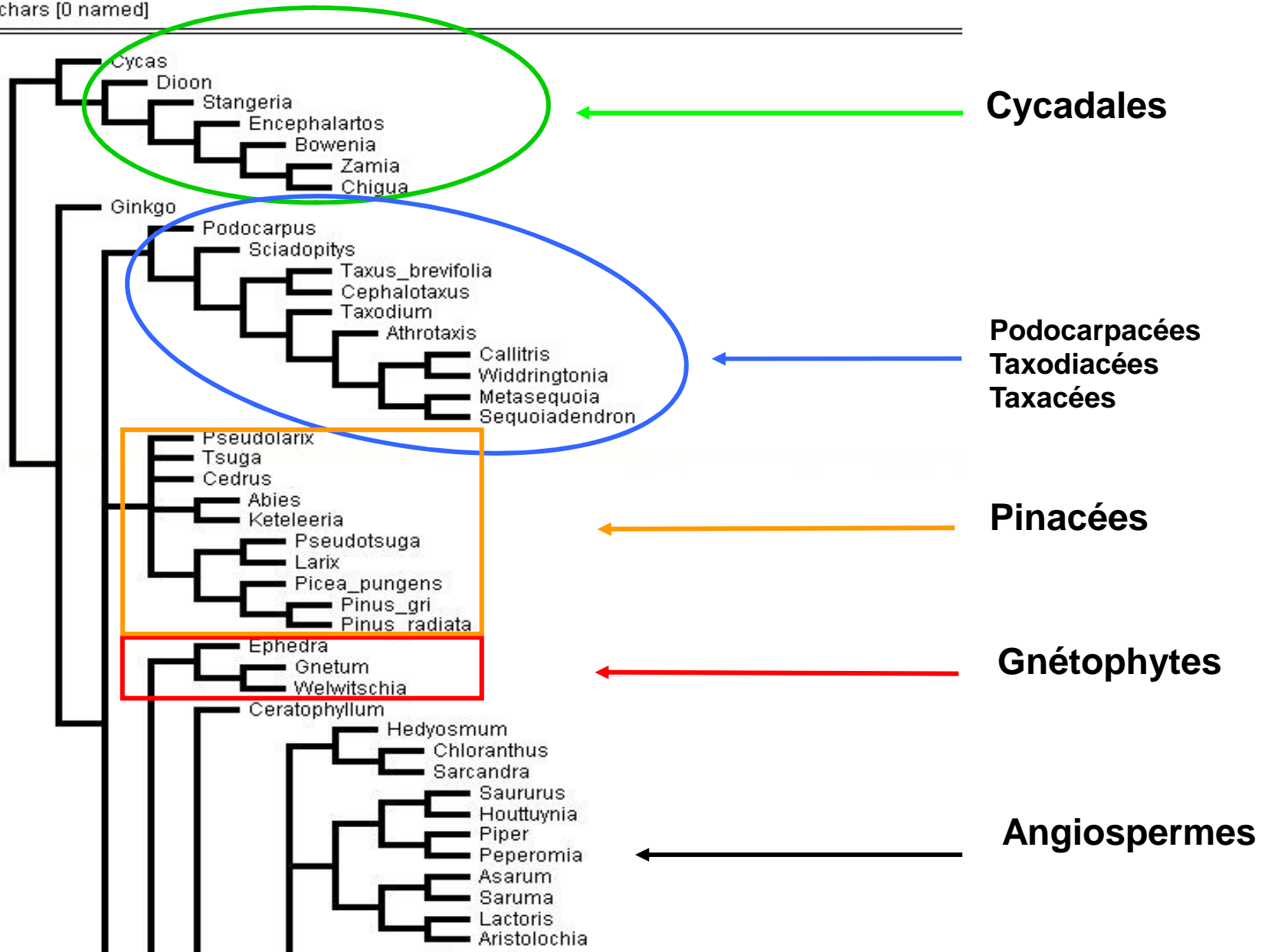
intermédiaires entre les gymnospermes et les angiospermes.

sont inclus maintenant dans les  
GYMNOSPERMES

Nixon, K.C. 1999. The parsimony ratchet, a new method for rapid parsimony analysis. *Cladistics* 15: 407-414.

500 taxa, 759 chars [0 named]

500 taxa, 759 chars [0 named]





# I. Caractères généraux des GYMNOSPERMES

- Ce sont des végétaux ligneux,
- souvent arborescents.
- Exception: il existe des **genévriers** rampants (10 cm de haut).
- Le limbe des feuilles est peu développé : **petites feuilles en aiguilles** ou en **écailles**.

# I. Caractères généraux des GYMNOSPERMES

minoritaires par rapport aux angiospermes.  
possèdent divers records :

- Record de hauteur : Séquoia, 120 mètres.
- Record de taille : Taxodium, 6 mètre de diamètre.
- Record de longévité : Pin de 4600 ans aux USA, Pinus longaeva.

# I. Caractères généraux des GYMNOSPERMES

- La phase végétative est plus longue que la phase reproductive
- Gamétophyte réduit par / au sporophyte
- Fécondation indépendante de l'eau
- Présence de grains de pollen
- Présence d'ovule **nu**
- **Organe reproducteur** groupé en cône mâle ou femelle (unisexué).

# LES PRÉSPERMAPHYTES

Cet Embranchement très important sur le plan évolutif n'est représenté aujourd'hui que par le Ginkgo et les Cycas. Il fait **la transition entre les Ptéridophytes et les Spermaphytes** d'où le nom de **Préspermaphytes**. Il est encore appelé **Spermatophytes (Plantes à ovules)** ou **Préphanérogames**.

\* Attention : Certains auteurs font la différence entre Spermatophytes (plantes à ovules) et Spermaphytes : Plantes à vraies graines.

# Les CYCADOPHYTES

L'allure des Cycas ressemble à un palmier

Ce sont des plantes de petite taille.

**Appareil végétatif:**

Croissance très lente

Ports « palmier » **ou** « fougère arborescente »

**Appareil reproducteur:**

Dioïques

# Les CYCADOPHYTES



Up to  
60 ft. (18 m)



Leaf

Cone



Bark

World Book illustration by John D. Dawson.

From The World Book Multimedia Encyclopedia © 2005 World Book, Inc. 233 North Michigan Avenue Suite 2000 Chicago, Illinois 60601. All rights reserved.

# Les CYCADOPHYTES

3 familles:

Zamiaceae

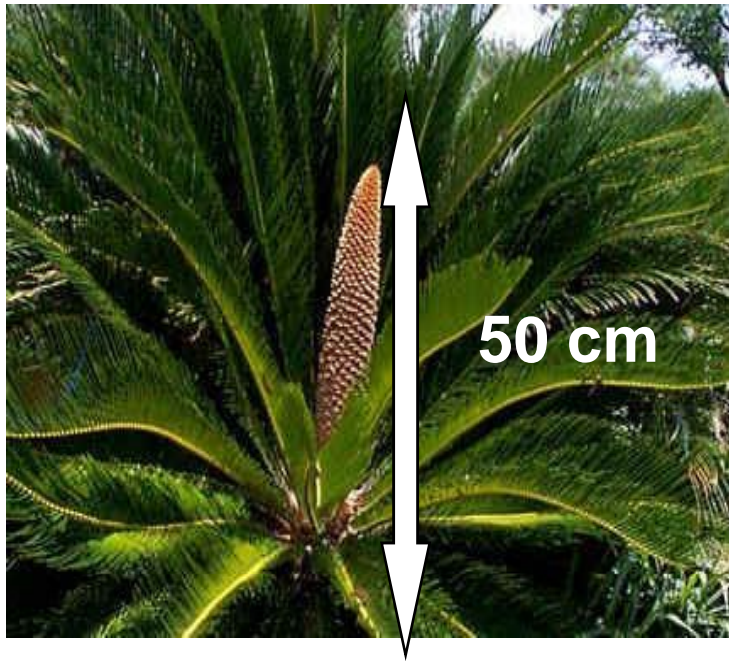
Cycadaceae

stangeriaceae

et 11 genres

Région tropicale d'Amérique, d'Afrique et  
d'Australie

# Les CYCADOPHYTES: Cycas revoluta



L'appareil reproducteur mâle:

un **cône**, constitué d'écailles (microsporophylles)



L'appareil reproducteur femelle:

Le « cône » constitué de mégasporophylles qui portent à leur base, des ovules.



# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta

A la surface inférieure de ces microsporophylles, on trouve des microsporanges qui libèrent des grains de pollen à maturité

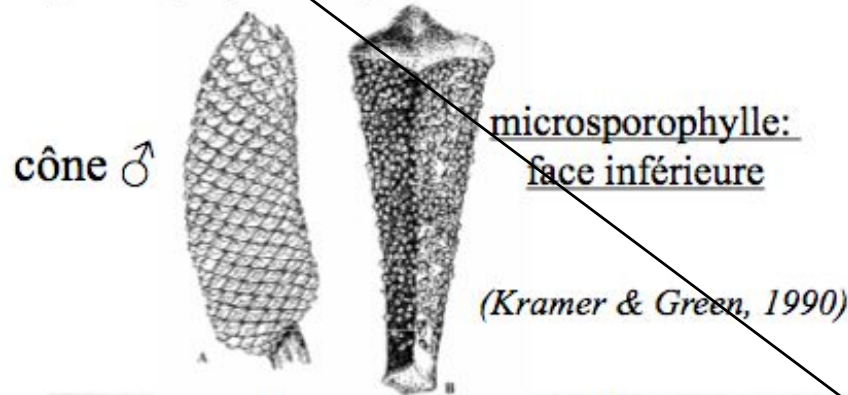
**Microsporanges**



# Les CYCADOPHYTES

## Etude d'un exemple: Cycas revoluta

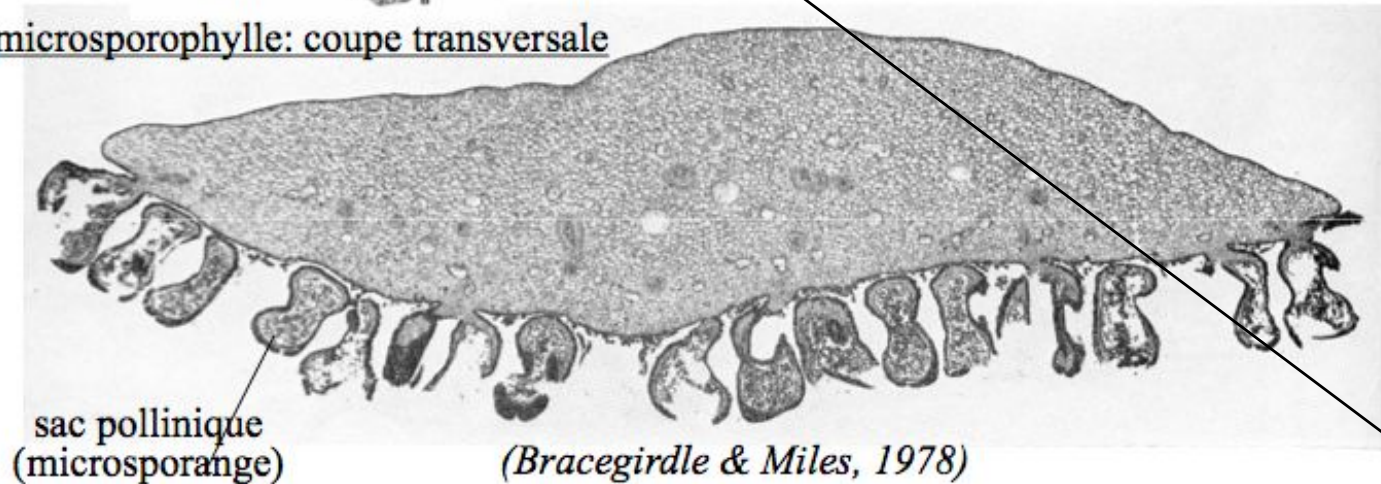
- **Cycadophytes: *Cycas***



Spermatozoïde cilié



microsporophylle: coupe transversale



# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta

Les sacs polliniques ou sporifères  
(sporangies) libèrent du pollen  
(gamétophyte mâle)

Chaque gamétophyte comprend 3 cellules

# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta

Ovules sur feuilles fertiles



Chaque **ovule** est formé:

- d'un **tégument**

- d'un **micropyle**

- d'un **nucelle**

- d'un **endosperme**

(gamétophyte femelle)

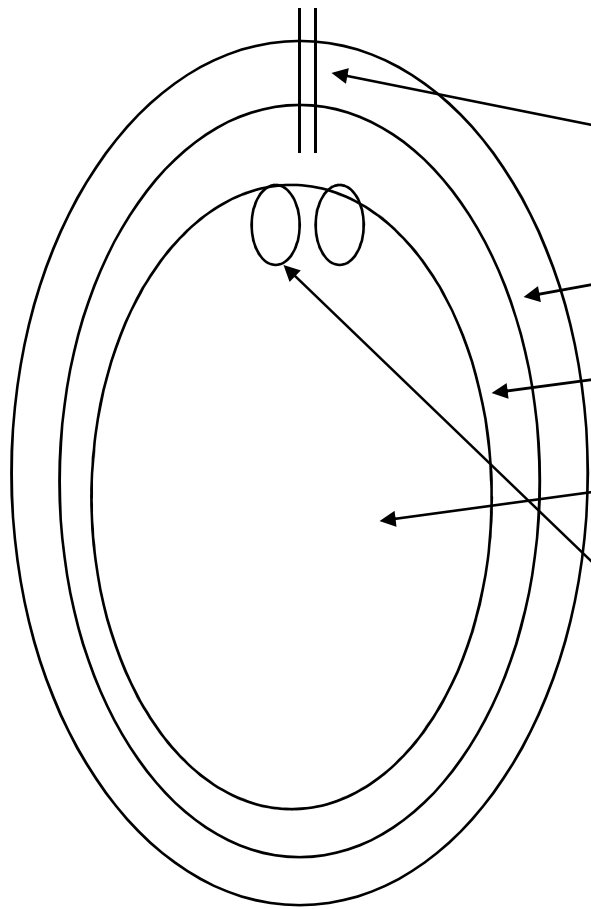
qui porte les archégonies

(gamètes femelles)

(Voir p.48 fig.47)

# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta



Chaque **ovule** est formé:  
d'un **micropyle**  
d'un **tégument**  
d'un **nucelle**  
d'un **endosperme**  
(gamétophyte femelle)  
qui porte les  
**archégonies**  
(oosphères)  
(Voir p.48 fig.47)

# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta

## Pollinisation & fécondation

Le pollen est disséminé par le vent

Il est capturé par 1 goutte émise par l'ovule

La goutte se résorbe dans le micropyle

Le pollen émet un tube pollinique dans le nucelle

Et produit 2 spermatozoïdes mobiles (cils)  
qui vont féconder les oosphères

# Les CYCADOPHYTES

Etude d'un exemple: Cycas revoluta

## Pollinisation & fécondation

- 1 seul embryon se développe en une plantule à 2 cotylédons
- L'embryon se détache de la plante mère et continue son développement (maturation): **prégraine**



# Les GINKGOPHYTES

Il n'en existe plus qu'un genre et qu'une espèce:

Le Ginkgo biloba

Espèce

arborescente

A l'état spontané  
en Chine

Et dans les jardins

**Arbre aux 40 écus**



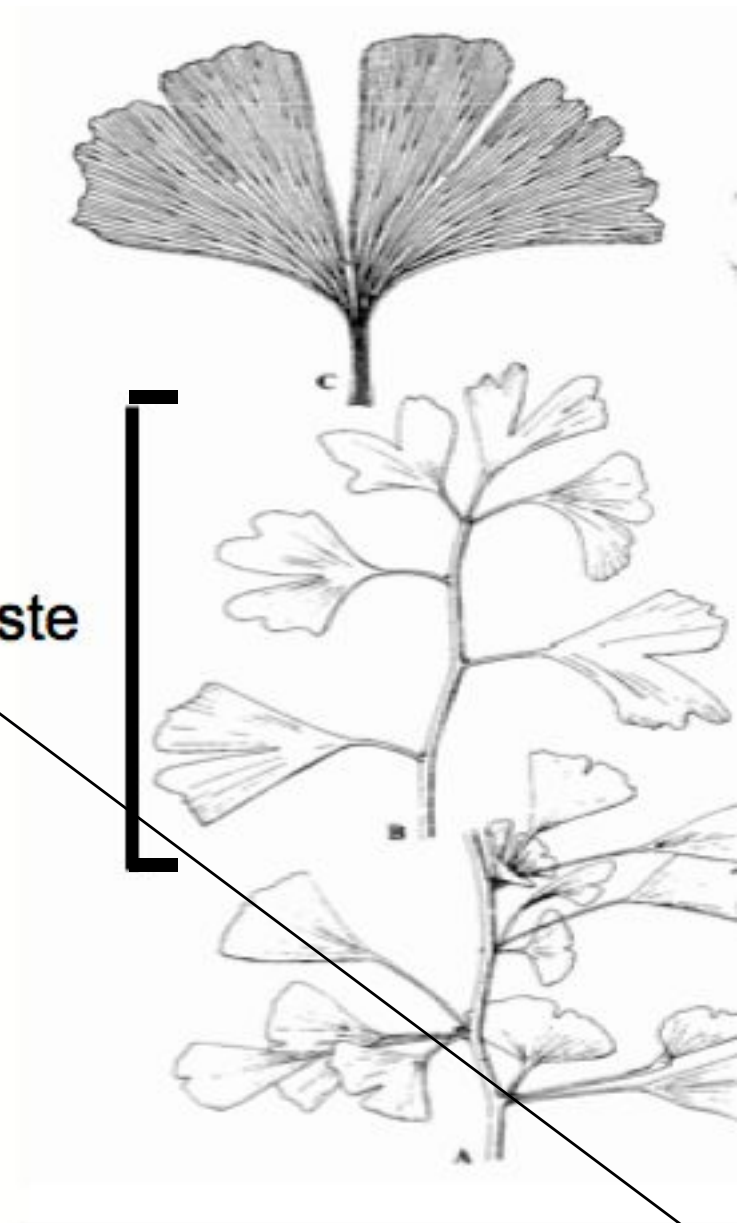


# Les GINKGOPHYTES



auxiblaste

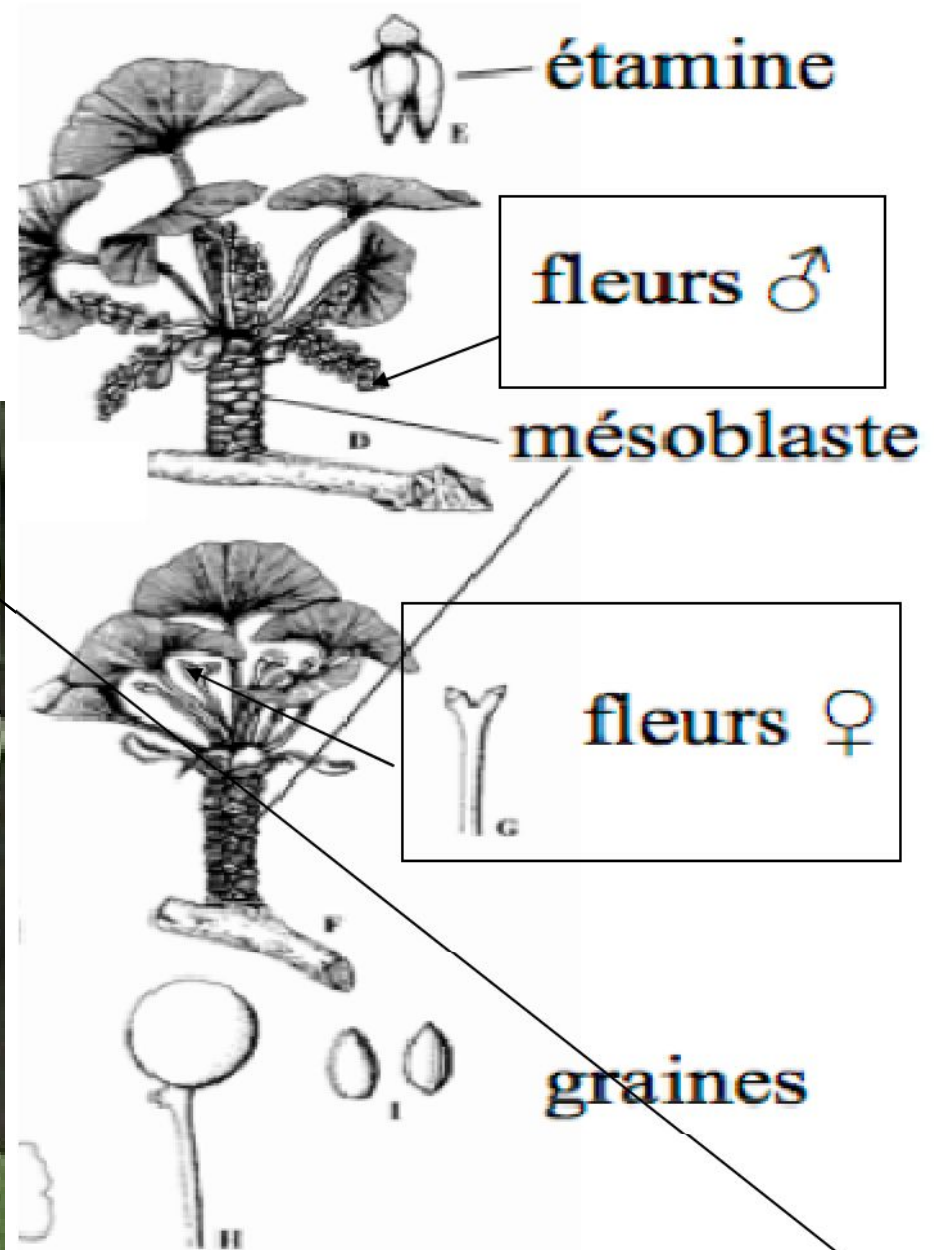
Jusqu'à 40 m de haut  
Feuilles caduques pétiolées  
Limbes en éventail bilobés  
Pousse longue: auxiblaste  
Voir fig. 50 a, p.50



# Les GINKGOPHYTES

**Mésoblaste:** pousse  
courte avec entre-nœud  
très courts

Voir fig. 51 p.51 & fig. 52 p.52



# Les GINKGOPHYTES

## Pollinisation & fécondation

Ressemble à celle des Cycas

**Les CYCADOPHYTES et les GINKGOPHYTES sont des PREPHANEROGAMES:** ils disséminent **des ovules chargés de réserve (avant fécondation)** qui se développeront en embryons une fois tombés au sol (après dissémination).

On dit qu'ils forment des « **pregraines** » contrairement aux Coniferophytes et aux Gnétophytes.

# LA NOTION DE GRAINE

Chez les spermatophytes, la graine est l'ovule fécondé, renfermant l'embryon et les réserves qui se mettent en place **après** la fécondation.

De plus, l'embryon se déshydrate, cesse sa croissance et entre à l'état de vie ralentie ou état d'une dormance +/- importante.

## LA NOTION DE GRAINE

La graine déshydratée, chargée de réserve et protégée par les téguments durs et imperméables se détache de la plante mère et enfouie dans le sol, elle peut y demeurer en vie durant plusieurs années.

# Les CONIFEROPHYTES



# Les CONIFEROPHYTES

Ils comprennent les conifères actuels et deux groupes fossiles

Les conifères actuels:

6 familles

50 genres

550 espèces

Espèces souvent **monoïques** à cônes mâles et cônes femelles (sauf **Taxus** et **Juniperus**)

# Les CONIFEROPHYTES

Arbres ou arbustes:

De grande taille (ex: Sequoia)

Ou en buisson (ex: Juniperus)

Forme de pyramide

La plupart à feuilles persistantes (sauf mélèze)



# Les CONIFEROPHYTES

Les rameaux portent de **vraies** feuilles: **Euphylls**

simples larges: Podocarpus

aiguilles: cèdre et sapin

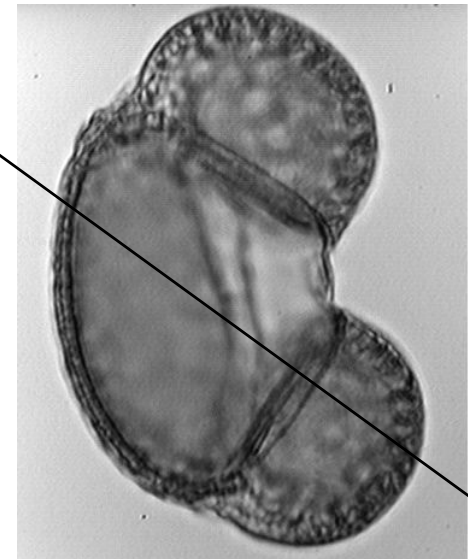
écaille: cyprès

Il existe aussi des **Pseudophylls** (aiguilles) sur des rameaux courts (brachiblastes).

**Pollen** souvent avec ballonnets aérifères

Spermatozoïdes non ciliés

Produisent de véritables graines



# Les CONIFEROPHYTES

Les familles:

Pinaceae

Cupressaceae

Araucariaceae

Podocarpaceae

Cephalotaxaceae

Taxaceae

# Les CONIFEROPHYTES

## **Les Pinaceae:**

- 9 genres
- 220 espèces
- situés dans l'hémisphère Nord
- feuilles étroites, allongées, persistantes ou caduques (mélèze)

# Les CONIFEROPHYTES

## **Principaux genres:**

Pinus (pin)

Abies (sapin)

Cedrus (cèdre)

Larix (mélèze)

Picea (Épicéa)

# Les CONIFEROPHYTES

## Pinaceae

*Pinus halepensis*





# Les CONIFEROPHYTES

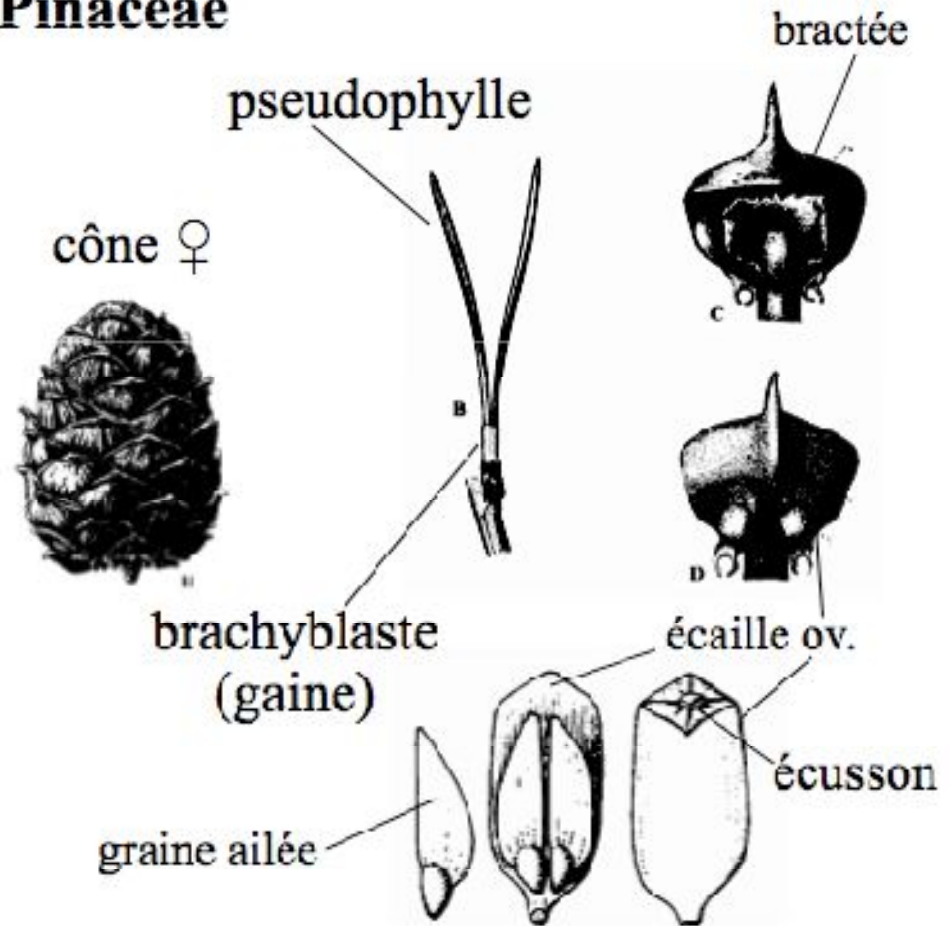
## • Coniferophyta - Famille des **Pinaceae**

### *Pinus*: le **Pin**

- **pseudophylles** insérées sur des brachyblastes
- bractée peu développée
- écailles ovulifères avec **écusson**



*(Kramer & Green, 1990)*



# Les CONIFEROPHYTES

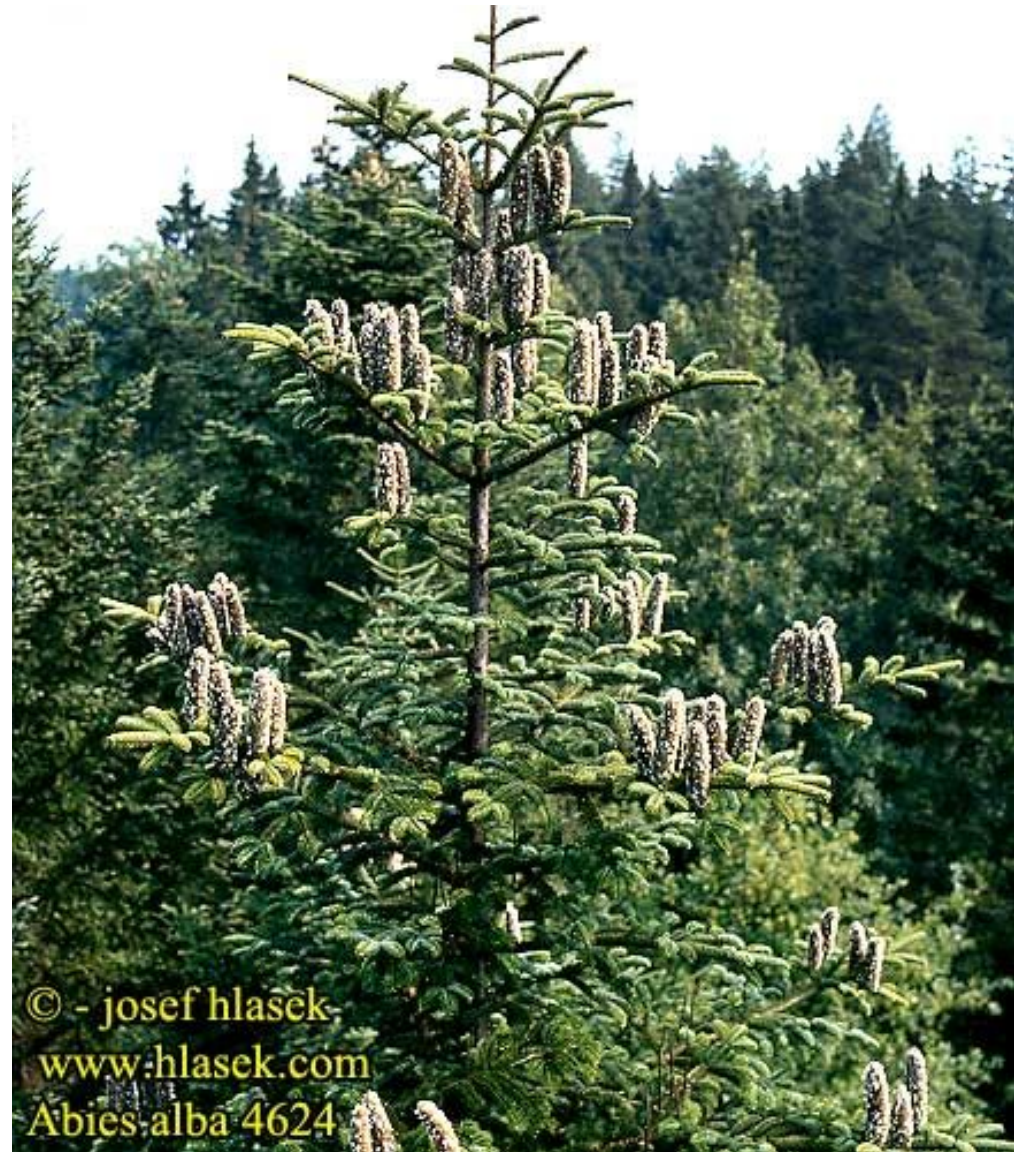
## Pinaceae

*Abies alba* (Sapin)



En Algérie: **Abies numidica**

**Vulnérable**



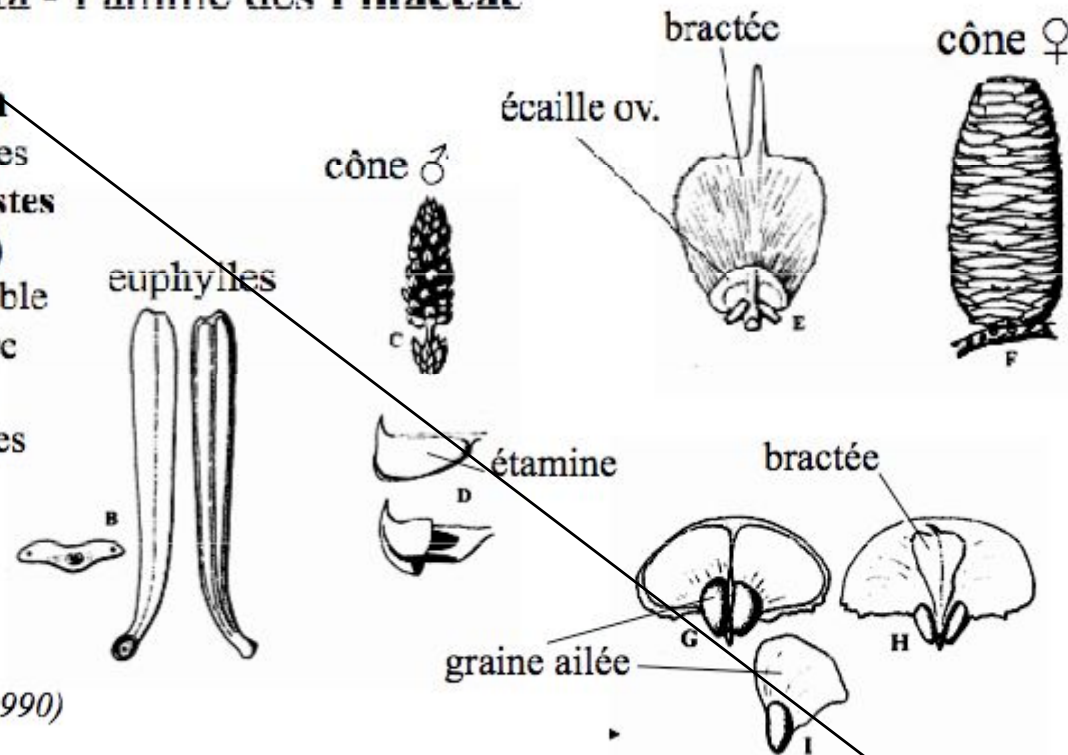


# Les CONIFEROPHYTES

## • Coniferophyta - Famille des Pinaceae

### *Abies*: le Sapin

- euphylls insérées sur des **auxiblastes** (axes allongés)
- bractée bien visible (> écaille ovulifère à la floraison)
- écailles ovulifères caduques



(Kramer & Green, 1990)



# Les CONIFEROPHYTES

Pinaceae



*Larix decidua* (mélèze)



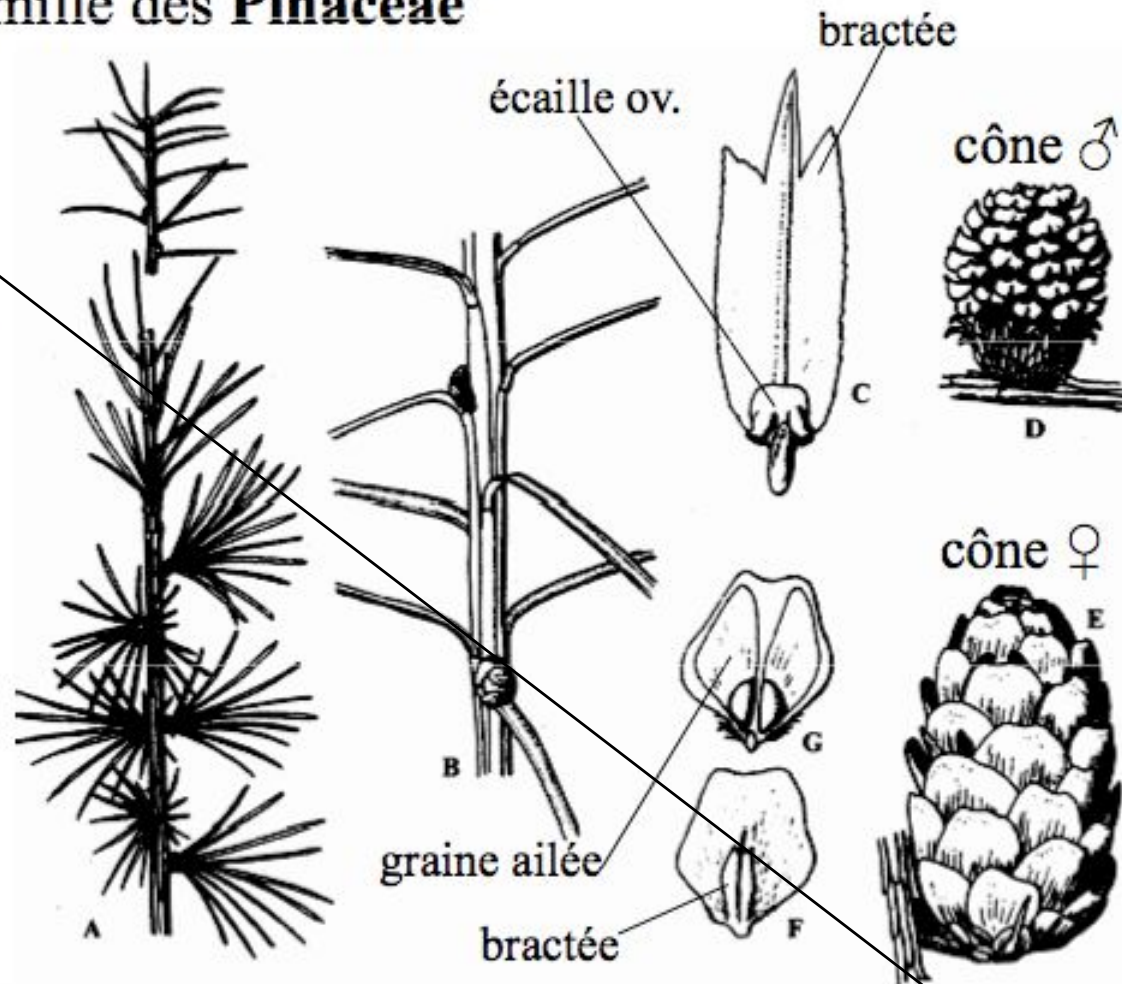
# Les CONIFEROPHYTES

- Coniferophyta - Famille des **Pinaceae**

*Larix*: le **Méleze**

- euphyllés groupées sur des **mésoblastes** (axes courts); **caduques**
- bractée bien visible (> écaïlle ovulifère à la floraison)

(Kramer & Green, 1990)





# Les CONIFEROPHYTES

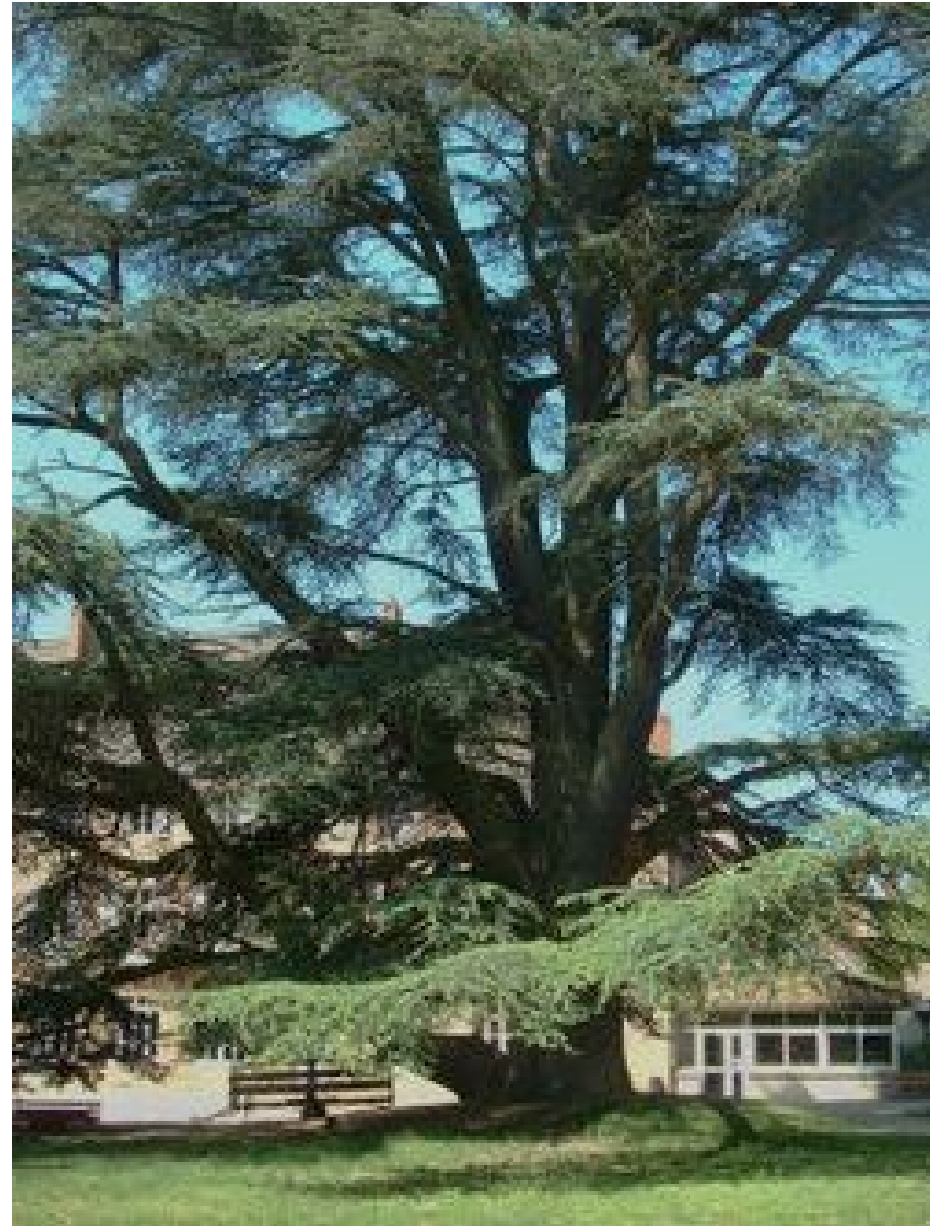
**Pinaceae**

***Cedrus atlantica***

**Jusqu'à 40 m de haut**

**Algérie & Maroc**

**Entre 1500 et 2500 m  
d'altitude**



*Cedrus deodora*





# Les CONIFEROPHYTES

## Pinaceae



*Picea abies* (Epicea)



# Les CONIFEROPHYTES

## Cupressaceae

- 20 genres et 125 espèces
- Large distribution géographique
- Arbres, arbustes
- Feuilles souvent en écailles opposées ou verticillées
- 1 à 20 ovules par écaille ovulifère selon les espèces
- Pollen sans ballonnets aérifères

# Les CONIFEROPHYTES

## **Cupressaceae**

Principaux genres:

*Cupressus*

Europe, Afrique

*Juniperus*

Europe, Afrique

*Sequoia*

Amérique

*Tetraclinis*

Afrique du Nord

*Thuja*

Asie et Am. du nord



# Les CONIFEROPHYTES



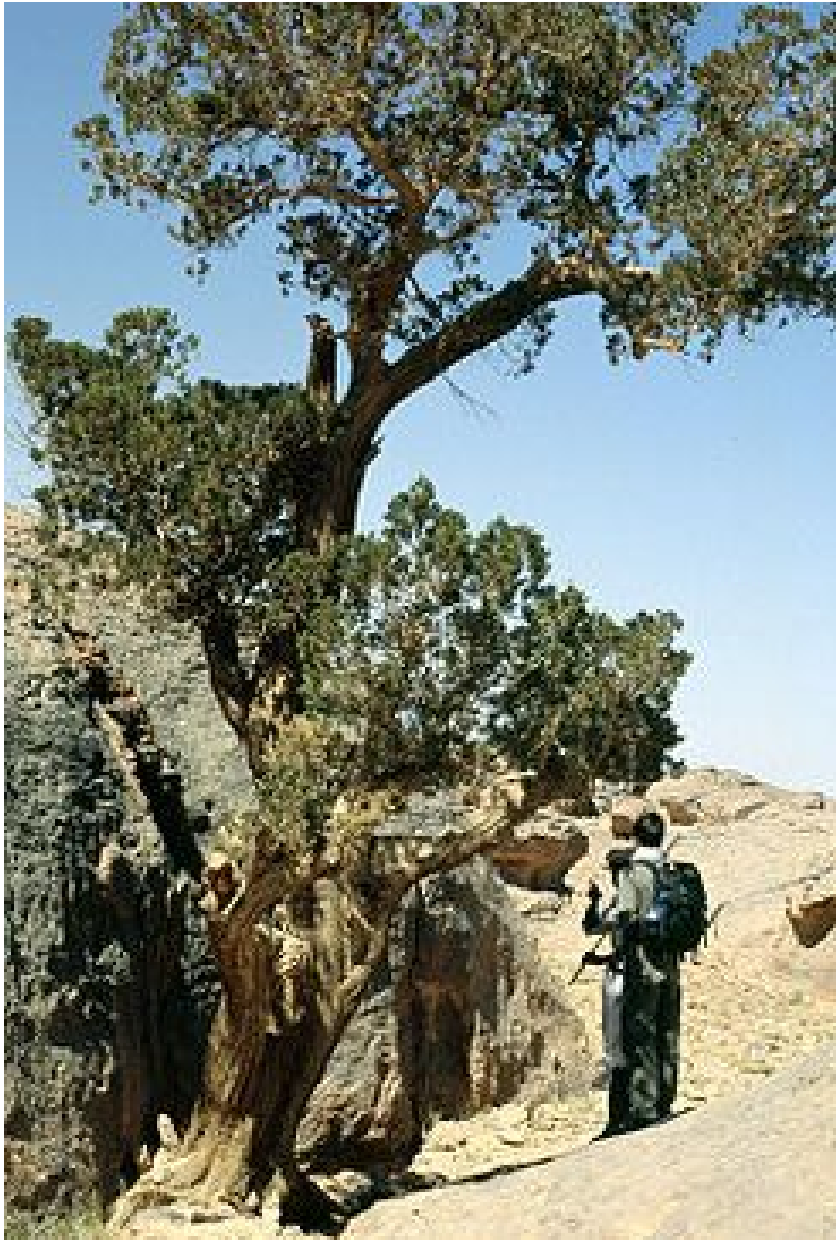
**Cupressaceae**

***Cupressus sempervirens***  
cyprès commun





# Les CONIFEROPHYTES



## Cupressaceae

### *Cupressus dupreziana*

cyprès de Duprez  
Cyprès du Tassili

233 spécimens  
plus de 2000 ans  
possibilité d'extinction



# Les CONIFEROPHYTES

## Cupressaceae

### *Juniperus phoenicea*

génévrier de Phénicie



# Les CONIFEROPHYTES

## Cupressaceae



## *Juniperus oxycedra*

genévrier oxycède  
genévrier cade



# Les CONIFEROPHYTES

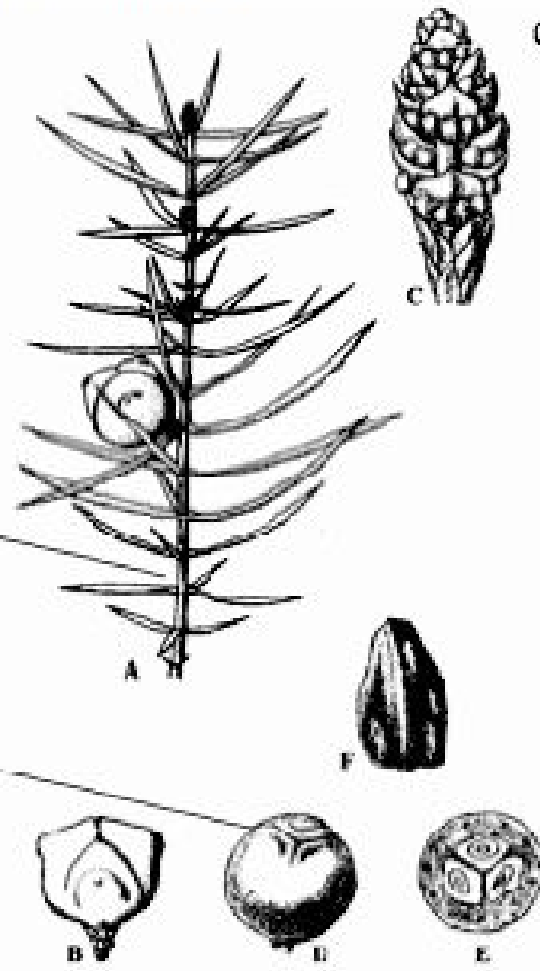
- Coniferophyta - Famille des Cupressaceae

Genévrier: *Juniperus*

feuilles verticillées par 3

cône ♀ à écailles  
se soudant et devenant  
charnues à maturité

cône ♂



(Kramer & Green, 1990)

# Les CONIFEROPHYTES

## Cupressaceae



## *Sequoia sempervirens*

Séquoia

General  
Sherman  
diam: 11,4 m



Richard C. Burns,  
National Park  
Service.

# Les CONIFEROPHYTES

## Cupressaceae

Le genre *Tetraclinis*:

- 1 seule espèce
- Espèce rare
- Espagne, Malte, Algérie, Maroc, Tunisie

***Tetraclinis articulata***

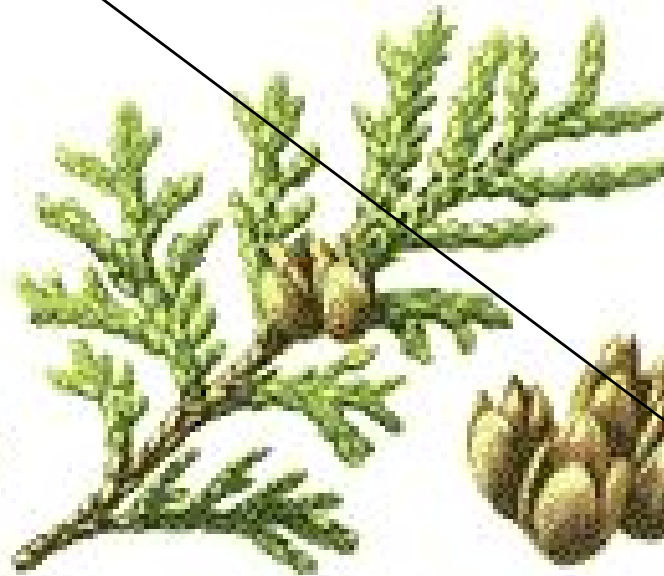


# Les CONIFEROPHYTES

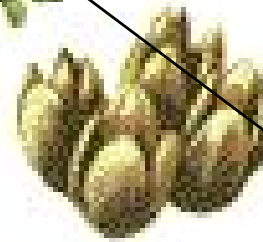
Cupressaceae: Le genre *Thuja*



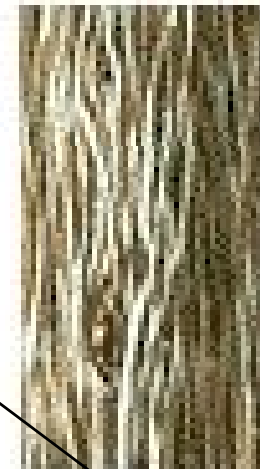
30 to 50 ft.  
(9 to 15 m)



Scalelike leaves



Cones



Bark

***Thuja occidentalis***



# Les CONIFEROPHYTES

## Araucariaceae

2 ou 3 genres:

Araucaria

Aghatis

Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Guinée,  
Amérique du Sud

En Algérie 2 espèces introduites:

*Araucaria bidwillii*

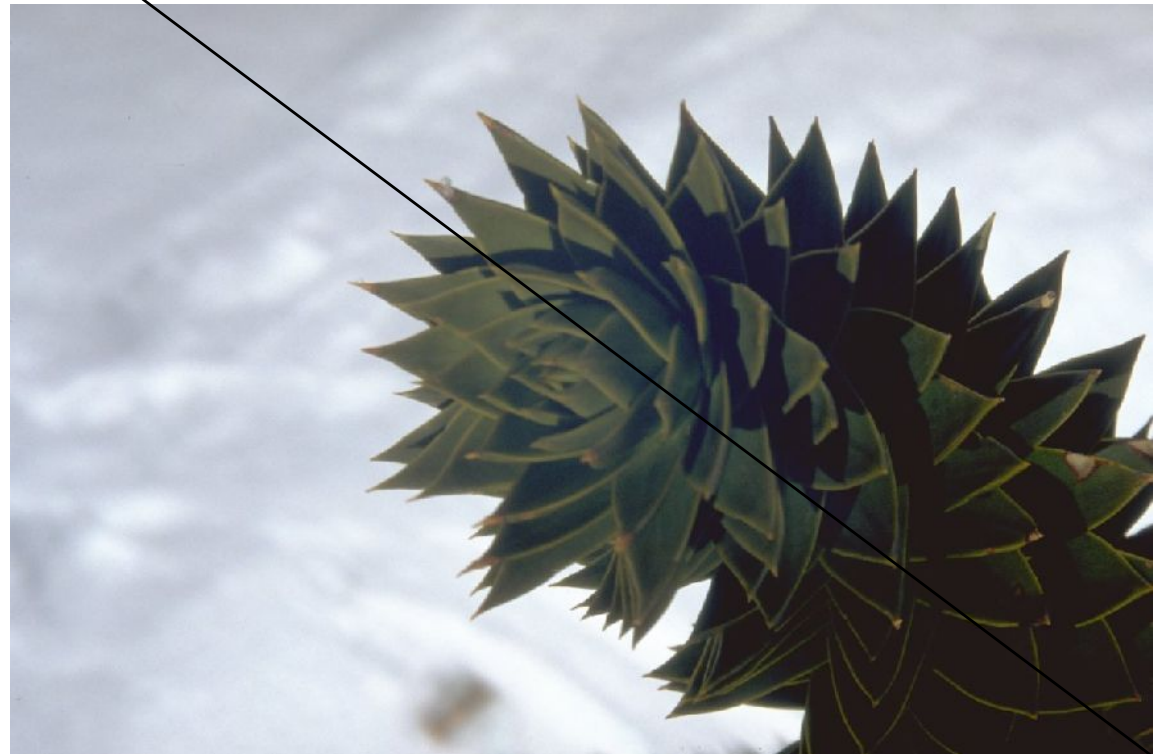
*Araucaria excelsa*

# Les CONIFEROPHYTES

## Araucariaceae

*A. columnnea*

*A. Bidwillii*



# Les CONIFEROPHYTES

## Podocarpaceae

- 1 seul genre:  
*Podocarpus*
- 2 types de feuilles:  
larges & réduites
- Le fruit est charnu à maturité





# Les CONIFEROPHYTES

## Podocarpaceae



Cônes males de *P. angustifolius*



Ovule de *P. nivalis*

# Les CONIFEROPHYTES

## Cephalotaxaceae:

1 seul genre:

***Cephalotaxus***

Extrême-Orient

Fruit à enveloppe  
charnue



# Les CONIFEROPHYTES

## Taxaceae

- 5 genres, 20 espèces
- Absence de cône
- Ovule à l'extrémité du rameau
- Le Fruit se colore en rouge à maturité

*Taxus baccata* (lf)



# Les GNETOPHYTES

Selon les auteurs, un ou 3 genres:

- **Ephedra**
- **Gnetum**
- **Welwitschia**

A la fois des caractères des Angio- et des caractères des gymnospermes



# Les caractères des GNETOPHYTES

<b>caractères</b>	<b>gymnosperme</b>	<b>angiosperme</b>
Cône femelle	+	
Ovule nu	+	
micropyle	+	
2 cotylédons		+
Double fécondation		+
Trachéides <b>et</b> vaisseaux		+

# Les GNETOPHYTES

## **Ephedra**

1 seule famille: Ephedraceae,

1 seul genre: Ephedra,

35 espèces

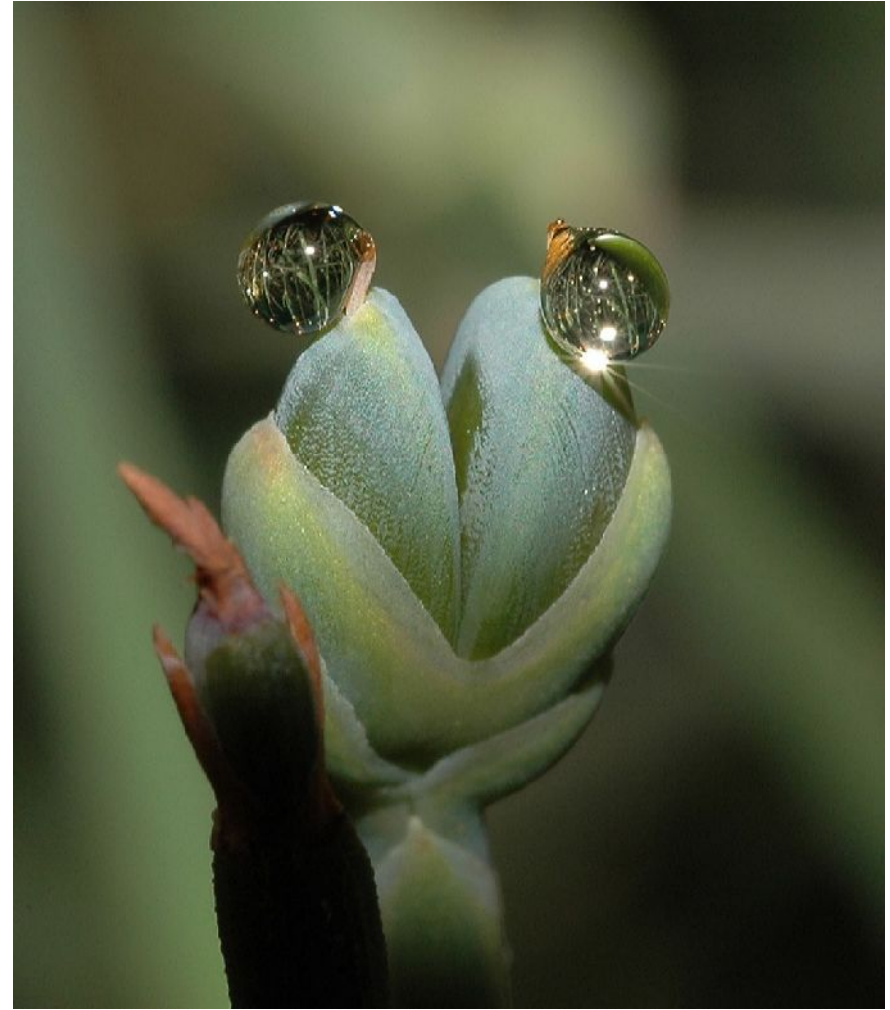
Méditerranée

Plantes ligneuses en buisson ou en forme de liane

Vaisseaux marque le passage des trachéïdes (gymno) vers les vrais vaisseaux (angio)

# Les GNETOPHYTES

*Ephedra sp.* (Ephedraceae)



# Les GNETOPHYTES

## **Gnetum**

Une seule famille: les Gnetaceae

Un seul genre: Gnetum

30 espèces

Afrique tropicale

Lianes, arbres

Feuilles en écailles et feuilles à limbes très développés ressemblant aux Angiospermes

# Les GNETOPHYTES

***Gnetum sp.***  
**(*Gnetaceae*)**



# Les GNETOPHYTES

Welwitschia

1 seule famille Welwitschiaceae

1 seul genre: Welwitschia

1 seule espèce: ***Welwitschia mirabilis***

Espèce à tige courte

2 feuilles uniquement qui peuvent mesurer 3 m  
de long

Vivent jusqu'à 100 ans



# Les GNETOPHYTES

*W. mirabilis* (Welwitschiaceae): Aspect général





# Les GNETOPHYTES

## *W. mirabilis*. Appareils reproducteurs

Femelle



Mâle



# Les GNETOPHYTES



SPERMATOPHYTES	1. GYMNOSPERMES	
	PREPHANEROGAMES ou PRESPERMAPHYTES (CYCADOPHYTA+ GINGKOPHYTA)	SPERMAPHYTES ou PHANEROGAMES (CONIFEROPHYTA+ GNETOPHYTA)
<b>Appareil reproducteur</b>		
Ovules	Nus	Nus
Graines	Absentes	<b>Présentes</b>
Tube pollinique	Absent	Présent
Anthérozoïdes	Ciliés et mobiles	Non ciliés et immobiles
Archégonies	Présents	Présents
Fécondation	Simple, dans milieu liquide d'origine interne	Simple, indépendante de l'eau
Mise en place des réserves	- avant fécondation	- avant et <b>après</b> fécondation
Développement de l'embryon	Après dissémination de l'ovule	Dans la graine avant sa dissémination
<b>Appareil végétatif</b>		
Xylème + Phloème	Trachéides	

# En Algérie,...

- *ABIETACEAE*
- - *Abies numidica*
- *PINACEAE*
- *Pinus clusiana mauretana* RR 1
- *Pinus halepensis* CC 1 I-M
- *Pinus nigra* RRR 1 ME
- *Pinus pinnaster Hamiltonii* AR 1

- *Pinus canariensis*
- *Pinus excelsa*
- *Pinus flexilis*
- *Pinus laricio*
- *Pinus longifolia*
- *Pinus massaniana*
- *Pinus pinaster*
- *Pinus pinea*
- *Pinus radiata*
- *Pinus silvestris*
- *Pinus tuberculata*

- *Cedrus libani*
- *Cedrus libanotica atlantica AC*

**Araucariaceae:**

- *Araucaria bidwillii*
- *Araucaria brasiliensis*
- *Araucaria cooki*
- *Araucaria excelsa*

- **CUPRESSACEAE**

- *Cupressus dupreziana*
- *Cupressus sempervirens*
- *Cupressus atlantica*
- *Cupressus arizonica*
- *Cupressus fastigiata*
- *Cupressus funebris*
- *Cupressus glauca*
- *Cupressus guadalupensis*
- *Cupressus horizontalis*
- *Cupressus junibris*
- *Cupressus lambertiana*
- *Cupressus lusitanica*
- *Cupressus macrocarpa*

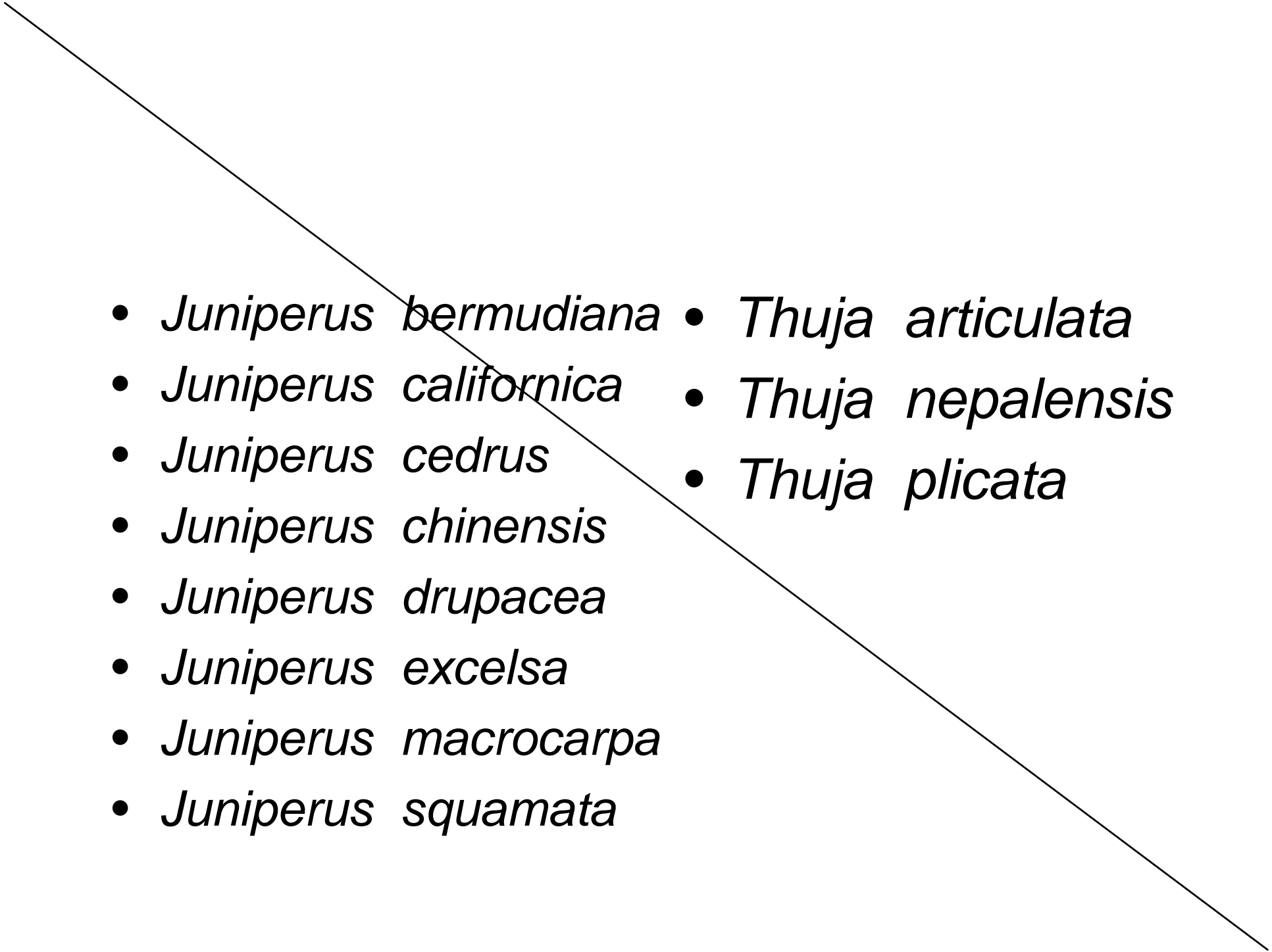
- **Ephedraceae:**

- *Ephedra alata* 12 Med
- *Ephedra alata alanda* CC 12
- *Ephedra alata decaisnei* RR 12
- *Ephedra alata montjeauzeana* RR 12
- *Ephedra altissima* C 7
- *Ephedra fragilis* AC 1
- *Ephedra major* AC



## **Cupressaceae**

- *Juniperus oxycedrus* M-I
- *Juniperus oxycedrus rufescens* C 1
- *Juniperus oxycedrus macrocarpa* C 1
- *Juniperus communis eu-communis* var:  
*hemisphaerica* Parl R 8 Med ME
- *Juniperus phoenicea* AC 1 Med
- *Juniperus sabina* RR 8 ME
- *Juniperus thuriphera* var: *africana* AR 1  
Med

- 
- *Juniperus bermudiana*
  - *Juniperus californica*
  - *Juniperus cedrus*
  - *Juniperus chinensis*
  - *Juniperus drupacea*
  - *Juniperus excelsa*
  - *Juniperus macrocarpa*
  - *Juniperus squamata*
  - *Thuja articulata*
  - *Thuja nepalensis*
  - *Thuja plicata*