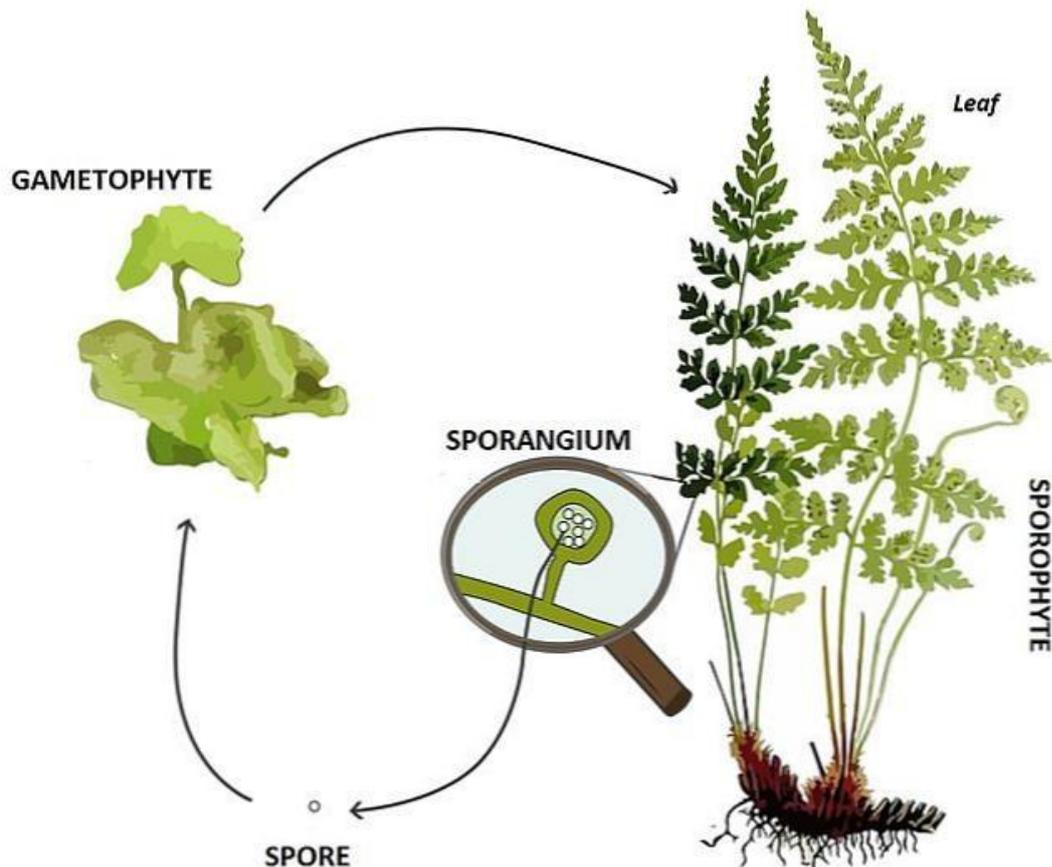


Les Cryptogames vasculaires (Les Ptéridophytes)

Ptéris= Fougère ; Phyton= plante, Plante Fougère

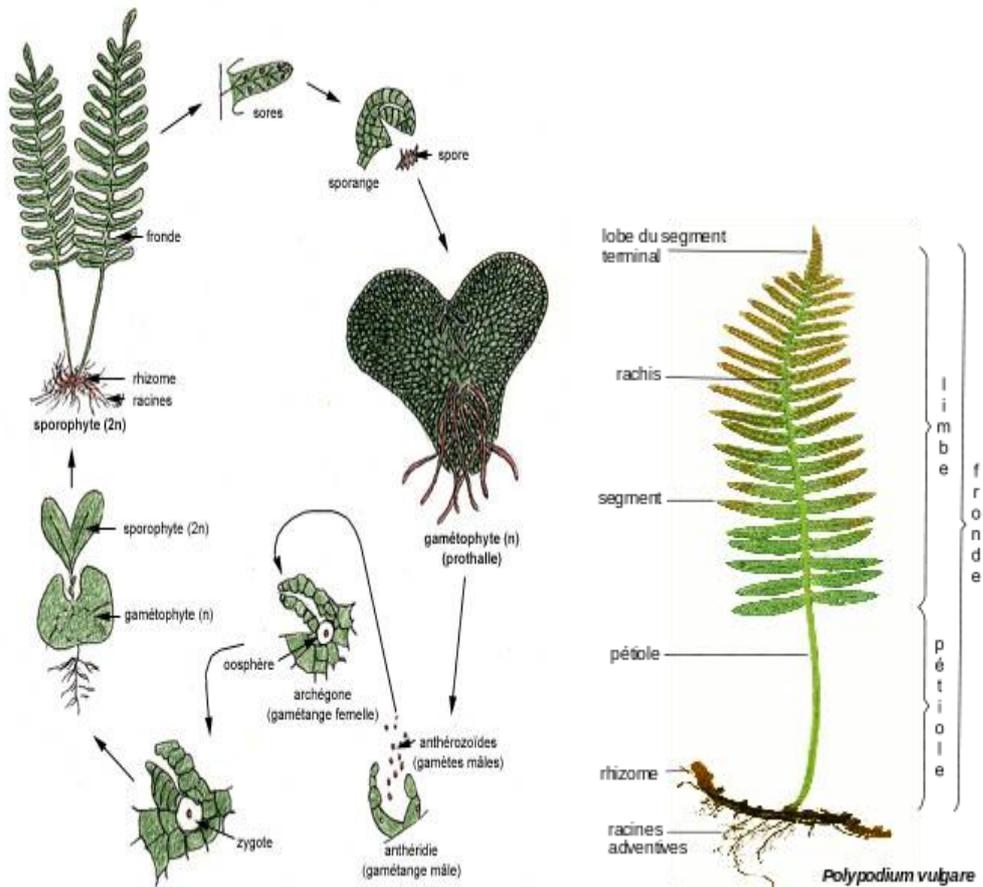


Les *ptéridophytes* sont des plantes vasculaires (présentant xylème et phloème) ne produisant ni fleurs ni graines, mais possèdent des racines une tige (quelquefois souterraine appelée rhizome), des feuilles et des éléments conducteurs de la sève. Ces éléments conducteurs restent malgré tout archaïques.. Ce sont donc des cryptogames vasculaires.

Les ptéridophytes sont surtout reconnues pendant leur phase diploïde (sporophyte), c'est-à-dire au stade de la plante feuillée. C'est pendant cette phase que la plante produit des spores, haploïdes, regroupées dans des sporanges.

La germination des spores donne naissance à un prothalle (gamétophyte) qui produit des

gamètes, c'est le siège de la fécondation et est à l'origine d'un nouveau sporophyte qui vit, au moins au départ, au dépens du prothalle.



Quelques éléments de similitude et de différence entre les bryophytes et les plantes vasculaires les Ptéridophytes.



Comparaison entre bryophyte et ptéridophyte

- Chez les bryophytes, le gamétophyte plus grand et autonome et un sporophyte fixé en permanence et dépendant pour sa nutrition.
- Chez les plantes vasculaires ptéridophytes, le sporophyte est plus important que le gamétophyte
- Chez les bryophytes la fécondation est inféodée à l'eau, ce qui explique peut-être leur taille relativement petite.
- Xylème et phloème, système efficace du transport de l'eau et des éléments nutritifs chez les plantes vasculaires a résolu le problème du déplacement de l'eau et de la nourriture au sein de la plante.
- La synthèse de la lignine et son incorporation aux parois des cellules a été une étape charnière de l'évolution des plantes.

On suppose par ailleurs que les premières plantes pouvaient rester dressées grâce à leur seule pression de turgescence.

- La lignine permet d'augmenter la rigidité des parois et permet au sporophyte vascularisé d'atteindre une taille élevée. (Un tronc d'arbre par exemple n'est en fait qu'une tige fortement lignifiée)
- Les plantes vasculaires se caractérisent par la capacité de se ramifier grâce à l'activité des méristèmes localisés au sommet des tiges et des rameaux (croissance apicale)
- Chez les bryophytes, l'augmentation de la longueur du sporophyte est sub-apicale.

Le sporophyte n'est pas ramifié

Ne produit qu'un seul sporange

Les sporophytes des plantes vasculaires produisent plusieurs sporanges.

- Les plantes vasculaires sont oogames possédant des oosphères très volumineuses et des petits anthérozoïdes.
- Elles ont aussi toutes une alternance de générations hétéromorphes (sporophyte plus grand de structure plus complexe que le gamétophyte. **Exactement le contraire des bryophytes.**)
- On dit qu'il y a une dominance du sporophyte sur le gamétophyte chez les plantes vasculaire.
- On dit qu'il y a dominance du gamétophyte sur le sporophyte chez les bryophytes.

Deux types de plantes vasculaires.

Plantes vasculaires isosporées

Ces spores ne produisent qu'un seul type de spores après la méiose. Toutes les ptéridophytes sont isosporés. (prêles, Equisetum, lycophyte, polypode...)



FIG . Polypode fougère Ptéridophyte isosporé

Ces spores produisent à la germination des gamétophytes bisexués.

Les recherches ont cependant montré que les gamétophytes des espèces diploïdes de ptéridophytes ou fougères isosporés sont fonctionnellement unisexués. Un anthérozoïde du gamétophyte bisexué fécondait une oosphère du même gamétophyte. Le sporophyte produit serait homozygote pour tous ses gènes.

Les recherches génétiques montrent que les sporophytes de la plupart des fougères sont hétérozygotes et ne peuvent provenir d'une même auto fécondation. Même les gamétophytes bisexués isolés et tenter d'opérer à des autofécondations, aucun sporophyte n'a été produit, plutôt que de féconder leur propres oosphères, les anthérozoïdes provenant de gamétophytes bisexués fécondent donc les oosphères de gamétophytes voisins génétiquement différents. En outre, dans la plupart des populations naturelles, au niveau des gamétophytes bisexués, ces deux types d'organes reproducteurs n'arrivent pas à maturité en même temps. (Protogynie, Protérandrie). On aura l'occasion de définir ces deux phénomènes lorsqu'on étudiera les angiospermes.

Plantes vasculaires hétérosporées

Hétérosporées veut dire, production de deux types de spores dans deux sporanges différents.

Exemples : Selaginelle, Equisetum



Fig. Selaginella sp Ptéridophyte hétérosporée



Fig Equisetum ou prêle hétérosporée

Les deux types de spores sont :

- Les microspores
- Les méga spores

Donc de ce fait, il y a hétérosporie et hétéroprothallie

Les microspores donnant des gamétophytes mâles (microgamétophyte)

Les mégaspores produisant des gamétophytes femelles (mégagamétophyte)

La taille de ces deux gamétophytes est réduite par rapport à celles des gamétophytes des plantes isosporées.

Les gamétophytes se développant à l'intérieur de la paroi de la spore (développement endosporique)

Les isosporées, gamétophytes se développant en dehors de la paroi de la spore (développement exosporique).

Cycle des Lycopodes (*Lycopodiaceae*), Genre *Lycopodium* (prêle, Fougère)

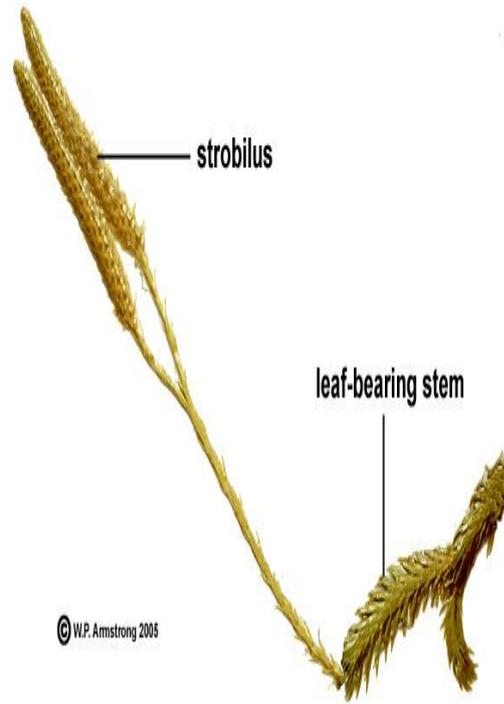
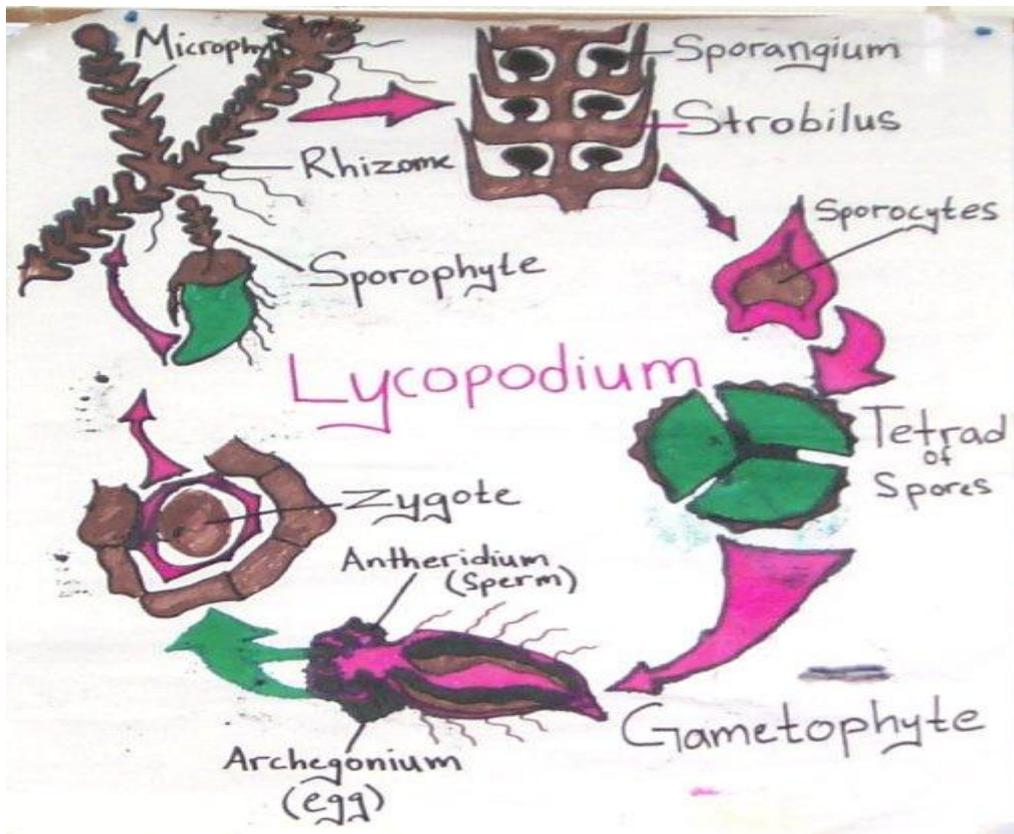


Fig Lycopodium



Chez *le Lycopodium*, les sporophylles non photosynthétiques sont réunis en strobile ou strobilus ou encore appelé cônes à l'extrémité des rameaux aériens.

La spore germe et donne naissance au gamétophyte bisexué, structure souterraine avec mycorhizes non photosynthétique. La maturation des archégonies et anthéridies dans un gamétophyte demande beaucoup de temps. Bien que les gamétophytes soient bisexués, le taux d'autofécondation est très faible. La fécondation est le plus souvent croisée.

L'anthérozoïde nage (eau indispensable) rencontre l'oosphère, fécondation et obtention d'un zygote en général bicilié.

Le zygote se développe en embryon dans le ventre de l'archégonie. Le jeune sporophyte reste fixé longtemps au gamétophyte, mais devient finalement indépendant.

Le cycle comporte une alternance de génération

-1ere génération gamétophytique à n chromosome

2eme génération sporophytique à $2n$ chromosome.

Le cycle est par conséquent di génétique haplo- diplophasique ou Diplonte.



FIG. selaginella

Cycle des sélaginelles hétérosporées

La plupart des sélaginelles ont une distribution tropicale.

Le sporophyte des sélaginelles ressemble de beaucoup à celui des lycopodes (microphylls et sporophyls disposés en strobile).

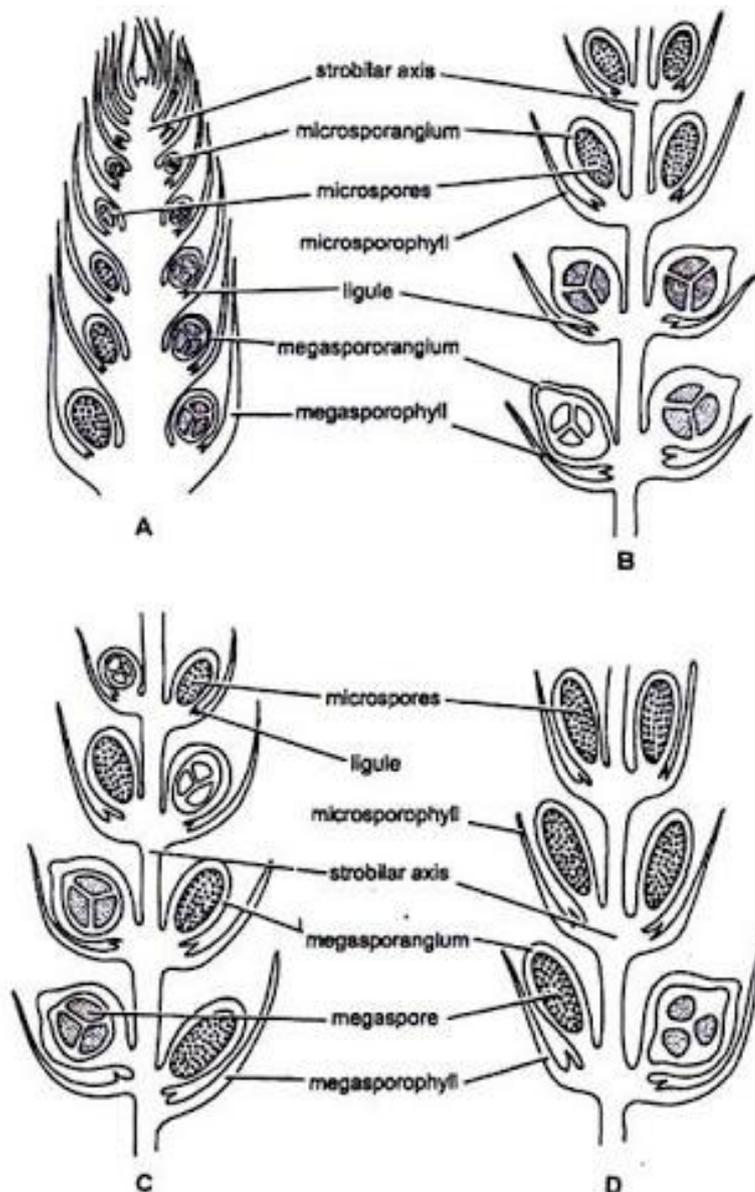


Fig. 9. (A–D). *Selaginella*. Longitudinal sections of strobili of different species showing position of microsporangia and megasporangia A. *S. inaequalifolia*, B. *S. rupestris*, C. *S. martensii*, D. *S. kraussiana*

Les sélaginelles ont une excroissance appelée ligule (voir schéma) les sélaginelles sont hétérosporées avec des gamétophytes unisexués. Chaque sporophylle porte un seul sporange à sa face supérieure. Les deux types de sporange sont réunis dans un même strobile (strobile commun).

- Les gamétophytes mâles se développent à l'intérieur de la microspore et ne possède pas de chlorophylle. Le gamétophyte mâle se compose d'une seule cellule prothallienne ou végétative et d'une anthéridie qui produit plusieurs anthérozoïdes biciliés, la paroi de la microspore doit se rompre pour libérer les anthérozoïdes.
- Le gamétophyte femelle, la paroi de la méga spore se rompt

Le sporophyte diploïde des sélaginelles comprend une tige mince portant des racines (**rhizophores**), de petites feuilles en pointe très régulièrement disposées et, à l'extrémité des rameaux, des sporophylles, semblables aux autres feuilles mais formant à leur surface supérieure des sporanges. Ces sporanges sont de deux sortes : les **microsporangies** forment par méiose de nombreuses et petites **microspores** haploïdes qui, en germant donneront en place chacun un minuscule prothalle mâle réduit à une cellule et une anthéridie ; les **méga sporanges** forment par méiose seulement **4 mégas pores** qui, en germant formeront en place chacune un petit prothalle femelle portant quelques archégones.

Les sporanges ne s'ouvrent que lorsque les prothalles sont formés, et ceux-ci tombent à terre. Le développement de ces prothalles, gamétophytes haploïdes, a lieu comme chez les autres ptéridophytes. C'est-à-dire, rencontre de l'anthérozoïde avec l'oosphère de l'archégone, fécondation et obtention d'un zygote. Celui-ci se développe graduellement et le sporophyte émerge du gamétophyte et devient indépendant

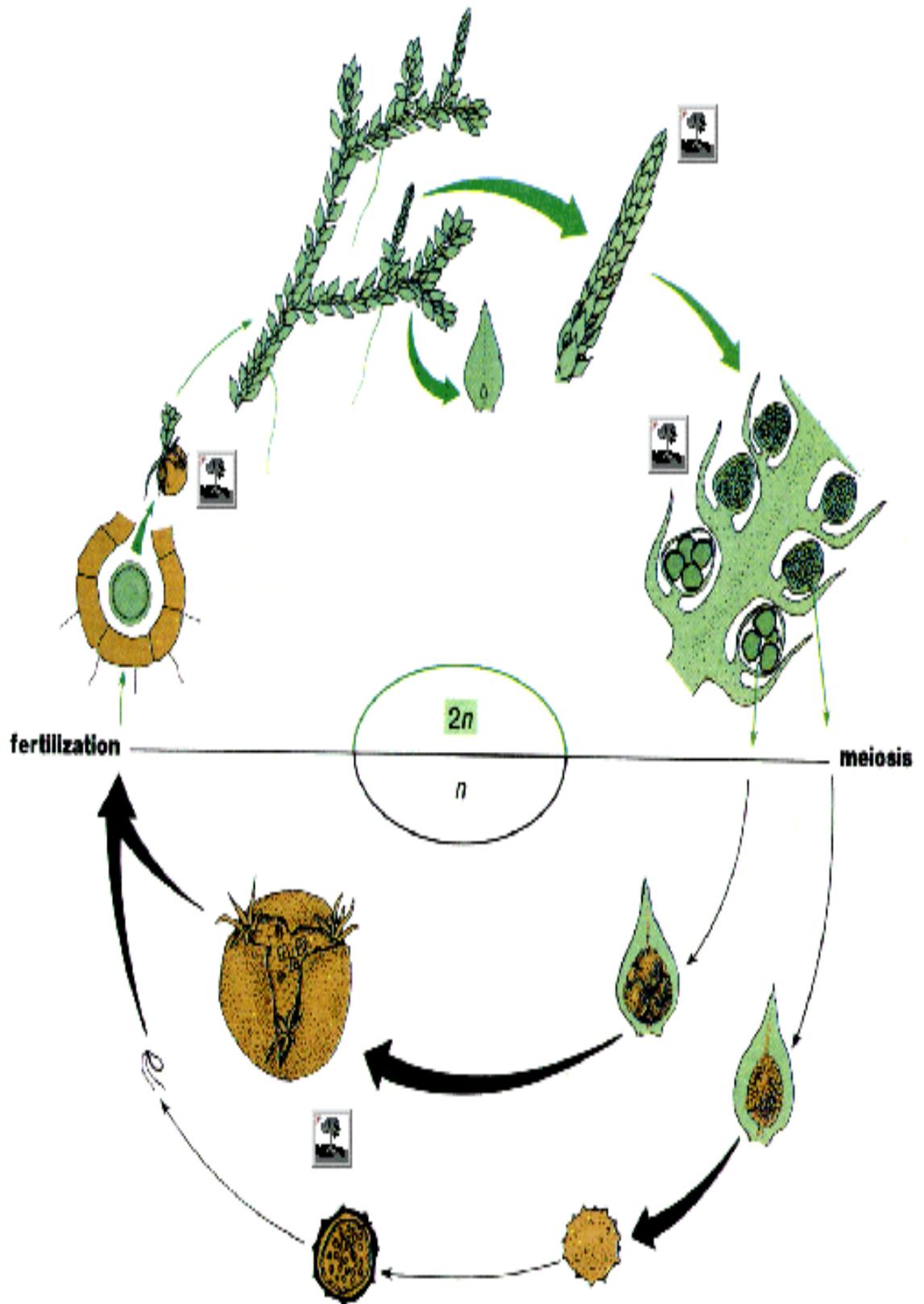


Fig. Cycle évolutif d'une Sélaginelle

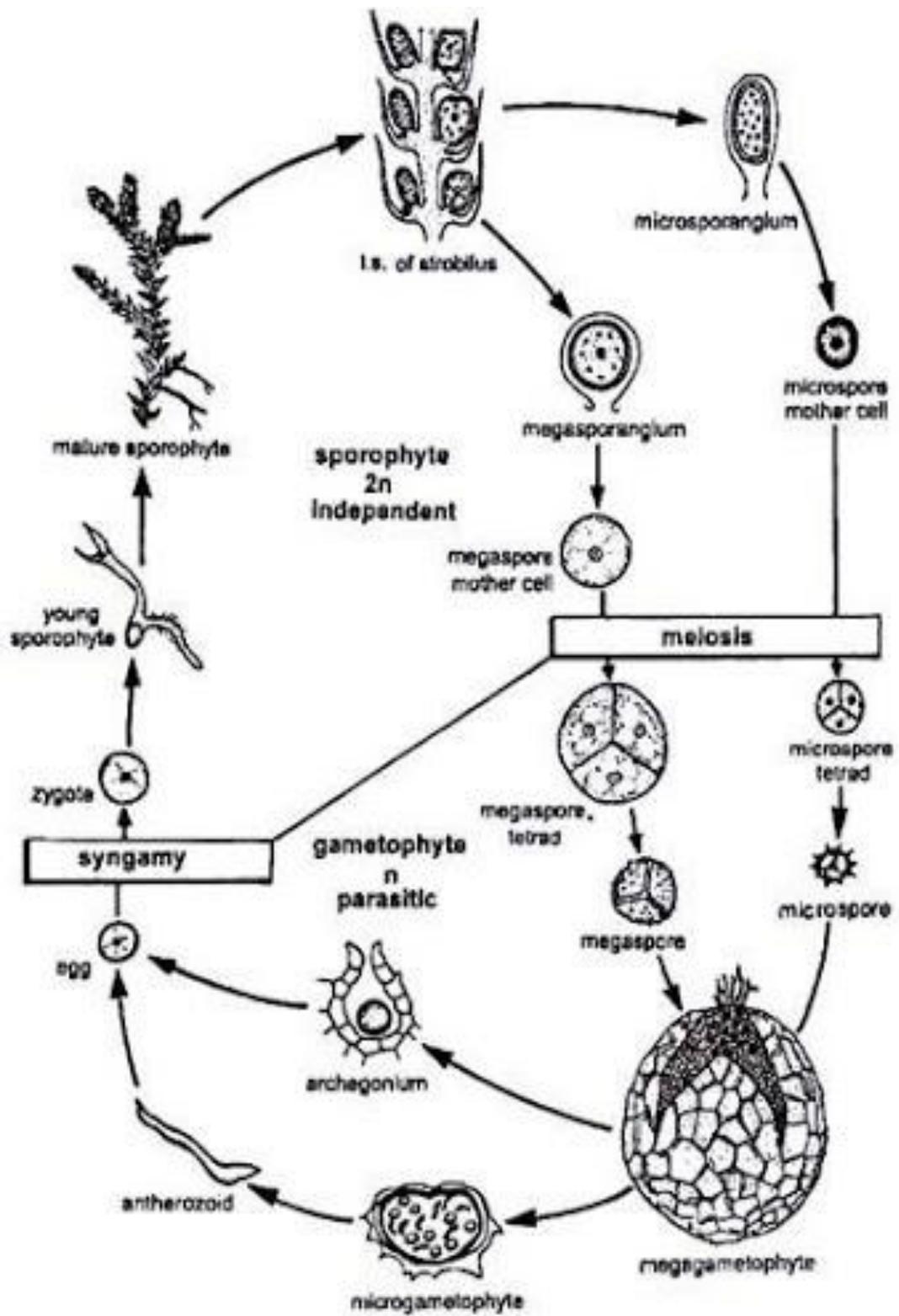


Fig. 19. Diagrammatic life cycle of *Selaginella*

Remarque :

L'hétérosporie marque un progrès biologique dans l'évolution en ce qui concerne la garantie de la reproduction.

- Chez les fougères, la plante forme des spores très petites qui germent en un prothalle, ce dernier doit subvenir par son propre travail photosynthétique et sa propre alimentation minérale aux besoins de l'embryon.
- Chez les Sélaginelles, la plante forme des mégas pores de grande taille qu'elle bourre de réserves alimentaires assurant ainsi elle-même et à l'avance la nutrition du futur embryon.

La fécondation se fait encore à l'intervention de l'eau ce qui explique l'existence de gamètes mâles ciliés.