

Chapitre 6 : LES PTERIDOPHYTES.

I\ Généralités.

Elles font parti de l'embranchement des archégoniates. Ce sont des cormophytes. Les gamètes sont formés dans les gamétanges. Les ptéridophytes sont des cryptogames vasculaires car ils possèdent des vaisseaux du bois de type scalariforme. Morphologiquement, on a une tige, des feuilles et des racines. Le sporophyte est la forme prédominante, chlorophyllien, rapidement autonome par rapport au gamétophyte. Ce dernier est souvent thalloïde et dépourvu de vaisseaux conducteurs.

Les ptéridophytes vivent en général dans les milieux humides, et certains sont aquatiques (ex : *Azolla*). Certaines formes comme *Ceterach* peuvent résister à la sécheresse. Dans les forêts tropicales, les fougères sont arborescentes.

On trouve de nombreuses espèces de ptéridophytes fossiles, ce qui est une preuve de leur épanouissement pendant les périodes du Carbonifère et du Permien (les restes forment le charbon). Des groupes importants comme les Equisétinées étaient arborescentes.

On trouve quatre classes de ptéridophytes : les Psilophytinées, les Lycopodinées, les Equisétinées et les Filicinées.

II\ La sous-classe des Filicinées, avec *Dryopteris filixmas*.

Elle est aussi appelée «la fougère mâle ».

A\ Le sporophyte ou l'appareil végétatif.

1\ L'appareil végétatif.

C'est une plante feuillée constituée, par une tige souterraine (rhizome) portant un bouquet de grandes feuilles pennatiséquées à son extrémité supérieure, par un pétiole, un rachis (l'axe central) et par des feuilles (pennes) divisées en pinnules. Les feuilles ont une préfloraison circinée (ou en crosse).

2\ Les racines.

Elles sont adventives, avec une stèle (ou cylindre central) à deux pôles ligneux à différenciation centripète ainsi que deux pôles libériens.

3\ Le rhizome.

C'est le cylindre central. Il est composé d'un épiderme, d'un sous-épiderme (en assises de cellules), de parenchymes à réserves amylacées (avec de l'amidon), et de deux cercles concentriques de stèles. Le cercle externe donne les traces foliaires qui donneront les feuilles. Le cercle interne permet la vascularisation propre du rhizome. Chaque stèle a son endoderme à bande de Caspary et son péricycle.

4\ Les feuilles : sont chlorophylliennes avec des stomates.

5\ Les sporanges.

Ils sont à la face inférieure des pinnules. Les sporanges se développent en amas (ou sores) constitués par une colonne centrale sur laquelle sont fixés les sporanges protégés par une membrane (c'est l'indusie). Le sporange n'a pour origine qu'une seule cellule superficielle. La division transversale donne une cellule interne qui va former le pédicelle et une cellule externe qui donne un sporange de type leptosporangé. La tête du sporange est constituée par un archéspore et des cellules pariétales (autour de la première) puis elles se divisent. On obtient deux assises de cellules. L'assise externe donne le tapis qui est composé de cellules nourricières et l'assise interne qui donnera les cellules mères des tétraspores. Les cellules pariétales donnent la paroi du sporange constitué par un arc de cellules à paroi épaissie sur trois côtés, ainsi que des cellules normales qui forment le stomium (zone de moindre résistance qui s'ouvre par temps sec). Le tapis sert de nourriture aux cellules mères des tétraspores.

6\ La réduction chromatique, formation des spores.

Les cellules mères subissent la réduction chromatique et donne, chacune 64 spores à N chromosomes. Les spores sont entourées d'une membrane épaisse formée de trois couches. Les spores sont libérées par l'ouverture du sporange et germent par temps humide. Ils donneront un gamétophyte ou prothalle.

B\ Le gamétophyte, à N chromosomes.

1\ Son appareil végétatif.

Les spores donnent des filaments de 5 ou 6 cellules portant des rhizoïdes incolores : c'est le prothalle. Quand il se développe, il donne une lame aplatie et cordiforme (en forme de cœur). Cette lame est composée d'une seule assise cellulaire sauf dans le coussinet (la région médiane) portant les rhizoïdes. Le prothalle est chlorophyllien, autotrophe et autonome.

2\ Les anthéridies.

Sur la partie inférieure du prothalle, il y a apparition des nombreuses premières anthéridies. Chaque cellule a pour origine une cellule épidermique. Les anthéridies sont constituées d'une paroi (4 ou 5 cellules) et par un couvercle (2 ou 3 cellules). A l'intérieur, les cellules donnent 32 anthérozoïdes rubanés avec un bouquet de flagelles et des vésicules qui se résorbent, puis ces anthérozoïdes sont libérés par l'ouverture du couvercle.

3\ L'archégone.

Elle apparaît plus tardivement, à partir d'une cellule superficielle. Celle-ci se trouve à la face inférieure du prothalle (à terre, comme le «mâle»). Sous le col, composé de 7 ou 8 cellules, se trouvent l'oosphère et des cellules du canal du col. L'espèce est monoïque et homothallique.

4\ La fécondation.

L'apex de la cellule s'ouvre et les cellules du col se gélifient en donnant un mucilage. Les cellules mâles sont attirées par chimiotactisme et pénètrent et vont féconder l'oosphère. Ceci donnera un zygote à 2N. C'est une zoïdogamie (ce qui est différent d'une oogamie).

5\ Le retour du sporophyte

Le zygote se transforme en embryon qui développe une racine, une tige et une feuille, plus un pied suçoir qui se fixe (pas longtemps) sur le thalle. Il gagne rapidement son autonomie.

C\ Conclusion.

Le sporophyte devient prépondérant, autonome. Le cycle est haplodiplophasique, digénétique. Il y a zoïdogamie avec un milieu extérieur liquide. L'espèce est isosporée (même taille des spores) et homothallique.

III\ La sous-classe des lycopodiniées, avec *Selaginella* sp.

A\ Le sporophyte.

1\ L'appareil végétatif.

C'est une plante feuillée de type herbacé. Ses tiges sont vascularisées, se ramifient de manière dichotomique et portent de petites feuilles (les lancéoles) en disposition spiralee ou opposée. Sur la face supérieure, près de l'insertion de la tige, on a quatre ligules (des petites languettes). Les racines ne sont pas directement fixées sur la tige mais sur des axes rhizophores.

2\ Le sporange.

Il se développe à l'aisselle de feuilles dites fertiles : les sporophylles. Elles sont groupées en épis sporangifères. On sommet des rameaux, on trouve les strobiles.

On trouve deux types de sporanges sur le même pied :

- Les mégasporanges qui donnent quatre tétraspores volumineuses.
- Les microsporangies qui donnent de nombreuses microspores.

Les épis sporangifères portent les mégasporanges à leur base et les microsporangies à leur apex.

Remarque : on les a parfois sur deux rangs verticaux chacun.

Dès les premiers stades, le développement des méga et microsporangies sont identiques. Ils ont : une paroi composée de plusieurs cellules, de cellules nourricières en manchon qui vont donner le tapis et les cellules mères des tétraspores.

Le développement est eusporangie (à partir d'un petit groupe de cellules superficielles).

3\ La réduction chromatique.

Dans les microsporangies, les cellules mères subissent la réduction chromatique et donnent de nombreuses microspores.

Dans les mégasporanges, toutes les cellules mères avortent, sauf une, qui va subir la réduction chromatique et donnera quatre tétraspores volumineuses.

B\ Les prothalles.

1\ Le gamétophyte mâle, ou, le microgamétophyte.

Une fois que les microspores sont libérées des microsporangies, on obtient deux prothalles dont un qui est à l'origine des anthéridies (l'anthéridie, après de multiples divisions, est formée d'une paroi entourant quatre cellules spermatogènes : les gamétogènes). Les cellules spermatogènes donnent plusieurs anthérozoïdes biflagellés, libérés après la rupture de la spore.

2\ Le gamétophyte femelle.

Son développement débute dans le mégasporange. Le noyau se divise plusieurs fois et donne un prothalle coenocytique (un noyau dans une cellule), puis il y a apparition de cellules à l'un des pôles.

Le prothalle adulte est chlorophyllien au niveau de l'ouverture et porte des rhizoïdes. Du côté opposé à l'ouverture, on a une zone riche en amidon. La partie supérieure des archégonies réduites est constituée d'un col de 2 ou 3 cellules (de chaque côté). L'oosphère est entourée par des cellules prothalliennes et par deux cellules du canal du col.

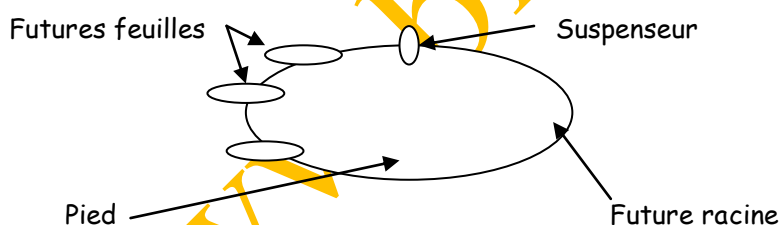
L'espèce est dioïque.

3\ La fécondation.

Les anthérozoïdes libérés, nagent dans l'eau vers les archégonies (ils sont attirés par chimiotactisme). Il y a alors, fécondation d'une ou plusieurs oosphères, qui entraînera le développement d'un zygote. La fécondation est une zoïdogamie en milieu extérieur liquide.

4\ Le développement du nouveau sporophyte à $2N$.

L'œuf se divise en deux et donne alors une cellule supérieure (suspenseur) et une cellule inférieure qui, en se divisant, va donner un embryon avec une tige, une racine et un pied, fixant au départ, l'embryon sur le prothalle.



L'embryon et la jeune plantule restent un peu fixés au prothalle puis deviennent autonomes.

On a un cycle avec deux types de spore : c'est une hétérosporie. Ce phénomène entraîne la formation de deux types de gamétophytes, d'où l'hétérothallisme.

Il y a réduction du gamétophyte et de ses organes reproducteurs.

C'est une espèce haplodiplophasique, digénétique dont les spores sont une forme de résistance et de dissémination de l'espèce.