**Chapitre 4 : La reproduction des Gymnospermes**

[I. Les Pinophytes : un exemple, le pin sylvestre Pinus sylvestris 2](#_Toc319165411)

[1) Première année : cônes, fleurs et pollinisation 2](#_Toc319165412)

[a. Le grain de pollen 2](#_Toc319165413)

[b. L’ovule et son contenu 3](#_Toc319165414)

[2) Deuxième année : fécondation 3](#_Toc319165415)

[a. Evolution du gamétophyte femelle 3](#_Toc319165416)

[b. Evolution du tube pollinique 4](#_Toc319165417)

[c. Fusion des gamètes et conséquences 4](#_Toc319165418)

[3) Troisième année : maturation et libération des graines 4](#_Toc319165419)

**Chapitre 4 : La reproduction des Gymnospermes**

Les fleurs des Gymnospermes sont des inflorescences. Ce sont les cônes de pain.

# Les Pinophytes : un exemple, le pin sylvestre Pinus sylvestris

Chez les Conifères, le cycle de reproduction se déroule sur trois ans.

## Première année : cônes, fleurs et pollinisation

### Le grain de pollen

#### La structure du grain de pollen

(Planche 1)

Les grains de pollen sont formés par les sacs polliniques qui sont accrochés en face inférieur d’une écaille. Quand les écailles sont au stade jeune, on trouve les cellules mères des grains de pollen au stade immature, diploïde. Elles vont subir une méiose et on va obtenir quatre cellules à n chromosomes appelées des microspores, à partir d’une cellule mère. Ils vont se différencier et évoluer pour constituer chacun un grain de pollen.

Le grain de pollen est constitué d’une partie centrale plus ou moins arrondie et de deux parties latérales appelées des ballonnets aérifères (remplis d’air). Ils sont constitués à partir de la paroi externe appelée l’exine, doublée d’une paroi interne appelée l’intine.

L’intérieur du grain de pollen est constitué de quatre cellules, la plus grosse est la cellule végétative, une cellule plus petite qui est la cellule anthéridiale et au sommet, deux cellules prothalliennes qui vont assez rapidement dégénérer et qui ne jouent pas de rôle dans la fécondation.

Pendant la première année, le grain de pollen va être libéré par les sacs polliniques et la pollinisation va avoir lieu.

#### La pollinisation

Elle se fait par le vent. Les ballonnets aérifères allègent les grains de pollen pour qu’ils soient plus facilement emportés par le vent. Cette pollinisation est plus aléatoire que celle assurée par les insectes. Ces plantes produisent donc un très grand nombre de grains de pollen. Cette pollinisation est une anémochorie, la fécondation qui s’en suit est une anémogamie.

Le grain de pollen est transporté jusqu’au cône femelle. Il faut qu’il tombe sur un cône femelle qui possède, en face supérieur, des ovules. Le cône femelle est donc ouvert au moment de la pollinisation pour la favoriser.

### L’ovule et son contenu

#### La structure de l’ovule

(Planche 2)

A l’intérieur du nucelle, il y la cellule mère du gamétophyte (= individu qui produit des gamètes 🡪 n chromosomes). Elle va donner quatre grosses cellules, on les appelle les mégaspores. Il y en a trois qui disparaissent et une qui persiste qui va donner l’endosperme, qui est le gamétophyte femelle (équivalent du grain de pollen).

#### Pollinisation et évolution du cône femelle

Quand le grain de pollen est en contact avec l’ovule, il va commencer à germer. La germination du grain de pollen se passe comme chez les Angiospermes, un tube pollinique se forme. Dans celui-ci, le noyau de la cellule végétative s’engouffre. Les cellules prothalliennes dégénèrent. La cellule anthéridiale reste dans le corps du grain de pollen. Progressivement, pendant l’été, le tube pollinique continue de s’allonger et va pénétrer dans le micropyle puis dans le nucelle. Quand le tube pollinique s’allonge, la cellule anthéridiale se divise pour donner deux cellules filles : celle qui est au sommet est la cellule socle, l’autre est la cellule spermatogène orientée vers le tube pollinique. On arrive à la fin de la première année. L’endosperme a continué à évoluer et a pris une forme quasiment ronde. Il est constitué par une grosse vacuole entourée de cytoplasme dans lequel se trouve plusieurs noyaux. L’endosperme s’est divisé sans recloisonnement cellulaire. C’est un coenocyte.

En période hivernale, les végétaux ralentissent leur mode de vie. Le grain de pollen attend à l’entrée du nucelle, les conditions favorables.

## Deuxième année : fécondation

### Evolution du gamétophyte femelle

(Planche 3)

Le coenocyte va se cloisonner. On obtient une structure constituée de plusieurs cellules, l’endosperme pluricellulaire va donc avoir une forme relativement allongée. Du côté du micropyle, on voit apparaitre deux structures particulières appelées les archégones. C’est une structure qui apparait dans l’appareil reproducteur femelle des espèces les moins évoluées. C’est une structure plus ou moins arrondie appelée le ventre dans lequel se trouve toujours l’oosphère (= gamète femelle), surmontée d’une partie plus étroite appelée le col.

Le coenocyte va se cloisonner, on obtient une structure constituée de cellules. On a un **endosperme pluricellulaire**. Il va perdre sa forme arrondie et va s’allonger. Du côté du micropyle on voit apparaître deux **archégones** (dans les espèces les moins évoluées). Ils sont constitués d’un **col** très court constitué de quatre cellules et d’un **ventre**, dans ce dernier se trouve l’**oosphère** (le gamète femelle). Il est entouré de **cellules prothalliennes**.

### Evolution du tube pollinique

Le grain de pollen, quand il reprend son développement, a un tube pollinique qui se ramifie avec une ramification plus longue que les autres. La cellule spermatogène va donner deux spermatozoïdes (gamètes mâles) à n chromosomes.

La partie la plus longue du tube pollinique arrive au col de l’archégone, son extrémité se lise. L’extrémité du tube s’ouvre et les spermatozoïdes entrent dans l’archégone en franchissant le col et s’unit à l’oosphère. On obtient un zygote à 2n chromosomes.

### Fusion des gamètes et conséquences

On a obtenu un œuf enfermé dans une graine qui est posé à la surface de l’écaille dans être enfermé dans un ovaire. On a une graine posé nu à la surface de l’écaille. La graine n’est donc pas protégé et elle est vulnérable, pour essayer de la protéger, la seule possibilité est de refermer les écailles du cône et de faire en sorte qu’à la fin de la deuxième année ce cône se referme.

Ce mécanisme de fermeture du cône femelle et de protection de la graine est appelé **gymnospermie compensée**. Ceci a lieu à la fin de l’été de la deuxième année, avant l’entrée en période hivernal.

## Troisième année : maturation et libération des graines

*Voir planche 4*

Le zygote devient un embryon, c’est une structure dipolaire avec une gemmule qui donnera l’appareil aérien. Il y a déjà des jeunes aiguilles en formation.

Les étamines sont constituées d’**ailes** servant à libérer la graine. Il faut que le cône femelle s’ouvre. Le temps de renouvellement d’un individu est particulièrement long car le cycle dure trois ans et la germination se la graine peut se faire plus tard.

Conclusion :

*Voir planche 5*