**Chapitre 3 : Reproduction des Angiospermes**

[I. Introduction : le cycle biologique des végétaux 2](#_Toc318019811)

[II. De l’ovule à la graine 2](#_Toc318019812)

[1) La pollinisation 2](#_Toc318019813)

[2) Le cheminement du tube pollinique 3](#_Toc318019814)

[3) La phase syngamique 3](#_Toc318019815)

[4) Le zygote accessoire 3](#_Toc318019816)

[a. Formation et importance 3](#_Toc318019817)

[b. Nature des réserves 3](#_Toc318019818)

[5) Le zygote principal et son développement 4](#_Toc318019819)

[6) Différents types de graines 4](#_Toc318019820)

[a. Les graines à périsperme 4](#_Toc318019821)

[b. Les graines albuminées 4](#_Toc318019822)

[c. Les graines exalbuminées 4](#_Toc318019823)

[III. De l’ovaire au fruit 4](#_Toc318019824)

[1) Généralités et définitions 4](#_Toc318019825)

[2) Les fruits secs 5](#_Toc318019826)

[a. … indéhiscents 5](#_Toc318019827)

[b. … déhiscents 5](#_Toc318019828)

[3) Les fruits charnus 6](#_Toc318019829)

[4) Les faux fruits 6](#_Toc318019830)

[5) Les fruits parthénocarpiques 7](#_Toc318019831)

**Chapitre 3 : Reproduction des Angiospermes**

# Introduction : le cycle biologique des végétaux

(Planche 1)

Dans un cycle de reproduction il y a toujours deux phases, elles ont chacune des nombres de chromosomes différents :

* Haplophase : n chromosomes
* Diplophase : 2n chromosomes

Il a deux générations : c’est un cycle digénétique, haplodiplophasique.

Ces deux phases sont séparées par deux étapes intermédiaires : la phase de fécondation (= gamie) qui permet de passer de la phase à n chromosomes à la phase à 2n chromosomes & la phase de méiose qui permet de passer de cellules diploïdes à haploïde. Ce cycle correspond à l’apparition de deux individus différents. L’individu diploïde est le sporophyte & l’individu haploïde est le gamétophyte.

Chez les plantes à fleurs, la phase diploïde est très largement dominante.

L’individu haploïde est, par exemple, le grain de pollen qui est un individu à n chromosomes.

Chez les végétaux, on parle de cycle diplophasique.

A l’inverse, il y a des végétaux où l’haplophase domine. Ce sont des organismes végétaux rudimentaires, moins évolués. On parle donc de cycle haplophasique (bryophytes & cormophytes).

# De l’ovule à la graine

## La pollinisation

C’est le transport du grain de pollen depuis son lieu de production jusqu’aux stigmates. La pollinisation peut se faire par le vent, c’est l’anémochorie.

C’est le transport du grain de pollen depuis son lieu de production jusqu’aux stigmates.

La pollinisation peut se faire par le vent, on parle d’**anémochorie** et l’**anémogamie** c’est la fécondation suite à ce transport par le vent. Ce mode est hasardeux, aléatoire, il concerne 10% des espèces végétales. La surface d’un stigmate fait 1mm².

Les plantes doivent donc fournir beaucoup de pollen et ils doivent être petits.

Pour que le grain de pollen est le plus de chance d’atterrir, la fleur doit être ouverte... Généralement les fleurs pollinisées par le vent sont réduites aux pièces reproductrices (pour qu’il y ait peut d’obstacle à l’arrivée du pollen), comme les graminées. L’étamine doit être souple et avoir un long filet fin pour bien être secouée par le vent.

Pour les insectes il faut que la fleur soit attractive car à part les abeilles, ils viennent sur la fleur pour se nourrir, pondre leurs œufs et non pour venir chercher le pollen. En venant sur une fleur ils seront recouverts de pollen et donc ils transporteront le pollen contre leur gré. La fleur peut aussi les attirer en libérant des odeurs.

Insectes pollinisateurs : les diptères, les lépidoptères, les coléoptères (surtout les ombellifères), les mouches…

L’**entomochorie** est la pollinisation par les insectes

## Le cheminement du tube pollinique

*Voir planche 2*

*Voir planche 3*

Le grand doit s’hydrater, ils pompent de l’eau sur les stigmates humides. Il émet un tube pollinique au niveau d’un pore germinatif, là où l’exine s’arrête. Le grain est reconnu par les stigmates grâce aux points contenus dans l’exine.

La germination du grain de pollen se fait à partir de l’intine, la paroi interne.

Si comptabilité entre grain et carpelle il y a fécondation, autrement elle est interrompue.

Le tube régresse jusqu’à féconder l’ovule en franchissant les téguments de l’ovule.

## La phase syngamique

Dans le mucelle il y a le sac embryonnaire. Le tube pollinique doit accéder jusqu’au sac. Une fois que le tube rentre, le noyau végétatif disparaît et le tube s’insère, rentre à l’intérieur du mucelle.

*Voir planche 4*

Quand le tube pollinique arrive contre le sac, le noyau génératif se divise en deux et produit deux gamètes mâles.

On obtient des deux SPZ des gamétophytes.

Les deux noyaux polaires fusionnent et on obtient un noyau qui va présenter 2n chromosomes.

Un des deux SPZ va venir féconder le noyau polaire unique qui vient de se former, qui est un noyau diploïde. On obtient un œuf, ou zygote, à 3n chromosomes (un SPZ à n chromosomes + noyau polaire à 2n chromosomes), on l’appelle **zygote triploïde accessoire**.

Le deuxième SPZ va venir féconder l’oosphère, on obtient un deuxième œuf, zygote, à 2n chromosomes, on le nomme **zygote diploïde principal**.

Donc chez les Angiospermes on a une fécondation double : la fécondation du noyau polaire diploïde et de l’oosphère haploïde. Cette double fécondation se réalise de façon simultanée, ça correspond à ce qu’on appelle la **phase syngamique**.

## Le zygote accessoire

### Formation et importance

La particularité de ce zygote est qu’il est triploïde, il a un nombre chromosomique anormal, qui ne correspond pas à ce qu’on a d’habitude dans les cellules végétales.

Il va subir des divisions cellulaires, sauf qu’on part d’un nombre chromosomique anormale donc les divisions cellulaires vont se faire dans tous les sens de façon plus ou moins anarchiques. Elles vont aboutir à la constitution d’une masse tissulaire plus ou moins informe qui va constituer un tissu qu’on appellera l’**albumen**.

Ce tissu servira à stocker des réserves.

### Nature des réserves

L’albumen emmagasine des réserves de type organiques.

## Le zygote principal et son développement

Il va lui aussi subir des divisions cellulaires sauf que lui il a un nombre chromosomique dit normal. Les divisions sont orientées. Le zygote va prendre une forme particulière et va devenir ce qu’on appelle un embryon.

Un embryon est une structure bipolaire.

*Voir planche 5*

Un des deux pôles va donner le système racinaire, on l’appelle la **radicule**.

L’autre pôle s’appelle la **gemmule** et va donner la partie aérienne.

Le zygote principal et le zygote accessoire constitue une graine.

## Différents types de graines

### Les graines à périsperme

(Planche 5)

Autour de l’embryon va se former, suite à cette double fécondation, le nouveau tissu de réserve, un tissu triploïde, l’albumen (2n).

Autour du sac embryonnaire, il y avait déjà un tissu de réserve, le nucelle. Après la fécondation, il persiste et va donner le périsperme (= nucelle). Le périsperme est un tissu présent dans l’ovule donc d’origine maternelle. Ce sont les graines les plus rares.

### Les graines albuminées

(Planche 5)

Le périsperme a disparu et on retrouve l’albumen qui s’est développé davantage, il occupe tout l’intérieur de la graine autour de l’embryon. Il digère le périsperme. Il n’y a donc plus qu’un seul type de réserve dans ces graines : l’albumen.

### Les graines exalbuminées

Ce sont des graines albuminées donc l’albumen a été digéré par l’embryon qui devient énorme. Les réserves sont stockées de chaque côté de l’embryon. Ce sont les cotylédons.

Le tout est protégé par des téguments de l’ovule qui deviennent les téguments de la graine.

# De l’ovaire au fruit

## Généralités et définitions

L’ovaire est composé de la paroi ovarienne et de la cavité ovarienne. La paroi ovarienne va devenir ultérieurement le péricarpe qui compose les téguments du fruit. Le péricarpe peut être relativement sec et lignifié ou charnu et juteux.

Dans le péricarpe, il y a trois parties différentes :

* L’épicarpe (le plus externe)
* Le mésocarpe (intermédiaire)
* L’endocarpe (contre la cavité ovarienne)

Quand la totalité du péricarpe est sec, plus ou moins lignifié, on va avoir des fruits secs. A l’inverse, quand le péricarpe est en pare charnu et juteux, on va avoir des fruits charnus.

## Les fruits secs

### … indéhiscents

Ce sont les fruits secs qui ne s’ouvrent pas.

Pour qu’une graine puisse sortir du fruit :

* Elle peut germer et exercer une pression contre la paroi du fruit et le faire éclater.
* Elle peut être rejeter par les excréments des animaux.
* Elle peut attendre que la paroi du fruit se désagrège.

(Planche 7)

#### Akènes

C’est un fruit sec à l’intérieur duquel il y a une seule graine libre. C’est un fruit sec, lignifié, dur. Si on agite le fruit, la graine bouge. Il est très rare qu’il n’y ait qu’un seul carpelle. On obtient donc plusieurs fruits, plusieurs akènes. On parle alors de polyakènes.

#### Caryopses

C’est un fruit sec dans lequel la graine est soudée au fruit, au péricarpe. Le caryopse est caractéristique des Poacées (Graminées).

*Exemple : le grain de maïs = fruit*

### … déhiscents

(Planche 8)

Ce sont des fruits secs avec plusieurs graines à l’intérieur.

#### Follicules

C’est un fruit sec qui s’ouvre par une seule fente de déhiscence, en position ventrale ou placentaire.

#### Gousses

On a la même structure que le follicule. La gousse est caractéristique de la famille des Légumineuses (= Fabacées). La gousse a une fente de déhiscence dorsale.

#### Siliques et silicules

C’est le fruit caractéristique des Crucifères (= Apiacées). Elle est composée de deux valves qui, quand elles sont fermées, sont séparées par une fausse cloison sur laquelle sont positionnées les graines rattachées par le placenta. Il y en a une de chaque côté de la valve.

#### Capsules

Il y a x carpelles soudés (toujours plus de 2). Elle est relativement grosse. La capsule est constituée de différents compartiments qui correspondent chacun à un carpelle. Il y a plusieurs possibilités pour leur permettre de s’ouvrir :

* Fente de déhiscence ventrale ou dorsale qui sont longitudinales.
* Les carpelles ne s’ouvrent pas mais au sommet de la capsule, il y a un pore qui va permettre à la capsule de libérer ses graines.

## Les fruits charnus

La paroi de l’ovaire va se gorger de sucre. L’épicarpe peut s’imprégner de cire qui l’imperméabilise. Le mésocarpe est charnu. L’endoderme est soit lignifié et particulièrement dur qui constitue le noyau (ce n’est pas la graine), soit charnu et plutôt mince et on n’aura pas de noyau.

Lorsqu’un fruit possède un noyau, on parle de drupe. Lorsqu’un fruit ne possède pas de noyau, on parle de baie.

(Planche 9)

#### Drupe

On retrouve la graine à l’intérieur et à l’extérieur on retrouve l’épicarpe imprégné de cire. La partie comestible est le mésocarpe. L’endocarpe recouvre la graine.

#### Polydrupe

C’est une multitude de petites drupes, à l’intérieur il y a le réceptacle floral.

#### Baie

Il y a deux carpelles. C’est une forme de fruit caractéristique du raisin.

## Les faux fruits

Il arrive qu’un fruit ne provienne pas seulement de l’évolution de la paroi ovarienne. A l’origine le carpelle est posé sur un réceptacle, où se trouvent aussi des étamines, des pétales. Il arrive que le réceptacle floral participe à la formation d’un fruit. On parle alors de faux fruit.

(Planche 10)

## Les fruits parthénocarpiques

Il n’y a pas de fécondation de l’oosphère par les spermatozoïdes. Il n’y a donc pas de graine. Mais on parle de fruit car la paroi de l’ovaire se développe pour donner un fruit sans graine. Ce fruit provient donc simplement de l’évolution de l’ovaire.

*Exemple : la banane*