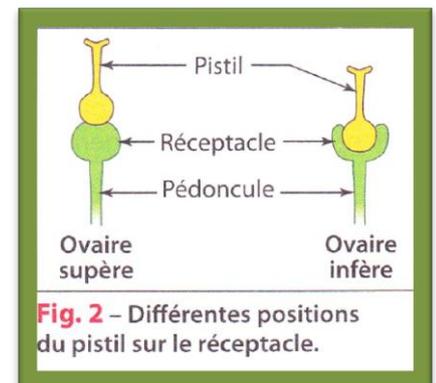
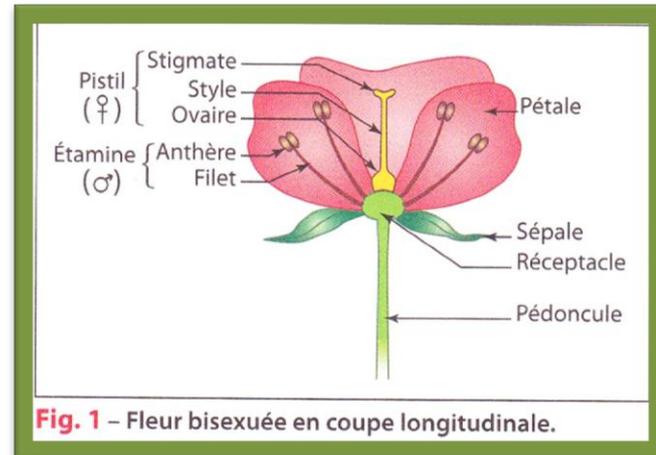


Reproduction végétale et cycle de développement

I- Reproduction sexuée

A) La fleur : anatomie et variations structurales

- ⇒ Composées de **pièces protectrices** (pièces stériles) et de **pièces reproductrices** (pièces fertiles) figure 1. Pièces insérées sur le réceptacle lui-même porté par un pédoncule.
- ⇒ La protection est assurée par les **sépales**, qui forment le **calice**, et par les pétales, qui forme la **corolle**.
- ⇒ Pièces reproductrices :
- Les organes mâles ou **étamines** (une étamine se compose du **filet et de l'anthère qui renferme le pollen contenant les gamètes mâles**) formant l'androcée.
 - Les organes femelles ou **pistils** (le pistil en trois parties, **comprend à la base un ovaire renflé inséré sur le réceptacle et contenant un ou plusieurs ovules, qui sont les gamètes femelles, une partie intermédiaires allongée, le style, reliée à l'extrémité du pistil, appelée stigmate**) formant le gynécée.
- ⇒ La **position du pistil sur le réceptacle est variable** selon les espèces de fleurs. L'ovaire est dit **supère** quand il est **inséré sur le réceptacle**, au même niveau que les autres pièces florales. L'ovaire est qualifié d'**infère** **quand il est enfoncé dans le réceptacle floral** qui se creuse en forme de coupe.
- ⇒ Variations peuvent être observées dans le nombre, la forme et la couleur des pièces florales (pièces protectrices et reproductrices).
- ⇒ Certaines fleurs **n'ont pas de pétales ou de sépales**.
- ⇒ D'autres fleurs ne possèdent **que des organes reproducteurs mâles (fleurs mâles)** ou **que des organes reproducteurs femelles (fleurs femelles)**.
- ⇒ Fleurs sont dites unisexuées (opposition aux fleurs bisexuées ou hermaphrodites portant à la fois les organes mâles et les organes femelles, figure1).
- ⇒ Fleurs mâles et fleurs femelles peuvent se retrouver **sur le même pied** chez les **espèces monoïques** (noisetier) ou **sur des pieds différents** chez les **espèces dioïques** (saule, peuplier).
- ⇒ **Fleurs composées** : regroupement sur le réceptacle d'un grand nombre de petites fleurs donnant l'impression visuelle de n'en former qu'une seule (tournesol, pâquerette).



B) De la fleur au fruit

1) La pollinisation

- ⇒ **Transport de pollen émis par les étamines vers le stigmate d'un pistil** appartenant soit à la même plante, soit à un autre individu (fleur qui s'épanouit, les étamines à maturité libèrent par leurs anthères des grains de pollen).
- ⇒ **L'autopollinisation ou autogamie** :
- se produit lorsque le stigmate d'une fleur est pollinisé par le pollen d'une fleur portée par la **même plante**.
 - Est fréquente **chez les graminées cultivées** (blé, orge et avoine).

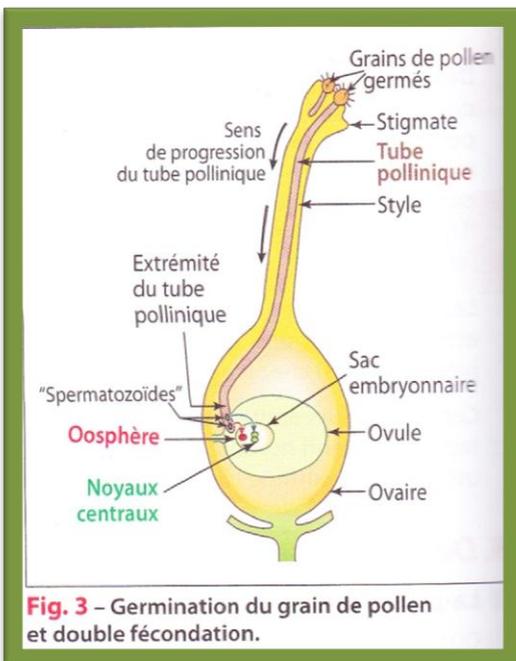
- Se rencontre chez le haricot et le pois et chez certaines fleurs qui ne s'épanouissent pas.
- La pollinisation et la fécondation se produisent **dans le bouton floral**.

A noter : l'autopollinisation reste exceptionnelle.

⇒ La pollinisation **croisée ou allogamie** se produit **quand le pollen d'une plante est transporté sur le stigmate d'une fleur appartenant à une autre plante de la même espèce**. Elle s'observe dans de nombreuses situations, obligatoires :

- chez les plantes mâles ou femelles (**espèces dioïques**) ;
- chez les plantes possédant **des fleurs hermaphrodites** sont les organes sexués mâles et femelles n'arrivent pas à maturité en même temps ;
- chez les plantes dont **les fleurs présentent des obstacles anatomiques au dépôt de pollen** (fleurs dont la structure est adaptée à une pollinisation par des insectes) ;
- chez les plantes présentant une **auto-incompatibilité empêchant le pollen d'un individu de germer et/ou de féconder les ovules de ce même individu**.

⇒ Les **grains de pollen sont inertes**. Leur transport jusqu'au stigmate nécessite un **agent externe** : vent, insectes (abeilles), eau (plantes aquatiques), oiseaux et chauve-souris.

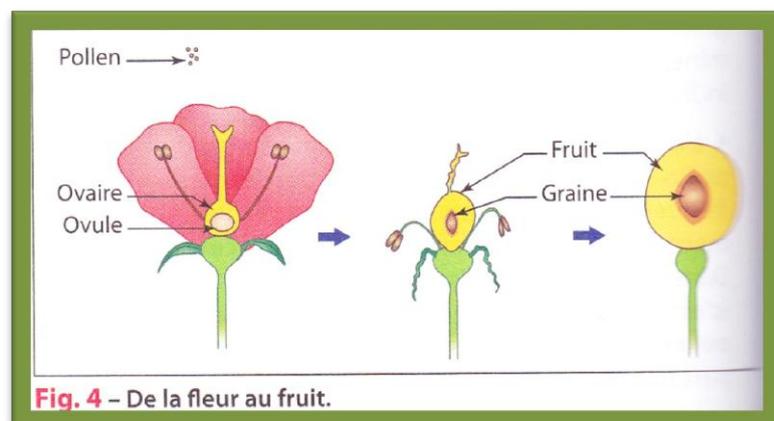


2) La double fécondation

⇒ Lorsqu'un grain de pollen entre en contact avec le stigmate d'un pistil, il « germe » produisant un **tube pollinique** qui progresse dans les tissus du style et qui rejoint l'ovaire (figure 3). Le tube pénètre dans l'ovule et atteint un sac (embryonnaire) contenant les cellules reproductrices femelles.

⇒ Le **tube contient à son extrémité distale deux noyaux** (spermatozoïdes). L'un de ses noyaux fusionne avec le noyau de l'oosphère pour former la **cellule-œuf « embryon »**, pendant que l'autre noyau fusionne avec les deux noyaux centraux du sac embryonnaire pour former la **cellule-œuf « réserves »** = **DOUBLE FECONDATION** (graine avec son embryon et ses réserves).

⇒ Parallèlement à la formation de la graine, la **paroi de l'ovaire se transforme pour donner la paroi du fruit**. Les sépales et pétales flétrissent puis tombent, les étamines et le style du pistil se dessèchent et disparaissent (figure 4).



C) Les fruits

1) Diversité des fruits

- ⇒ Les fleurs évoluent vers **différentes formes de fruits** (selon caractéristiques anatomiques).
 ⇒ On distingue **les fruits secs des fruits charnus** (selon la structure histologique de leur paroi, plus ou moins lignifiée, et selon leur richesse en eau) :

- Les fruits secs sont de deux types :

✓ **Les fruits secs déhiscents s'ouvrent à maturité et libèrent les graines qu'ils contiennent.**
 L'ouverture du fruit se réalise le long de fentes dites de déhiscence. Le nombre et la forme de ces fentes peuvent varier selon que l'on a des capsules (pavot), des gousses (pois) ou des siliques (colza).

- a. **Les fruits secs indéhiscents ne s'ouvrent pas à maturité** : akènes (noisettes, glands, fruits du pissenlit, de la carotte...).

- D) Les fruits charnus se caractérisent par une paroi entièrement ou partiellement charnue. **Dans les baies**, la paroi est au contact immédiat de graines ou « pépins » (baie de raisin, de tomate). **Dans les drupes**, la paroi comprend une partie périphérique charnue et une partie sclérifiée en profondeur appelé noyau et enfermant une unique graine (abricot, prune).

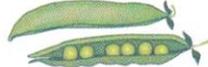
Fruits simples	Secs	Déhiscents	Capsules 	Pavot
			Gousses 	Pois
			Siliques 	Colza
	Indéhiscents	Akènes 	Pissenlit, gland, noisette...	
	Charnus	Baies		Raisin, tomate...
		Drupes		Abricot, pêche, prune...
Faux fruits				Pomme, poire, fraise, framboise, mûre...

Fig. 5 - Les différentes catégories de fruits.

- ⇒ Les botanistes distinguent :

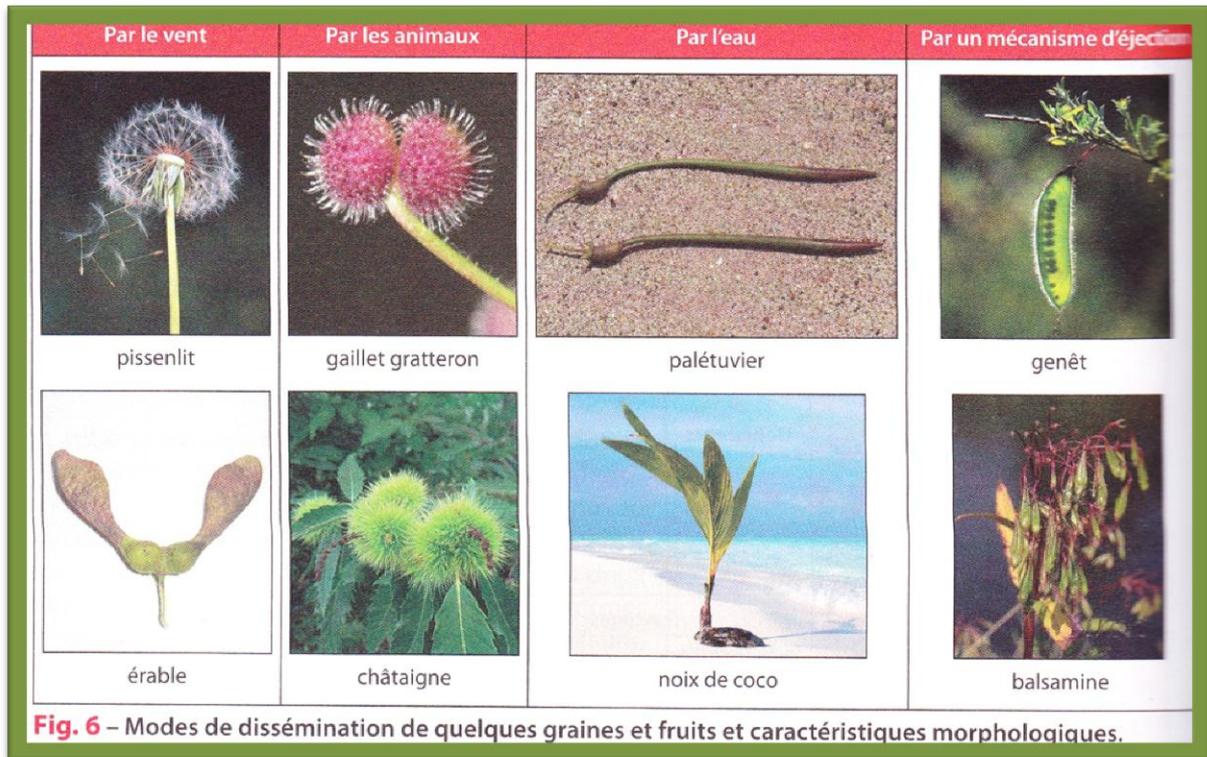
- **les « vrais » fruits** qui résultent du développement de la paroi de l'ovaire d'une fleur.
- **des « faux » fruits** qui résultent de l'évolution de l'ovaire et d'autres éléments de la fleur, comme le réceptacle floral chez la pomme et la poire.

- ⇒ Le « fruit » peut aussi provenir exclusivement de **l'évolution du réceptacle floral qui se gorge d'eau au cours de la maturation** (la fraise en est un exemple mais elle porte cependant de « vrais » fruits, les akènes, disposés à sa surface).

- ⇒ D'autres « fruits » enfin proviennent du **développement d'un groupe d'ovaires** (mûre, framboise : ovaires donnent chacun une drupe... fruits polydrupes).

2) Dispersion des fruits et des graines

- ⇒ L'ouverture du fruit à maturité (graines sont libérées puis dispersées) ou non (reste dans le fruit et sont disséminées avec lui) conditionne **deux modes de dissémination des graines**.
- ⇒ Le transport des graines et des fruits est assuré par des **agents de dissémination ou par la plante elle-même** (figure 6).



- **Dissémination par le vent (ou anémochorie)**

Le vent est un agent de dissémination efficace pour les **fruits et graines de petite taille**. Son action est facilitée par certaines adaptations anatomiques telles que la présence d'ailes membraneuses qui augmentent la surface de prise au vent ou la présence de longues aigrettes légères qui ont le même effet.

- **Dissémination par les animaux (ou zoochorie)**

Les animaux peuvent participer de **manière passive à la dispersion des graines et des fruits**, ces derniers s'accrochant à leur pelage ou leur plumage. Ce mode est facilité par la présence de cochets ou d'aiguillons sur les graines ou les fruits. Certains animaux participent de façon active (oiseaux qui consomment des fruits et en rejettent les graines au gré de leurs déplacements dans leurs excréments).

- **Dissémination par l'eau (ou hydrochorie)**

L'eau permet la dissémination **des graines et de nombreuses plantes aquatiques**. Leurs graines ou fruits étant flottants, ils sont emportés par les courants.

- **Dissémination par un système mécanique d'éjection propre à la plante**

Concerne les fruits secs déhiscent. A maturité, ils peuvent **éclater**, éjectant les graines à distance de la plante.

D) La graine et son devenir

- ⇒ **Stade de développement vital** pour un végétal.
- ⇒ **Seul organe persistant en hiver** qui assure la pérennité de l'espèce.
- ⇒ Permet à un végétal **de coloniser des nouveaux espaces**.

1) Structure des graines

- ⇒ **Embryon** (germe ou plantule) composée **d'une radicule** qui formera la future racine, **d'une gemmule** qui formera la partie aérienne de la plante et dont on aperçoit les deux premières feuilles.
- ⇒ Des **réserves stockées** dans des **cotylédons** (comme le haricot),
- ⇒ **Tégument de protection** ou enveloppe de la graine.

2) Vie ralentie des graines

- ⇒ Au cours de leur formation, les graines subissent une déshydratation importante (teneur en eau de leurs tissus peut descendre jusqu'à 10% de la masse totale) = vie ralentie (absence de fabrication de matière, arrêt de croissance de la plantule et réduction des échanges respiratoires).
- ⇒ **Vie ralentie liée à une dormance de la graine**, caractérisée par son inaptitude à germer, y compris dans des conditions de milieu favorables.
- ⇒ La levée de cette dormance est conditionnée par l'exposition plus ou moins prolongée à certains facteurs de l'environnement (froid en climat tempéré ou le chaud et sec en climat méditerranéen).
- ⇒ La **déshydratation** (permet à la plante de rester en vie très longtemps) et la **dormance** permettent aux graines de résister à des conditions externes très sévères qui entraîneraient la mort de la plante dont elles sont issues.

3) Germination des graines

- ⇒ Processus par lequel la **plantule**, en vie ralentie dans la graine, **repréend une vie active et se développe**.
- ⇒ **Se produit lorsque les conditions suivantes sont réunies** : absence de dormance de l'embryon et conditions de milieu favorables en termes d'humidité, de teneur en oxygène et de température.
- ⇒ **L'eau doit être disponible en quantité suffisante** pour réhydrater des tissus de la graine. Absorption d'eau importante (poids de la graine pouvant être multiplié par 10).
- ⇒ **L'oxygène est nécessaire** au déroulement des réactions d'oxydation associées à l'utilisation des réserves de la graine pour la croissance de la plantule. Les graines ont aussi des exigences par rapport aux conditions de température : au moins 15 degré en régions tempérées.
- ⇒ Nombreuses graines sont indifférentes à la lumière.

II- Reproduction asexuée ou multiplication végétative

- ⇒ Les plantes ont la capacité de se multiplier sans intervention de phénomènes sexuels : **reproduction asexuée ou multiplication végétative** (à partir de l'appareil végétatif).
- ⇒ Mode de reproduction très **efficace par de nombreuses plantes**, voire parfois unique mode de reproduction.
- ⇒ Les plantes sont **génétiquement identiques** à la plante mère dont elles sont issues (clone).
- ⇒ Peut se réaliser à la formation de nouvelles plantes à partir d'organes végétatifs ordinaires non spécialisés :

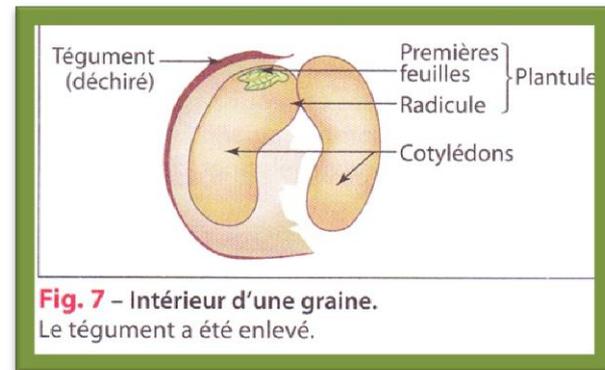


Fig. 7 – Intérieur d'une graine.
Le tégument a été enlevé.

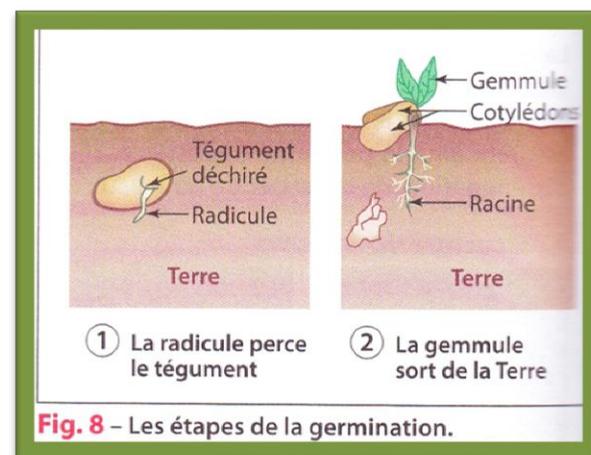


Fig. 8 – Les étapes de la germination.

- **Marcottage** : formation de nouvelles plantes à partir de fragments d'un végétal, qui, au moment de leur séparation de la plante mère, possèdent tous les organes nécessaires à une vie autonome (racines, tiges, feuilles). Fréquent chez des végétaux à tiges rampantes (lierre).
- **Bouturage** : rameau se détache de la plante puis s'enracine et aboutit à la formation d'un nouvel individu.

⇒ Peut aussi se faire à partir d'organes spécialisés :

- **Stolons** sont produits à partir de rameaux à croissance horizontale qui s'enracinent et donnent alors un nouvel individu (fraisier)
- **Bulbes** sont constitués par un ensemble de feuilles modifiées en organe de stockage, appelées écailles, qui entourent un ou plusieurs bourgeons (tulipe).

⇒ Les **tubercules** sont aussi des organes de réserve (tiges).

III- Cycle de développement chez les végétaux

