

P3. Reproduction de la plante : entre vie fixée et mobilité

La reproduction asexuée.

- Les cellules végétales sont **totipotentes**. La totipotence est la **capacité d'une cellule à se différencier en n'importe quelle cellule spécialisée**.
- La totipotence permet la **reproduction asexuée** des plantes : à partir de cellules ou de fragments végétaux de tous types (tissus de tiges, feuilles, racines), de nouvelles plantes peuvent se régénérer. Suite à la reproduction asexuée on obtient des plantes avec une **information génétique identique** : ce sont des **clones**.
- La reproduction asexuée repose aussi sur la **croissance indéfinie des plantes** : elles **poussent en continu tout au long de leur vie** (grâce aux cellules des **méristèmes** (voir P1)).
- Il existe **plusieurs techniques de reproduction asexuée** : le **bouturage** (en coupant un fragment de végétal et en le plantant ou en le mettant dans l'eau, des racines naissent), le **marcottage** (on enterre une tige qui est encore sur le pied mère et avec le temps il finit par se former des racines à la place des anciens bourgeons de tige, puis on sépare la tige de la plante mère), la **culture in vitro** (régénération d'une plante entière à partir de cellules ou de tissus végétaux avec maîtrise du milieu de culture et des balances hormonales des phytohormones comme l'auxine et les cytokinines)...

La reproduction sexuée.

- On rappelle le **cycle de vie d'une plante à fleur** : graine → germination → jeune plante → fleur → fruit avec graine.
- La **fleur** est **l'organe de la reproduction sexuée**. Une fleur a une **morphologie variable** et est constituée de :
 - **sépales** en nombre variable. C'est le calice (pièce stérile) ;
 - **pétales** en nombre variable. C'est la corolle (pièce stérile) ;
 - des **étamines** en nombre variable. Pièce fertile ;
 - le **pistil**. Pièce fertile.
- Les angiospermes peuvent être **hermaphrodites** (fleurs contenant pièces mâles et femelles), **monoïques** (fleurs mâles et fleurs femelles sur une même plante mais séparées), **dioïques** (fleurs mâles et femelles sur des plantes différentes).

- Une **étamine** est constituée d'un filet qui porte une **anthère**. Dans les anthères des étamines est fabriqué le **pollen** qui renferme les **gamètes mâles**.
- Le **pistil** est constitué d'un **ovaire**, d'un style et d'un **stigmate** (qui réceptionne le pollen). L'ovaire du pistil renferme quant à lui des **ovules** localisés dans le ou les carpelles. Les ovules contiennent les **gamètes femelles**.
- Les **grains de pollen germent sur le stigmate** quand ils rencontrent des conditions favorables d'humidité. Un **tube pollinique** se forme et il **transporte le gamète mâle**.
- Le tube pollinique atteint un ovule contenant le gamète femelle : **le gamète mâle va féconder le gamète femelle dans l'ovule**. On obtient alors une **cellule œuf** (zygote) qui va se développer en **embryon**.
- Pour certains espèces, le gamète mâle peut féconder l'ovule de la même fleur : c'est de **l'autofécondation** (ou autopolinisation). **Pour certaines espèces, cette autopolinisation est même obligatoire**.
- Toutefois, **dans la majorité des cas le pollen doit féconder une autre fleur** : c'est la **fécondation croisée**. Des **mécanismes divers s'opposent en effet à l'autopolinisation** (mécanismes d'**auto-incompatibilité génétique** avec différents allèles d'un gène S (c'est le S-génotype) : le S-génotype des grains de pollens doit être différent du génotype du pistil). On trouve aussi d'autres mécanismes :
 - des **décalages dans la maturité des organes fertiles de la fleur** (les pièces mâles peuvent être mûres avant les pièces femelles par exemple. C'est de **l'incompatibilité temporelle**) ;
 - des **sexes séparés** (plantes monoïques et dioïques) ;
 - des pièces mâles par exemple plus longues que les femelles (**incompatibilité anatomique**) ou produisant de gros grains de pollen alors que le stigmate est fin...
- En l'absence d'autofécondation, **les grains de pollen doivent obligatoirement se déplacer d'une fleur à une autre** : il faut un **vecteur**.
- Le vecteur du pollen peut être un **insecte** : on parle alors de **plantes entomogames**. Il y a **généralement une attraction et/ou une récompense** pour l'insecte, mais ce n'est pas obligatoire puisque certaines plantes peuvent bernier les insectes avec de fausses récompenses. Pour attirer le vecteur, ce peut être une odeur, une couleur ou une forme... La récompense peut être du **nectar** ou du **pollen** (sources de nourriture).

- Le pollen de plante entomogames est **souvent relativement gros et ornementé**.
- Parfois on observe aussi ce que l'on dénomme de la **coévolution** (= ensemble de transformations coordonnées de deux espèces en interaction l'une avec l'autre) plante et animal pollinisateur sont étroitement adaptés.
- Les insectes permettent aux grains de pollen d'être déposés sur une autre fleur (et donc d'**éviter l'autopollinisation**).
- Le vecteur du pollen peut être le **vent** : on parle de **plantes anémogames** : le pollen est **souvent très petit et libéré en grande quantité** pour pallier les aléas de la pollinisation. Souvent les fleurs sont également discrètes.

De la fleur au fruit.

- Après fécondation, **le ou les ovules se transforme(nt) en graine(s)** ; **la paroi de l'ovaire se transforme en fruit** qui **renferme donc une ou plusieurs graines**.
- Le **vecteur de dissémination** d'un fruit peut être un **agent physique** (vent, eau), des dispositifs spécifiques à la plante ou un **animal disperseur**.
- Les animaux peuvent **transporter passivement** les fruits ou alors peuvent **les consommer** (dans ce cas la graine n'est pas digérée). C'est donc un exemple de **mutualisme** (les espèces tirent mutuellement profit de la présence de l'autre : source de nourriture contre dispersion).
- Les **animaux disséminateurs sont attirés par différentes caractéristiques** : couleur, taille des fruits, aspect des fruits, pulpe...
- Parfois il peut y avoir **coévolution** entre la plante et l'animal disséminateur.
- La graine est donc souvent **transportée à distance de la plante** qui l'a produite. Cela permet ainsi une certaine **mobilité** et la **conquête de nouveaux milieux** alors que les plantes restent fixées au sol.
- La graine a une **enveloppe externe résistante** qui **protège l'embryon** qu'elle contient. La graine finit par **germer dans le sol** lorsqu'elle trouve des **conditions favorables**. Par ailleurs, pour germer :
 - la **dormance** (= métabolisme ralenti) doit être levée ;
 - la graine doit **s'hydrater** (elle est fortement déshydratée pour qu'elle puisse se conserver) ;
 - des **conditions supplémentaires peuvent être nécessaires** (passage au froid, besoin de lumière, passage dans un tube digestif...).

- La **germination** se traduit par le développement d'une jeune racine et d'une jeune tige qui porte les premières feuilles (qui s'appellent des cotylédons) : c'est une **jeune plantule** qui germe à partir de l'embryon.
- La germination de la graine nécessite la **mobilisation de réserves accumulées** lors de sa formation puisque **l'embryon ne peut faire la photosynthèse**.
- Les réserves peuvent être localisées dans les **cotylédons** ou **ailleurs** dans la graine.
- La **nature des réserves est très variable** suivant la graine (réserves glucidiques, protéiques ou lipidiques).
- Des expériences sur le **caryopse de céréales** ont montré que l'embryon qui trouve des conditions favorables de germination produit la **phytohormone acide gibbérellique** qui déclenche la production d'une enzyme permettant l'hydrolyse d'amidon en sucres plus simples utilisés pour la **croissance de l'embryon**.