

## Chapitre A3 - Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité

Les contraintes de la vie fixée des plantes à fleurs imposent l'existence de structures et de mécanismes leur permettant la dissémination des gamètes et des graines, ou la possibilité de s'en passer pour assurer leur descendance. Les angiospermes ont donc la capacité de se reproduire à la fois par voie sexuée et/ou asexuée.

**Problématique : quelles caractéristiques et modalités des différents modes de reproduction augmentent les chances de générer une descendance ?**

### I- La reproduction asexuée des végétaux

#### 1) Une grande diversité d'organes permet la reproduction asexuée

La **reproduction asexuée** ou **multiplication végétative** permet d'obtenir un nouvel individu à partir d'un seul parent, par fragmentation de la plante, sans intervention des cellules sexuelles issues de la méiose.

Presque toutes les parties d'un végétal peuvent générer un nouvel individu par séparation naturelle de la plante mère :

- certaines ne sont **pas spécialisées** dans cette fonction reproductive, comme les organes de réserve (*tubercules, rhizomes, bulbes*) ou les feuilles (*de petites plantules se développent sur les extrémités des feuilles et quand ces plantules sont mûres, elles tombent sur le sol, prennent racines et donnent une nouvelle plante = plantules adventives*).
- d'autres sont **dédiées à cette fonction**, ce sont les parties végétatives aériennes de la plante qui donneront par bourgeonnement un nouvel individu comme par exemple les stolons des Fraisiers (*tiges aériennes qui forment des racines au niveau de chaque nœud*) et les drageons des Framboisiers (*des bourgeons produits par des racines*).

#### 2) Les propriétés des plantes permettant la reproduction asexuée

La reproduction asexuée est possible car les végétaux présentent des caractéristiques particulières, non partagées avec les animaux :

- Leurs cellules sont **totipotentes**, elles sont capables de donner naissance à n'importe quel type de cellules du végétal. La différenciation d'une cellule vers une lignée cellulaire est sous la dépendance de variations de concentrations hormonales.
- Leur **croissance** est **indéfinie** : la taille, la forme et le nombre d'organes d'un végétal ne sont pas prédéterminés dans la graine à son origine. Ainsi, un végétal met en place des organes tout au long de sa vie.

Les nouveaux individus produits sont génétiquement identiques à l'unique parent. Ce sont des **clones**. Ce mode de reproduction permet à une plante de coloniser le milieu. Cependant, la **surface** occupée est **limitée** et la **diversité génétique** des individus est **réduite**.

#### 3) Un mode de reproduction utilisé en agronomie

Les horticulteurs exploitent ce type de reproduction car elle permet de multiplier rapidement une espèce en conservant à l'identique ses caractères intéressants. Ils peuvent produire de nombreux individus :

- par simple **séparation et repiquage** ;
- par **bouturage** (processus consistant à donner naissance à un nouvel individu à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé) ;
- par **marcottage** (production d'un nouvel individu à partir d'une tige enterrée, dépourvue de feuilles) ;
- par **culture in vitro** : c'est une technique visant à régénérer une plante entière à partir de cellules souches ou de méristèmes ou de fragments de la plante dans un milieu nutritif, stérile et dans lequel la concentration relative des hormones de croissance est contrôlée.

## II- La reproduction sexuée des végétaux

La reproduction sexuée implique la formation de gamètes par méiose et leur rencontre par fécondation.

### 1) La fleur : appareil reproducteur des Angiospermes spécialisé dans la reproduction sexuée

La fleur se forme à partir d'un méristème floral ; c'est en fait le **méristème apical** qui forme des **méristèmes floraux** qui vont se développer et se transformer en fleurs en fonction de facteurs intrinsèques (génétiques, âge de la plante) et environnementaux.

La fleur est portée par un pédoncule floral.

Malgré une grande diversité des fleurs, elles ont généralement une organisation commune en couronnes concentriques ou **verticilles (4)**.

On trouve, de l'extérieur vers l'intérieur :

- les **sépales**, le plus souvent verts ayant l'apparence de petites feuilles, mais parfois colorés ; l'ensemble des sépales forme le calice (V1) ;
- les **pétales**, de forme et de couleurs très diverses, l'ensemble des pétales forme la corolle (V2) ;
- les **étamines**, organes reproducteurs mâles de la fleur forment l'androcée (V3) ; ils sont constituées d'une fine tige (filet) portant des sacs à pollen (anthères), qui produisent les **grains de pollen** contenant chacun au moins un spermatozoïde.
- le **pistil**, organe reproducteur femelle constitué d'un style, d'un stigmate et d'un ovaire, formant le gynécée (V4). Il contient au niveau de l'ovaire de nombreux ovules répartis dans plusieurs loges (= **carpelles**). Chez les végétaux, l'ovule est un ensemble de cellules (ovule végétal = sac embryonnaire) dont une est la cellule reproductrice ou **gamète femelle**.

Les 2 verticilles externes (pièces stériles) protègent les organes reproducteurs au centre.

La plupart des espèces ont des **fleurs hermaphrodites** (avec organes reproducteurs mâles et femelles présents au sein de la même fleur) mais certaines ont des **fleurs unisexuées** (portant seulement les organes femelles ou les organes mâles) portées par le même individu (espèces **monoïques**) ou des individus différents (espèces **dioïques**).

### 2) La fécondation et la pollinisation, à l'origine d'une nouvelle descendance

#### a) La fécondation

**La fécondation** se produit après le dépôt de grains de pollen sur le stigmate, puis la germination des grains de pollen dans le pistil. Le tube pollinique ainsi mis en place permet au gamète mâle d'atteindre le gamète femelle contenu dans l'ovule.

Quand les fleurs sont hermaphrodites ou que certains individus portent à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles, l'**autofécondation** est parfois possible. Cependant, dans la majorité des cas, la fécondation ne peut se produire qu'entre gamètes appartenant à des individus différents : on parle de **fécondation croisée**. Celle-ci favorise la diversité génétique des descendants. En effet, dans le cas d'une fécondation croisée, les individus obtenus sont le résultat du brassage de deux génomes et possèdent des associations d'allèles différentes de leurs parents (voir chapitre 2 et thème 4).

**La fécondation croisée est favorisée par diverses adaptations** : structurales ; temporelles et génétiques.

L'évolution a favorisé les mécanismes de fécondation croisée ou bloqué les mécanismes de l'autofécondation. (Plus facile mais qui appauvrit la diversité génétique).

En agronomie, on utilise :

- l'autofécondation pour obtenir des lignées pures, c'est-à-dire des individus aux caractères identiques à leurs parents ;
- la fécondation croisée pour obtenir des individus aux caractères nouveaux et recherchés.

### **b) La pollinisation.**

La fécondation (autofécondation ou croisée) impose le **transport** du **pollen** depuis les étamines jusqu'au stigmate du pistil, c'est la **pollinisation**. Elle peut avoir lieu au sein d'une même fleur (autopollinisation) ou entre 2 fleurs (pollinisation croisée). La pollinisation précède donc toujours la fécondation.

Chez certaines espèces, cette pollinisation est réalisée grâce à des **éléments physiques** comme l'eau mais principalement grâce au vent.

Chez de nombreuses espèces, la pollinisation est possible grâce à l'action **d'animaux** qui assurent un transport du pollen plus ciblé, comme les insectes (**plantes entomogames**).

Pour attirer les pollinisateurs, ces fleurs émettent des **signaux variés** : visuels ; chimiques ; trophiques.

Parallèlement, **les animaux pollinisateurs peuvent présenter des organes adaptés** à l'accrochage du pollen.

⇒ **Fleurs et pollinisateurs collaborent** : les animaux en visitant les fleurs assurent la pollinisation et elles fournissent un liquide nutritif aux pollinisateurs.

Cette **collaboration** est souvent le **produit d'une coévolution** entre la plante et son pollinisateur grâce à des interactions spécifiques, ils évoluent progressivement et conjointement l'un en fonction de l'autre.

Les adaptations apparues parallèlement chez les plantes et les animaux ont été maintenues au cours du temps car elles constituaient des avantages sélectifs pour la plante (reproduction plus efficace) et pour les animaux (nutrition plus efficace).

Ces particularités se traduisent par des relations parfois très étroites et donc très spécifiques entre certaines espèces végétales et les espèces animales pollinisatrices.

## **3) La dispersion de la descendance : formation et dissémination des graines et des fruits.**

### **a) De la fleur au fruit**

Après fécondation, les sépales, les pétales et les étamines dégénèrent. Le pistil grossit et la paroi de l'ovaire forme la paroi du fruit alors que **les ovules fécondés se transforment en graines**.

**Les graines** contenant l'embryon de la future plante sont protégées par des enveloppes résistantes, les téguments, et par la paroi du fruit : celle-ci peut être charnue et gorgée de réserves ou sèche et dure.

Il existe une grande diversité de fruits dont la morphologie reflète le mode de dispersion des graines.

Au cours de leur formation, **les graines subissent une maturation : déshydratation et accumulation de réserves** sous formes de glucides, lipides ou protéines. Une fois la graine formée, l'embryon rentre en vie ralentie. Lorsque les conditions sont favorables, la graine s'hydrate et son activité métabolique redevient très active. L'embryon reprend alors son développement grâce à la mobilisation des réserves de la graine, une nouvelle plantule apparaît (la radicule en 1ier) : c'est la **germination**.

Les molécules en réserve sont utilisées par la plantule pour grandir et assurer ses besoins nutritifs jusqu'à la mise en place des premières feuilles permettant la réalisation de la photosynthèse.

### **b) La dispersion des graines et des fruits**

Les graines produites à l'issue de la reproduction sexuée peuvent donner naissance à un nouvel individu après germination. Cependant, sans dispersion, les graines ont un développement souvent limité en raison de la concurrence exercée par les individus parentaux (compétition pour les éléments nutritifs du sol et pour la lumière).

La dispersion de la descendance est donc un facteur favorable au développement de l'espèce. Cette condition nécessite le déplacement des graines. La dissémination des graines peut être **assurée par des agents physiques** (comme l'eau, le vent, la gravité).

**Elle est majoritairement assurée par des animaux.** Des **relations de mutualismes** se mettent en place par bénéfices réciproques (nutritifs pour les animaux / reproductifs pour les végétaux). Là encore, la collaboration entre les caractéristiques des graines transportées et les animaux disséminateurs est un bon exemple de **coévolution**.