

## **REPRODUCTION ASEXUEE ET SEXUEE CHEZ LES PLANTES**

### **I- Comprendre la reproduction des plantes à fleurs**

Maitriser la reproduction végétale constitue un enjeu énorme économiquement mais non sans risques puisqu'elle conduit également à pousser toujours plus loin les améliorations végétales pour que la plante soit adaptée à la nourriture des consommateurs et à leur confort (semences hybrides F1), y compris en intervenant sur le plan génétique. La crainte que suscitent les OGM (organismes génétiquement modifiés) ainsi que les menaces qui pèsent sur les graines de variétés anciennes garantes de la biodiversité nous rappellent l'importance de la reproduction des plantes.

### **II- Les deux modes de reproduction**

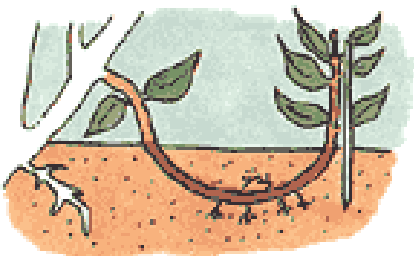
A la différence des plantes sans fleurs, comme les algues, les fougères, les mousses et les champignons, qui ne possèdent ni pollen ni ovules ni graines et se reproduisent par des cellules uniques, les spores, dans la nature, de façon générale, les plantes à fleurs se distinguent en fonction de leur mode de reproduction qui est soit asexuée, soit sexuée.

#### **1- La reproduction asexuée**

La reproduction asexuée correspond à une multiplication végétative, c'est-à-dire sans graines, mais permettant de faire naître des sujets exactement identiques génétiquement à la plante initiale. Tous les descendants portent alors le nom de clone. Ce type de reproduction ne nécessite aucunement la présence de parties mâles et femelles. Ce type de reproduction se manifeste autant chez les végétaux que chez certaines espèces d'animaux.

Le **bouturage**, par exemple, par lequel on coupe un morceau de tige ou de rhizome, en fait partie, ou le **marcottage aérien ou souterrain** qui conduit au développement d'un bourgeon sur une portion de tige enracinée tout en étant encore sur la plante de départ. La production de stolons et de bulbes relève aussi de la reproduction asexuée.

Les modes de reproduction asexuée chez les végétaux sont nombreux, mais ils reposent sur deux concepts: la formation d'organes spécialisés et la fragmentation de l'organisme. Parmi ceux-ci, on compte le **marcottage**, le **bouturage**, le **greffage** et la **séparation du rhizome**.

Mode de reproduction asexuée chez les végétaux	Description	
<b>Marcottage</b>	<p>Technique qui consiste à augmenter la densité de certains arbustes.</p> <p>Il s'agit de maintenir près du sol les branches basses d'arbustes. En étant ainsi près du sol, ces branches produisent des racines, formant ainsi de nouveaux arbustes.</p>	

<p><b>Bouturage</b></p>	<p>Technique consistant à placer dans l'eau une ou plusieurs tiges d'un plant, les forçant ainsi à former des racines adventives. Ces tiges sont coupées au niveau des nœuds de la plante.</p> <p>Les tiges, accompagnées de leurs nouvelles racines, pourront ensuite être plantées afin de former de nouveaux plants.</p> <p>Cette technique est fréquente et simple d'utilisation pour multiplier des plantes telles que le géranium ou le Coléus.</p>	
<p><b>Greffage</b></p>	<p>Technique qui consiste à associer une variété végétale à une autre. Les variétés appartiennent toutefois à une même famille ou un même genre.</p> <p>On prélève une jeune branche saine que l'on soude à un plant mère qui est également jeune et en bonne santé.</p> <p>Une fois que le greffon sera bien fixé au plant mère, l'ensemble se comportera comme un seul individu dont une partie possède les caractéristiques du greffon et l'autre partie, celles du plant mère.</p>	
<p><b>Séparation du rhizome</b></p>	<p>Le rhizome est l'une des structures spécialisées d'un plant végétal. Il s'agit d'une tige souterraine qui se ramifie avec le temps. Aux extrémités de ce rhizome pousse de jeunes plants.</p> <p>La séparation du rhizome est une technique qui consiste à séparer à l'aide d'un couteau stérilisé ces jeunes plants du pied mère.</p> <p>Une fois que le jeune plant et une partie du rhizome sont sortis de terre, il suffit de les planter ailleurs.</p>	

--	--	--

## 2- La reproduction sexuée et double fécondation chez les plantes à fleurs

### 2-1 - La reproduction sexuée

La reproduction sexuée concerne la majorité des plantes notamment à fleurs, et se fait par les graines. A l'origine, deux cellules sexuelles (mâle et femelle) produites par la plante "parent" fusionnent : c'est la fécondation, qui entraîne la transformation de la fleur en fruit contenant la graine. Celle-ci porte donc le patrimoine génétique des deux "parents". Les rejetons ressemblent beaucoup aux parents, mais ils n'en sont pas des copies identiques. La reproduction sexuée se manifeste autant chez les végétaux que chez les animaux.

Ce type de reproduction a l'avantage de varier les bagages génétiques, amenant ainsi le brassage des gènes et la différenciation des individus, ce qui aurait pour effet de contribuer à la sélection naturelle des individus par laquelle seuls les plus forts survivent. C'est l'une des raisons qui expliquent que c'est le mode de reproduction le plus répandu sur la planète.

Alors que les mousses et les fougères se reproduisent à l'aide de **spores**, les conifères se reproduisent à l'aide de cônes et les plantes à fleurs se reproduisent à l'aide de leurs **fleurs**.

### a-De la fécondation à la graine

Les fleurs de la plupart des plantes portent des fleurs **hermaphrodites**, c'est-à-dire comprenant des organes reproducteurs mâles et femelles (étamines et pistil) : elles peuvent s'autopolliniser ou être fécondées par un autre sujet de la même espèce.

D'autres plantes ont des organisations différentes :

- chez une espèce **monoïque**, les organes reproducteurs mâles et femelles sont séparés et portés par deux fleurs distinctes, l'une mâle, l'autre femelle, sur le même pied (pin, chêne, les châtaignier, noisetier, bouleau, courge, concombre, melon...)
- chez une espèce **dioïque**, les fleurs mâles et femelles apparaissent sur des plantes séparées (frêne, arbousier, peuplier, asperges, épinards...)

La partie mâle constituée par les étamines (anthère et filet) va libérer du pollen, et pour que la fécondation se produise, le pollen doit atteindre la partie femelle appelée pistil (ovaire, style et stigmate). Pour que cette rencontre ait lieu, soit la plante s'autoféconde dans de rares cas, soit les éléments naturels tels que la pluie et le vent emportent les grains de pollen, soit enfin, dans la majorité des cas, ce transport est assuré par les insectes dits pollinisateurs. Leur rôle est donc majeur : la reproduction de plus de 200000 espèces végétales en dépend !

### **b-La pollinisation**

Les **insectes pollinisateurs** sont attirés par la couleur de la fleur (plus ou moins vive), par son odeur (plus ou moins suave, forte ou malodorante) ou par le sucre de son nectar destiné précisément à les attirer. Dès que les insectes se posent sur une fleur, ils se couvrent les pattes et le corps de pollen en se frottant aux étamines. Comme ils volent de fleurs en fleurs, lors de la visite d'autres sujets, quelques grains de pollen tomberont inévitablement sur le pistil, ce qui conduira à la fécondation.

### **c-L'ovulation**

La fécondation est en bonne voie mais le pollen étant tombé sur les stigmates, situés en haut du pistil, il va alors falloir qu'il atteigne l'ovaire placé à la base du pistil !

Le pollen va donc germer sur le stigmate et développer un tube pollinique qui va s'enfoncer dans le style jusqu'à l'ovaire pour atteindre les ovules : l'ovule devient une graine et le pistil se transforme en fruit tout autour (par exemple, les pépins de la pomme autour du fruit).

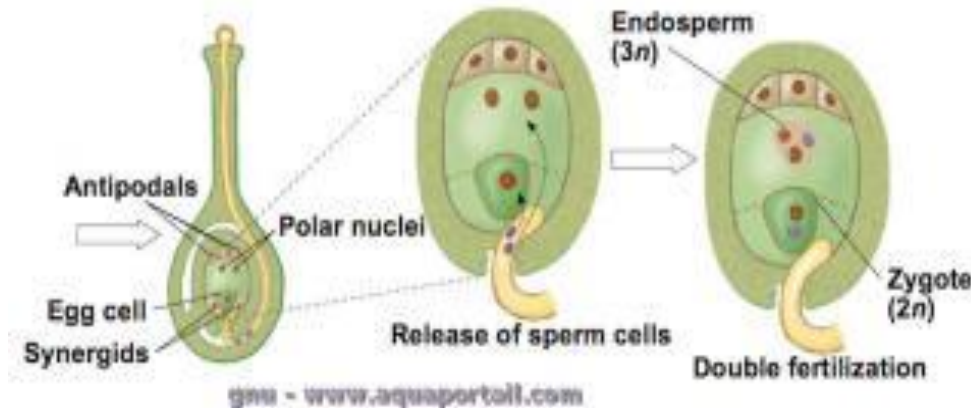
La **production des graines** pourra donc être récupérée pour que les graines soient semées, ou qu'elles se ressement seules en tombant sur le sol ou en étant emmenées par le vent, la mer ou encore par les excréments d'animaux qui les auront mangées. Attention cependant, les graines issues de plantes hybrides (F1) ne donneront pas les mêmes traits que leurs parents.

### **2-2- Double fécondation des plantes à fleurs :**

La **double fécondation**, ou une **dispermie**, désigne une **fécondation** propre aux **angiospermes**, au cours de laquelle les deux **anthérozoïdes** apportés par le tube **pollinique** fécondent chacun une **cellule, embryonnaire**, du **sac embryonnaire**. Les angiospermes subissent deux événements de fécondation où un **zygote** et un **endosperme** sont tous deux formés. La double fécondation implique deux **spermatozoïdes**; l'un féconde l'**ovule** pour former le zygote, tandis que l'autre fusionne avec les deux **noyaux** polaires qui forment l'endosperme.

## Schéma d'une double fécondation:

### double fécondation



Lorsque le grain de pollen arrive sur le stigmate, il commence à germer. Le tube pollinique crée des pores de germes de feuilles. Il se développe à travers le tissu du stigmate, du style et s'infiltré dans l'ovule.

La fécondation chez les angiospermes est appelée "double fécondation" et "triple fusion". En règle générale, à mesure que le grain de pollen se développe, il contient une cellule végétative et deux cellules génératives qui se forment en gamète mâle. Dans quelques usines, le grain de poussière se répand comme condition à deux cellules. En cela, la cellule générative se divise en deux gamètes mâles en forme de tube pollinique.

La double **fertilisation** est un mécanisme de fertilisation complexe qui a évolué chez les plantes à **fleurs**; implique la jonction d'un **gamétophyte femelle** avec deux gamètes mâles (spermatozoïdes).

L'**oosphère haploïde** qui donnera l'**embryon diploïde** et le **noyau** polaire diploïde qui donnera l'embryon accessoire ou **albumen triploïde**.

Une fois que le pollen s'est déposé sur le stigmate, il doit germer et se développer à travers le style pour atteindre l'ovule. Les **microspores**, ou pollen, contiennent deux cellules: la cellule du tube pollinique et la cellule générative. La cellule du tube pollinique se développe en un tube pollinique à travers lequel la cellule générative se déplace. La **germination** du tube pollinique nécessite de l'eau, de l'**oxygène** et certains signaux chimiques.

En parcourant le style pour atteindre le sac embryonnaire, la croissance du tube pollinique est soutenue par les **tissus** du style. Au cours de ce processus, si la cellule générative ne s'est pas déjà divisée en deux cellules, elle se divise maintenant pour former deux spermatozoïdes. Le tube pollinique est guidé par les produits chimiques sécrétés par les **synergides** présents dans le sac embryonnaire; il pénètre dans le sac ovulaire par le **micropyle**.

Des deux spermatozoïdes, un **spermatozoïde** féconde l'ovule, formant un zygote diploïde; l'autre spermatozoïde fusionne avec les deux noyaux polaires, formant une cellule triploïde qui se développe dans l'endosperme. Ensemble, ces deux événements de fécondation chez les angiospermes sont connus sous le nom de double fécondation. Une fois la fécondation terminée, aucun autre **sperme** ne peut



entrer. L'ovule fécondé forme la **graine**, tandis que les tissus de l'**ovaire** deviennent le fruit, enveloppant généralement la graine.

Après la fécondation, le **développement embryonnaire** commence. Le zygote se divise pour former deux cellules: la cellule supérieure (cellule **terminale**) et la cellule inférieure (cellule **basale**). La division de la **cellule basale** donne naissance au **suspenseur**, qui finit par se connecter avec le tissu maternel. Le suspenseur fournit une voie pour que la **nutrition** soit transportée de la plante mère à l'embryon en croissance.

La cellule terminale se divise également, donnant naissance à un proembryon de forme **globulaire**. Chez les **dicotylédones** (eudicotylédones), l'embryon en développement a une forme de **coeur** en raison de la présence des deux **cotylédons** rudimentaires. Chez les dicotylédones non endospermiques, tels que *Capsella bursa*, l'endosperme se développe initialement, mais est ensuite digéré. Dans ce cas, les **réserves** alimentaires sont déplacées dans les deux cotylédons. Au fur et à mesure que l'embryon et les cotylédons grossissent, ils deviennent entassés à l'intérieur de la graine en développement et sont forcés de se plier. En fin de compte, l'embryon et les cotylédons remplissent la graine, à quel point, la graine est prête pour la dispersion. Le développement embryonnaire est suspendu après un certain temps; la croissance ne reprend que lorsque la graine **germe**.

Le plant en développement dépendra des réserves alimentaires stockées dans les cotylédons jusqu'à ce que la première série de feuilles commence la **photosynthèse**.