

# Les obstacles à l'autofécondation chez les Angiospermes

## Introduction :

- **Angiospermes** : Groupe (Ordre) des plantes à fleur, à fruits et à graines.

## Problématique :

Quelles sont les adaptations des Angiospermes permettant de favoriser l'allogamie et de défavoriser l'autogamie ?

## I- Les obstacles anatomiques à l'autofécondation

- 1- **La dioécie** : La dioécie est présente chez 5% des Angiospermes. La présence de pieds mâles et pieds femelles impose l'allogamie. (Ex : Saule, Silène, Kiwi). Il apparaît également que la dioécie est **déterminée génétiquement** (XY : mâle et XX femelle chez le Silène). On remarque également pour les **plantes gynodioïques et androdioïques** que l'allogamie est nettement favorisée.
- 2- **L'hétérostylie (hétéromorphie florale)** : est un polymorphisme floral sous contrôle génétique apparu indépendamment dans 24 familles de plantes à fleurs dont la Primevère (Primulacées) qui présente 2 morphes des étamines: **brévistylée** et **longistylée**.
- 3- **L'herchogamie** : l'herchogamie est présente chez l'Orchis, **gynostème** présentant **1 étamine (2 pollinies) et 3 stigmates : 2 fertiles et 1 rostellum (stigmate stérile)**. Le rostellum empêche l'autopollinisation.

## II- Les obstacles physiologiques à l'autofécondation

- 1- **La dichogamie et la séparation temporelle des sexes**: Chez les fleurs **dichogames**, on observe un décalage dans la maturation des étamines et des stigmates. Les fleurs sont soit **protandres** (étamines mûres en 1<sup>er</sup>) soit **protogynes** (stigmates mûrs en 1<sup>er</sup>).
- 2- **L'autoincompatibilité gamétophytique (AIG)** : Ex : **Solanacées**. Mécanisme gouverné par le **locus S** (Self incompatibility) avec une grande variété d'allèles (plusieurs 10aines) – Uniquement des **relations de codominance**. Il y a rejet quand l'allèle du pollen est identique à un des allèles du pistil. Mécanisme cellulaire et moléculaire de rejet contrôlé par la reconnaissance entre les **protéines SLF** et les **RNases S (Protéines SLG)**. Lors d'une réaction compatible, les RNases S sont bloquées : pas de dégradation (**ubiquitination et protéasome**) des ARN du tube pollinique.
- 3- **L'autoincompatibilité sporophytique (AIS)** : Ex : **Brassicacées**. Mécanisme gouverné par le **locus S** (Self incompatibility) avec une grande variété d'allèles (plusieurs 10aines) – Relations codominantes ou dominantes/récessives. Il y a rejet quand un des allèles exprimés par le tapis est identique à un des allèles du pistil. Mécanisme de rejet déclenché par la reconnaissance des protéines **SCR (S cystein Rich), un ligand pollinique** et le **récepteur SRK (S-Locus Receptor Kinase)**. Cette liaison déclenche la **phosphorylation d'ARC1** et la **dégradation** de protéines inconnues (**ubiquitination et protéasome**). Le grain de pollen de s'hydrate pas et ne germe pas.

## III- Importance biologie de l'allogamie

- 1- **Brassage génétique et vigueur hybride** : La favorisation de l'allogamie est importante pour le **brassage génétique** et pour favoriser l'hétérozygotie. Le taux d'hétérozygotie est très élevé chez les Angiospermes, ce qui permet de développer la **vigueur hybride**. Les lignées homozygotes finissent par présenter une faiblesse qui n'est pas présente chez les hybrides.
- 2- **Croisement au hasard et diversité allélique** : Le développement de l'allogamie permet également un plus grand hasard dans les croisements. Selon le **modèle de Hardy-Weinberg**, ceci permet de **conserver des fréquences alléliques stables, évite la dérive génétique** et permet la conservation de l'espèce.

**Conclusion** : La plupart des Angiospermes présentent des mécanismes favorisant l'hétérozygotie, ce qui est relié à la vigueur hybride et à une capacité d'adaptation plus importante.

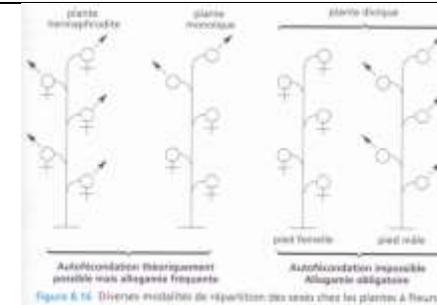


Figure 8.16 Diverses modalités de répartition des sexes chez les plantes à fleurs.

Type de fécondation	Autopollinisation	Pollinisation croisée	
Génotype des cellules mâres du pollen	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype du pistil	S <sub>1</sub> ou S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> ou S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> ou S <sub>2</sub>
Génotype des cellules végétatives et génératives du pollen	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype des cellules du pistil, c'est à dire du pied pistilifère	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype de l'ovogamie codominante dans l'ovule		S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype des embryons		S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>

Figure 8.17 Bases génétiques du modèle solanaire de l'AIG.

Type de fécondation	Autopollinisation	Pollinisation croisée	
Génotype des cellules mâres du pollen	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Allèles exprimés par les cellules du tapis	S <sub>1</sub> et S <sub>2</sub> (codominance)	S <sub>1</sub> et S <sub>2</sub> (codominance)	S <sub>1</sub> et S <sub>2</sub> (dominance S <sub>1</sub> /S <sub>2</sub> )
Protéines du pollen liées au pollen	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype des cellules végétatives et génératives du pollen	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype des cellules du pistil, c'est à dire du pied pistilifère	S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype de l'ovogamie codominante dans l'ovule		S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>
Génotype des embryons		S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>

Figure 8.18 Bases génétiques de l'AIS.

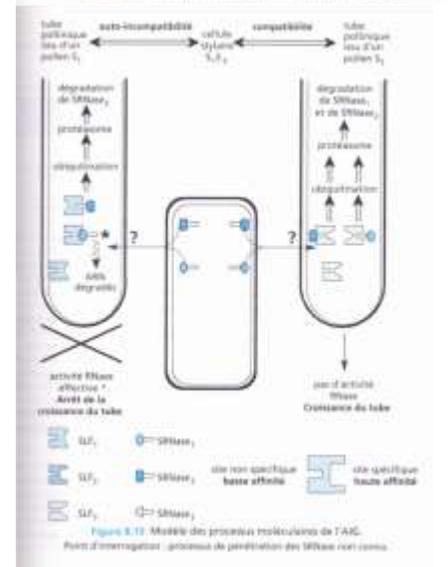


Figure 8.19 Modèle des processus moléculaires de l'AIG. Parcours d'interactions : processus de pénétration des SIFs non compatibles.

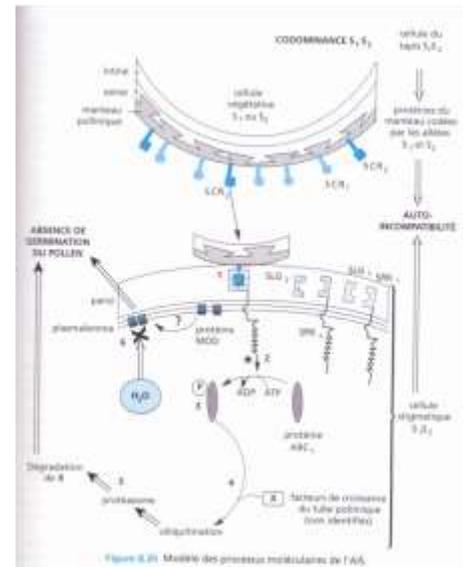


Figure 8.20 Modèle des processus moléculaires de l'AIS.