TP3: Techniques d'hybridation pour la création de nouvelles variétés : cas des plantes autogames et allogames.

Introduction

La création de nouvelles variétés végétales constitue un objectif central en amélioration des plantes, tant pour répondre aux exigences agronomiques que pour faire face aux changements climatiques. L'hybridation, qu'elle soit pratiquée sur des espèces autogames ou allogames, permet d'introduire de la diversité génétique et de combiner des caractères d'intérêt. Chez les autogames, l'hybridation manuelle nécessite une maîtrise de la castration et de la pollinisation contrôlée. Chez les allogames, la gestion de la fécondation croisée implique des techniques d'isolement ou de contrôle des pollinisateurs. Ce TP vise à appliquer ces démarches en conditions expérimentales.

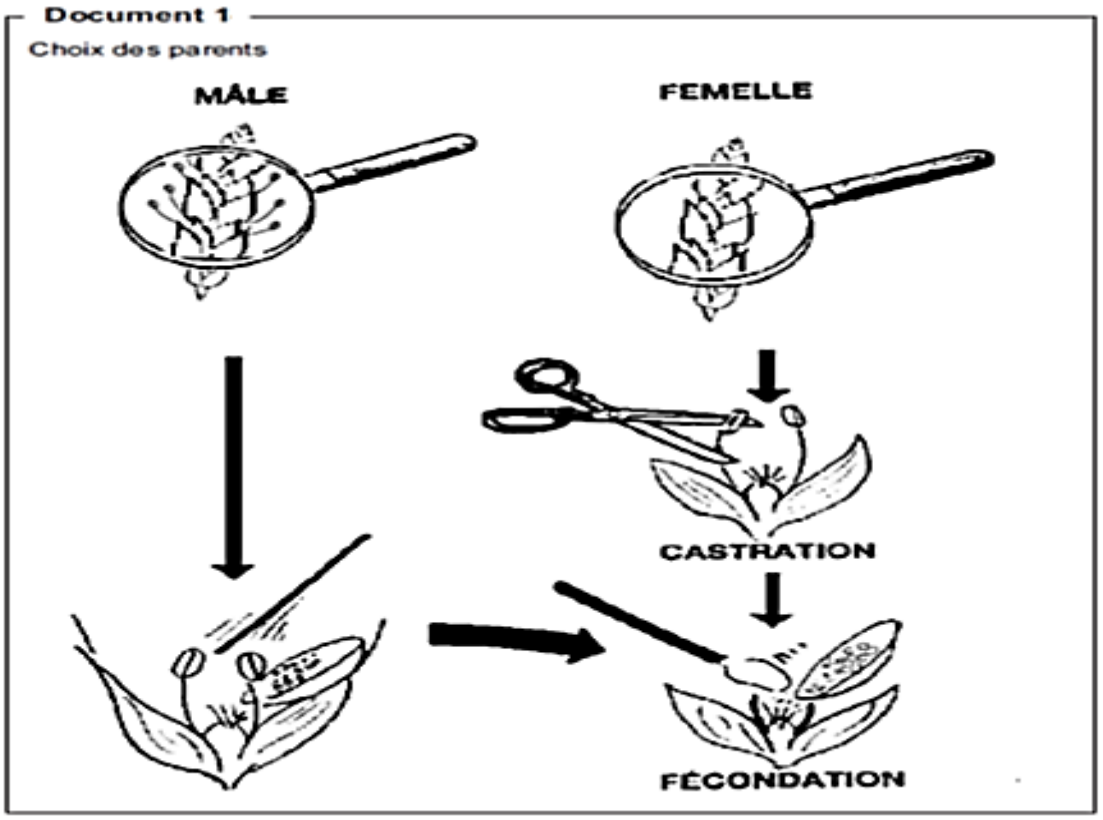
Définition: L'**hybridation** est le **croisement volontaire de deux plantes génétiquement différentes** (de variétés, lignées, espèces) dans le but de **combiner leurs qualités** chez la descendance.

Objectif de l'hybridation:
Obtenir des individus ayant des **caractères améliorés** (rendement, vigueur, résistance…)

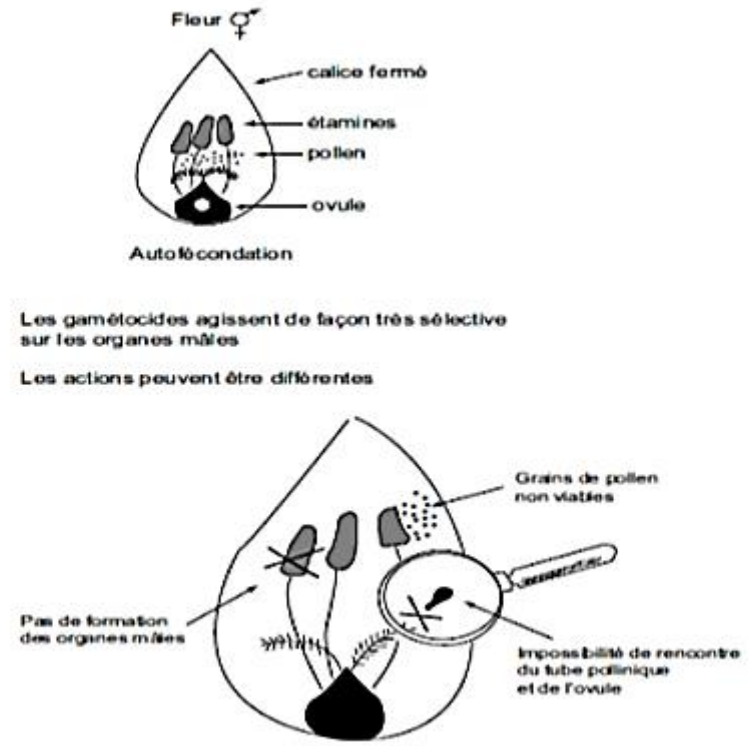
1. Hybridation chez les plantes autogames:

Question 1

Prenons par exemple le principe de l'hybridation chez le blé. Observez les schémas du **document 1** et dites quelles sont les différentes opérations que doit réaliser le sélectionneur.



Document 2



Remarques

- Chez le blé, l'hybridation est une opération qui doit être réalisée très tôt (stade début épiaison), alors que les étamines sont encore vertes afin d'éviter tout risque d'autopollinisation.
- La castration manuelle est une opération délicate et traumatisante pour les fleurs, étant donné qu'elle nécessite de supprimer les organes mâles mais également les enveloppes protectrices des fleurs (glumes et glumelles). Ceci explique les échecs fréquents. Pour cela et pour simplifier l'opération des substances dites **« gamétocides »** ayant pour objet de stériliser les organes mâles sans porter atteinte aux pièces florales femelles, ont été mises au point (exemple : hyodrazide maléïque, éthephon ou hybrex) mais elles sont également délicates d'emploi **(voir document 2)**.
- L'**épi femelle** doit être protégé des agressions du milieu (l'absence de ses enveloppes le rendant plus vulnérable) mais aussi du **pollen étranger « non contrôlé »**. Il est en permanence recouvert d'un sachet protecteur.

Question 2

Rappelez ce que donnera l'hybridation entre deux lignées pures. Quelles caractéristiques auront les descendants de ce croisement ?

Question 3

Comment va, ensuite, devoir procéder le sélectionneur pour reconstituer des lignées pures à partir des hybrides produits ? (Ceci est indispensable, puisque vous savez que les variétés d'autogames sont des lignées pures.)

Question 4

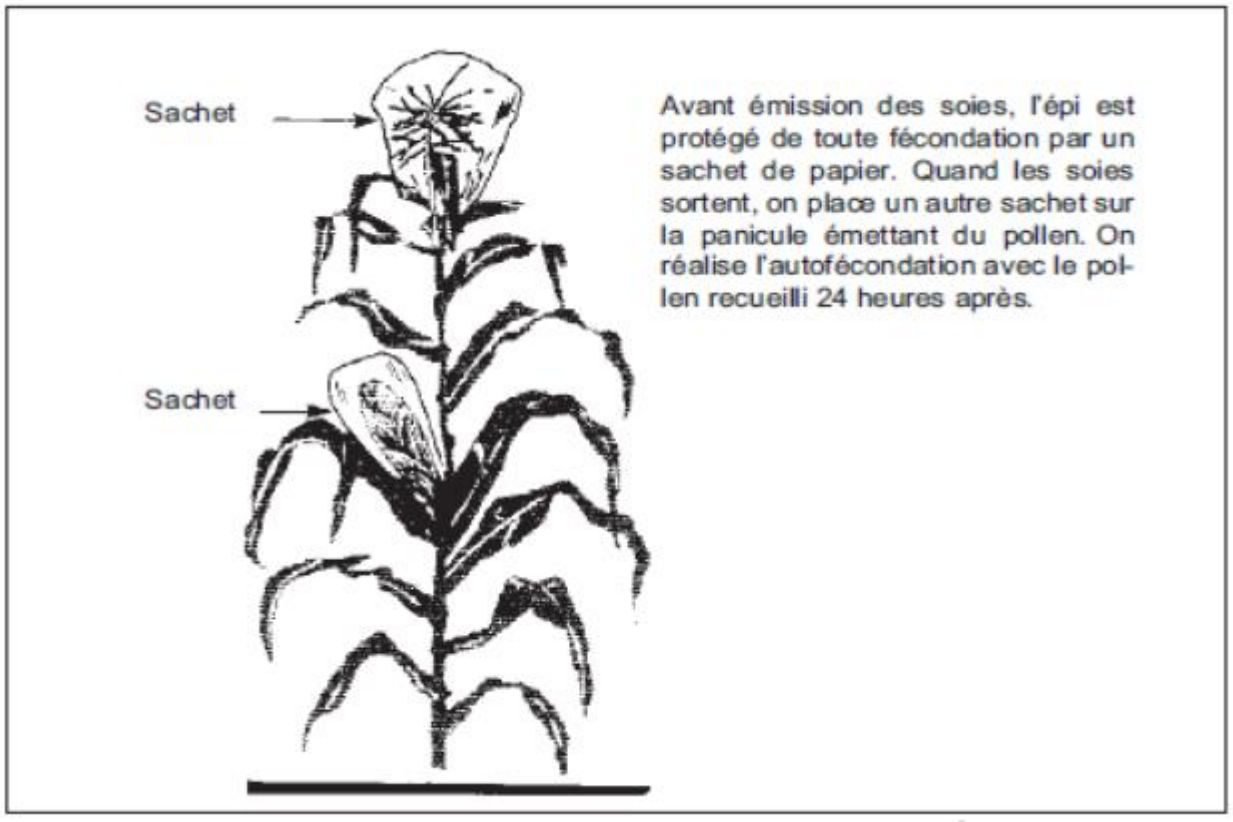
Le travail du sélectionneur consistant à choisir des individus pour leurs caractères intéressants, pourquoi doit-il attendre cependant la génération F2 pour commencer à trier les lignées ? Utilisez vos connaissances de génétique pour trouver une explication à cela.

2. Hybridation Chez les allogames:

Rappel : pour produire des variétés hybrides F1, ce qui est le but de la sélection chez les allogames, il faut croiser des lignées parentales pures, elles-mêmes obtenues par des autofécondations successives, contraires au mode naturel de reproduction de ces espèces.

Question 5

Observez le schéma ci-joint et répondez aux questions.
1. Pourquoi ensacher l'inflorescence femelle (épi) avant l'apparition des soies (stigmates) ?
2. Pourquoi ensacher l'inflorescence mâle (panicule) ?
3. Pourquoi apporter le pollen 24 heures après l'avoir recueilli ? Comment l'apporter de façon pratique ?



Réponses:

Question 1

Opérations à réaliser:

• choix des lignées parentales qui devront servir de parents mâles et femelles.

• castration de la lignée femelle: le blé possédant des fleurs bisexuées, il est nécessaire de détruire les organes mâles avant leur maturité afin d'empêcher toute autofécondation.

• collecte du pollen sur la lignée mâle.

• fécondation du parent femelle par le pollen mâle recueilli auparavant.

Question 2

Les croisements de parents lignées pures donne toujours des hybrides vrais ou F1 qui sont hétérozygotes à 100 %, tous semblables entre eux et, en principe, beaucoup plus vigoureux que leurs parents, tout en ayant conservé les principaux caractères de ceux-ci.

Question 3

En favorisant les autofécondations, les hybrides vont donner des individus de plus en plus homozygotes ; les lignées pures pouvant être reconstituées en 6 à 8.

Question 4

Nous savons que les F1 sont tous semblables : par conséquent, il n'est pas possible de faire un choix parmi eux. Par contre en F2, les individus présentent des phénotypes très variés, parmi lesquels on pourra distinguer ceux qui ont un intérêt éventuel pour le sélectionneur. L'origine de cette grande diversité dans les F2 est la disjonction des caractères (2ème loi de Mendel ou « loi de ségrégation »).

Question 5

1. Le sachet placé sur l'épi femelle avant sa maturité a pour but d'éviter toute fécondation par du pollen non contrôlé, lorsque la maturité surviendra.

2. Les sachets placés sur les panicules mâles servent à recueillir le pollen.

3. Le pollen recueilli est apporté 24 h après leur émission, car cette période correspond au début de la maturité des organes femelles (nous avons déjà vu que le maïs est une espèce « protandre »). Pour apporter le pollen on place tout simplement le sachet le contenant sur l'épi femelle et éventuellement on le secoue...