

## BIOLOGIE

Durée : 3 heures

### Rappels

**L'usage d'une calculatrice est interdit pour cette épreuve.**

*L'épreuve a pour objectif non seulement de vérifier les connaissances des candidats en biologie, mais aussi d'apprécier leurs capacités à les exposer.*

*L'évaluation se fera sur les critères suivants :*

- *l'exactitude scientifique des connaissances exposées au niveau requis.*
- *la capacité du candidat à dégager et ordonner les idées essentielles, à les présenter de manière structurée et argumentée, à illustrer son exposé de façon pertinente, à exploiter et à corréler des documents pour répondre à un problème biologique.*
- *la qualité de l'expression.*

### 1<sup>ère</sup> partie

#### **L'approvisionnement en azote des organismes**

**L'approvisionnement en molécules azotées nécessaires aux synthèses des organismes vivants met en jeu des modalités différentes.**

**Montrer comment les molécules azotées sont prélevées dans l'environnement et traitées, devenant ainsi utilisables pour les végétaux chlorophylliens et les animaux.**

*N.B. Les mécanismes de la synthèse des protéines en tant que tels ne sont pas attendus.*

*Seuls les aspects en lien direct avec le sujet sont à intégrer.*

## 2<sup>ème</sup> partie

### **Pouvoir fécondant du pollen et flux de gènes par hybridation chez le Colza**

*Documentation (adaptée)*

« La longévité du pollen de colza » - Jacqueline Pierre, Michel Renard, UMR Inra/Ensar – Le Rheu »

« Impact de la transformation génétique du colza » - A.M. Chèvre et al – Inra Le Rheu

Les Angiospermes peuvent libérer de grandes quantités de pollen pouvant parcourir des distances importantes avant que des grains de pollen germent sur un pistil.

- 1. Reporter sur votre copie les légendes correspondant aux numéros 1 à 11 du document 1.**
- 2. Proposer des caractéristiques du grain de pollen qui peuvent déterminer sa résistance et sa longévité dans le milieu aérien.**

Connaître la longévité d'un pollen permet de savoir pendant combien de temps une parcelle dont la floraison est terminée reste une source de pollen fécondant.

Du pollen de Colza a été prélevé au champ sur des plantes cultivées au début de l'épanouissement floral. Il est maintenu à une température de 11 à 18°C et à une humidité suffisante correspondant aux conditions extérieures.

La viabilité du pollen peut être évaluée par un test colorimétrique basé sur la détection de l'activité d'enzymes respiratoires d'oxydoréduction, spécifiques des grains de pollen viables.

Dans l'objectif de tester le pouvoir fécondant du pollen in vivo, ce pollen est déposé sur des fleurs mâle-stériles cultivées au champ dans des conditions telles que la fécondation par un pollen d'une autre source soit évitée.

Le pouvoir fécondant est mesuré par le taux de nouaison (pourcentage de fleurs ayant donné des siliques) et par le nombre de graines par silique.

Les tests sur la viabilité et sur le pouvoir fécondant sont effectués pour des pollens âgés de 0 (pollen frais), 3, 8, 10, 15 jours.

**Le document 2** présente les résultats de ces séries d'expériences.

- 3. Analyser et interpréter les résultats. Conclure sur la viabilité et le pouvoir fécondant des grains de pollen de Colza.**

Le glufosinate (nom commercial Basta®) est un herbicide qui détruit aussi bien les plantes adventices de culture (ou plantes indésirables) que les plantes cultivées.

Le gène *bar* conférant la résistance à l'herbicide a été introduit dans le Colza, empêchant la matière active d'agir sur la plante d'intérêt, et transformant ainsi le Basta® en herbicide sélectif et le colza en organisme génétiquement modifié (OGM).

**4. À l'aide d'un schéma explicatif montrant les principales étapes de la transgénèse via un virus à ADN, présenter la transformation du colza en plante résistante au Basta®.**

Le Colza, hybride naturel entre la Navette et le Chou, peut échanger, via le pollen, des gènes avec d'autres espèces de Brassicacées adventices des cultures.

Compte tenu de la dispersion du pollen de Colza à la fois par le vent et par les insectes, des programmes visant à mieux connaître ces flux de gènes entre le Colza transgénique et des adventices génétiquement proches ont été mis en place.

On a étudié les hybrides obtenus entre la variété de Colza transgénique « Westar », contenant le gène *bar*, et des plantes adventices choisies pour leur proximité phylogénétique avec le Colza :

- la Roquette bâtarde,
- la Ravenelle,
- la Moutarde des champs.

Le tableau 1 du **document 3** présente le nombre d'hybrides interspécifiques obtenus en conditions naturelles et le tableau 2 le nombre de graines produites par ces hybrides.

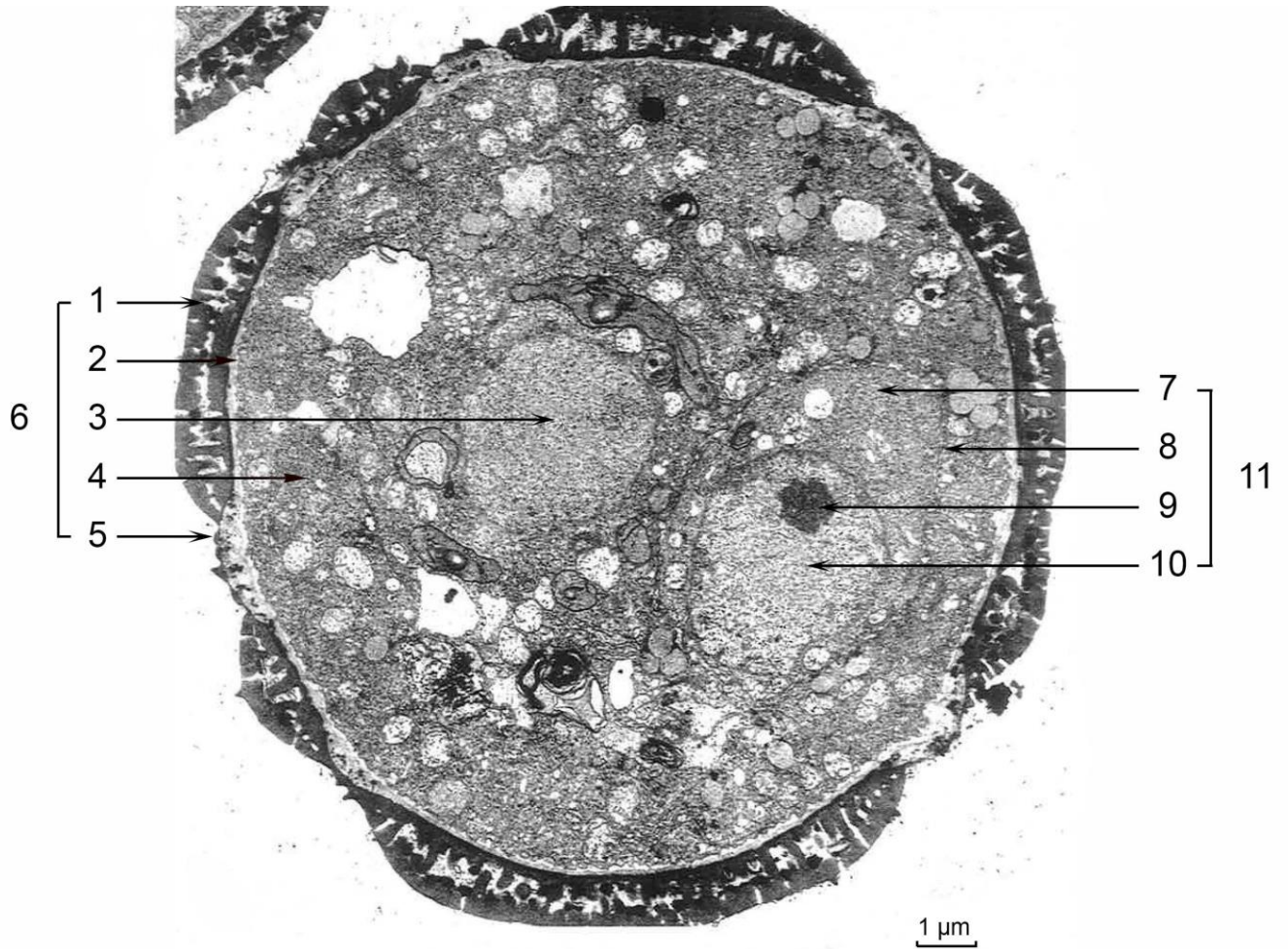
Les graines hybrides interspécifiques produites, semées au champ en présence de l'espèce adventice, donnent des plantes vigoureuses qui ont une morphologie proche de celle du Colza ; leur fertilité demeure faible, environ 100 fois inférieure à celle de la génération précédente. Le gène *bar* est présent et il s'exprime.

**5. Analyser les résultats présentés dans le document 3.**

La notion de risque prend en compte la probabilité qu'un évènement se produise d'une part, et, les conséquences de cet évènement d'autre part.

**6. À partir de l'ensemble des données concernant le Colza, discuter des risques biologiques et agronomiques liés à l'utilisation de Colza transgénique.**

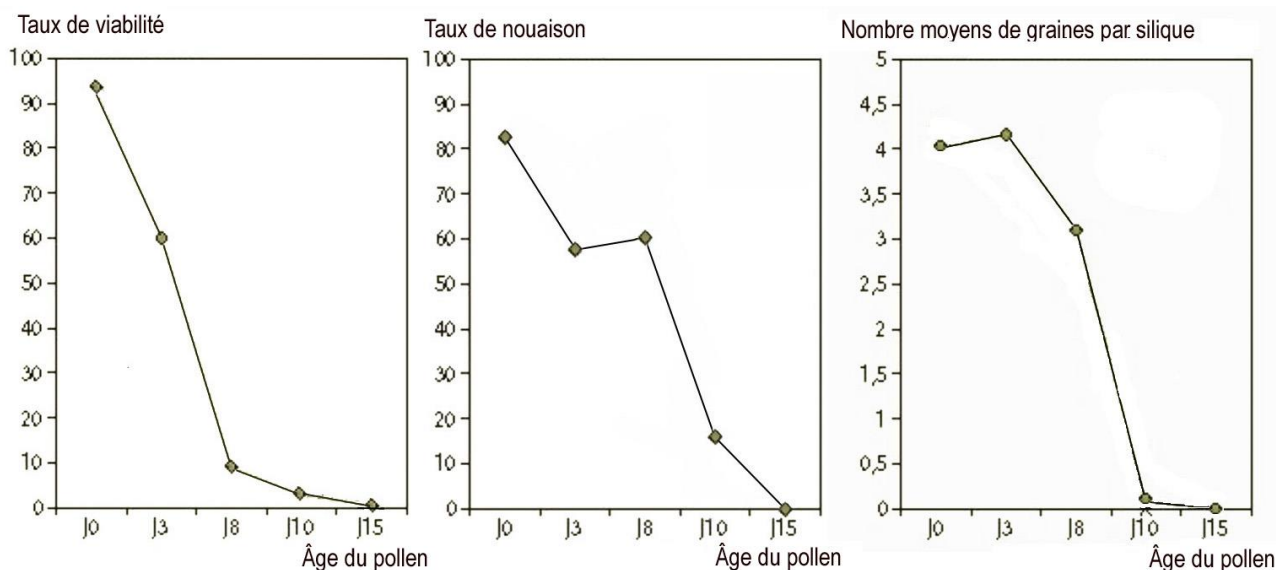
Document 1



## Document 2

### Évaluation du taux de viabilité et du pouvoir fécondant.

Le pouvoir fécondant du pollen est mesuré par le taux de nouaison (pourcentage de fleurs ayant donné des siliques) et par le nombre moyen de graines par silique.



Remarque : La légère baisse du taux de nouaison concernant le jour 3 est due à une infection bactérienne. Ne pas en tenir compte.

## Document 3

### Résultats d'hybridation entre le Colza et des adventices

Tableau 1 : Nombre moyen d'hybrides interspécifiques produits pour 100 fleurs

Croisements	
Colza x Roquette bâtarde	1,9
Colza x Moutarde des champs	0,2
Colza x Ravenelle	23,8

Tableau 2 : Nombre moyen de graines produites pour 100 fleurs d'individus hybrides

Croisements	
Colza x Roquette bâtarde	0,3
Colza x Moutarde des champs	0,1
Colza x Ravenelle	1,7