

Par la domestication des plantes, l'Homme a sélectionné les caractères intéressants pour les agriculteurs et les consommateurs. Cette sélection "artificielle" a des conséquences sur la génétique et la diversité des espèces végétales cultivées.

Objectifs : On cherche à préciser les effets de la domestication :

- sur la diversité génétique des plantes cultivées (Activité 1)
- sur la diversité des variétés cultivées (Activité 2)
- sur les défenses des plantes cultivées (Activité 2)

ACTIVITE 1 : DIFFERENTES VARIETES DE RIZ ET QUALITE DE L'AMIDON (1H)

Le riz est une céréale riche en amidon dont la domestication a débuté il y a 8000 à 10000 ans en Inde et en Chine. On estime qu'il existe plus de 150 000 variétés de riz dans le monde qui diffèrent par la forme de grain de riz, sa couleur, ses qualités gustatives et son comportement gluant ou non après cuisson. Ce dernier caractère dépend du type d'amidon contenu dans le grain. Ainsi, plus l'amidon est riche en amylopectine et pauvre en amylose, plus il sera gluant. Cette variabilité repose sur une diversité allélique (plus ou moins riche en amylose).

On cherche à déterminer si la sélection d'un riz gluant par l'Homme est liée à une mutation conduisant à des grains de riz dont l'amidon est pauvre en amylose.



Documents ressources

Les amidons

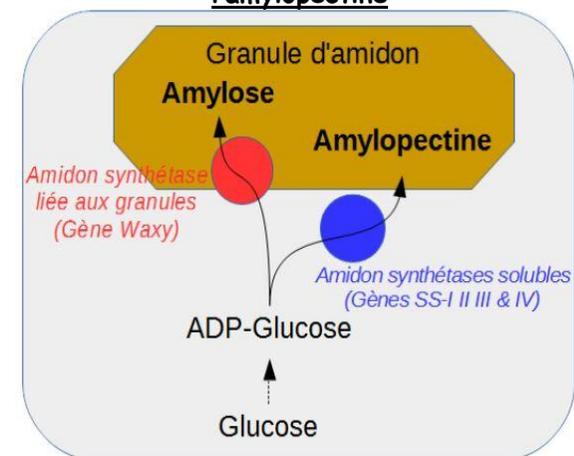
Les amidons sont des molécules très longues composées d'une succession de glucoses. Il existe deux types d'amidon : l'amylose et l'amylopectine :

- **l'amylose** se colore en bleu violacé lors d'un test à l'eau iodée. Sa synthèse fait intervenir une enzyme (l'**amidon synthétase**) liée aux granules d'amidon contenus dans les cellules des grains de riz. Cette enzyme est codée par le **gène Waxy**.

- **l'amylopectine** se colore en rose clair à rose violacé lors d'un test à l'eau iodée. Sa synthèse fait intervenir différentes amidon synthétases solubles codées par les **gènes SS-I, SS-II, SS-III et SS-IV**.

Les amidons, **après avoir été mis en suspension dans l'eau et cuits**, présentent une viscosité différente en fonction des proportions d'amylose et d'amylopectine. Les amidons peuvent passer en suspension dans l'eau lors de la cuisson du riz.

Schéma simplifié de la synthèse de l'amylose et de l'amylopectine



L'objectif de la manipulation est :

- de mettre en évidence la présence des types d'amidon (amylose et/ou amylopectine) dans des grains de riz et d'expliquer le caractère gluant de certains riz
- de déterminer si le caractère gluant du riz est lié à une mutation entraînant un amidon pauvre en amylose

1- **Proposer** une stratégie de résolution réaliste, permettant de déterminer si la sélection d'un riz gluant par l'Homme repose sur une mutation conduisant à des grains de riz dont l'amidon est pauvre en amylose, en étudiant le génome et la composition des grains de riz

Appeler le professeur pour présenter oralement votre proposition

2- **Mettre en œuvre** le protocole d'étude de la composition en amidon des grains de riz et de leur génome.

Appeler le professeur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide

3- Sous la forme scientifique de votre choix, **présenter et traiter** les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

4- **Exploiter** l'ensemble des résultats pour déterminer si la sélection d'un riz gluant par l'Homme repose sur une mutation conduisant à des grains de riz dont l'amidon est pauvre en amylose.

Matériel disponible :

- 2 lots de grains différents : riz long et riz gluant
- eau
- plaques chauffantes
- solution d'eau iodée
- 1 plaque de coloration.
- séquences des nucléotides du gène Waxy pour les 2 variétés de riz : Riz_GeneWaxy.edi,
- Logiciel Géniegen sur internet

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Grains de riz
- Bêchers
- Éprouvette graduée de 100 mL
- Chronomètre
- Agitateurs de verre
- Plaques chauffantes
- Pince en bois ou gants anti-chaleur
- Balance
- Eau
- Compte-gouttes de 1 mL
- 1 flacon compte-goutte de solution d'eau iodée
- 1 plaque de coloration
- 1 marqueur

- Séquences des nucléotides du gène Waxy pour les variétés de riz : Riz_GeneWaxy.edi
- Logiciel géniegen et sa fiche technique

A- Comparer la composition en amidon des deux variétés de riz :

- Pour chaque variété de riz, **peser** environ 2g de grains puis les **disposer** dans des bêchers différents
- **Ajouter** 100 ml d'eau et **cuire** pendant 5 min en remuant régulièrement (l'amidon du riz passe partiellement dans l'eau de cuisson)
- **Laisser refroidir** quelques minutes
- Sur la plaque de coloration, **réaliser** les tests de coloration à l'eau iodée suivants :

1	2	3
Eau + eau iodée	Eau de cuisson du riz long + eau iodée	Eau de cuisson du riz gluant + eau iodée

B- Afin de déterminer si le caractère gluant d'un riz gluant repose sur une mutation du gène Waxy :

- **Comparer** les séquences du gène Waxy impliqué dans la synthèse de l'amylose pour les deux variétés de riz à l'aide du logiciel géniegen.

Appeler le professeur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité

Aucun risque particulier

Précautions de la manipulation



- Attention à ne pas se brûler avec la plaque chauffante
- Ne pas jeter l'eau de cuisson (utilisée pour les tests)

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)



Activité 2 (1H)

Par la domestication des plantes, l'Homme a sélectionné les caractères intéressants pour les agriculteurs et les consommateurs. Cette sélection "artificielle" a des conséquences sur la génétique et la diversité des espèces végétales cultivées.

Objectifs : On cherche à préciser les effets de la domestication :

- sur la diversité génétique des plantes cultivées (Activité 1)
- sur la diversité des variétés cultivées (Activité 2)
- sur les défenses des plantes cultivées (Activité 2)

Consignes

1- A partir des documents 1 à 3 de l'annexe 1, **préciser** quels sont les effets de la domestication sur la diversité variétale et sur la diversité génétique des plantes cultivées.

2- A partir des différents exemples de maladies infectieuses de l'annexe 2 et de vos connaissances, **montrer** que la sélection artificielle faite par l'Homme peut aussi avoir des conséquences négatives. **Justifier** votre réponse en citant des exemples précis.

3- A partir de l'annexe 3, **préciser** quelles pratiques culturales adaptées peuvent être mises en place pour contrer la faiblesse des plantes cultivées face aux épidémies dans une perspectives d'agriculture durable.

4- A partir de l'ensemble de vos réponses et des documents 3 et 4 de l'annexe 1, **expliquer** pourquoi il est nécessaire de **protéger** et de **conserver** la biodiversité génétique de toutes les plantes cultivées qu'elles soient des variétés paysannes ou des variétés élites.