

Contexte

Récemment, une équipe de chercheurs a découvert que l'ananas (*Ananas comosus*) pourrait utiliser des mécanismes spécifiques pour se défendre contre les herbivores. Parmi les molécules responsables de la défense des plantes contre les prédateurs, on rencontre souvent une association d'enzymes et de raphides dans le même tissu végétal, suggérant une action combinée de ces deux éléments de défense.

On cherche à mettre en évidence le système de défense présent chez l'ananas et les conséquences de l'association d'enzymes et de raphides sur l'efficacité de ce système.

Consignes**Partie A : Appropriation du contexte et activité pratique (durée recommandée : 30 minutes)**

La stratégie adoptée consiste à mettre en évidence une activité enzymatique ainsi que la présence de raphides dans les tissus de l'ananas.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats de la mise en œuvre du protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats, poursuite de la stratégie et conclusion (durée recommandée : 30 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production.

Proposer une stratégie afin de montrer que l'action combinée des enzymes et des raphides améliore la défense des végétaux contre les herbivores.

Appeler l'examineur pour présenter votre proposition à l'oral et obtenir une ressource complémentaire.

Conclure, à partir de l'ensemble des données sur le système de défense présent chez l'ananas et les conséquences de l'association d'enzymes et de raphides sur l'efficacité de ce système.

Protocole

Matériel :

- Ananas frais
- Gelée de protéines
- Tubes à essai
- Agitateur en verre
- Pipette de 5 mL avec propipette
- Pipette de 2 mL avec propipette
- Réactif du Biuret
- Lames et lamelles
- Scalpel
- Pince fine
- Eau et petite pipette pour le montage microscopique
- Microscope polarisant

Étapes du protocole à réaliser :

1. **Tester** la présence de protéases (enzymes) dans un fragment d'ananas frais :
 - **Placer** 3 mL de gélatine dans deux tubes à essai
 - **Ajouter** 2 ml de réactif de Biuret
 - **Insérer** plusieurs petits morceaux d'ananas dans l'un des tubes.
 - **Veiller** à ce que l'ananas soit en contact avec le mélange précédemment préparé.
 - **Lire** les résultats au bout de 15 minutes.
2. **Tester** la présence de raphides dans les cellules de la pulpe d'ananas :
 - Prélever à l'aide du scalpel un peu de pulpe d'ananas.
 - Réaliser une préparation microscopique de ce prélèvement.

Sécurité :

Réactif du Biuret :



Nocif ou irritant

Précautions de la manipulation :

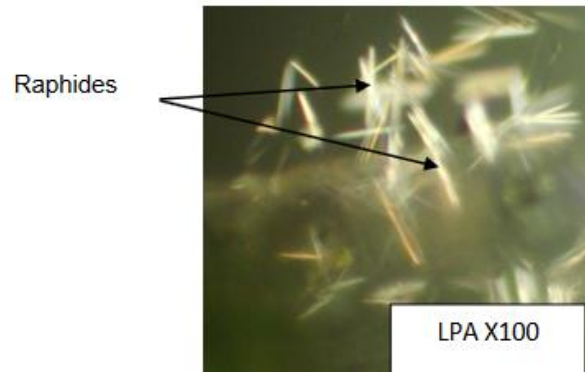


Ressources

Les enzymes et les raphides de l'ananas

Les enzymes présentes dans l'ananas sont des protéases qui digèrent les protéines intervenant dans la digestion des herbivores.

Les raphides sont des aiguilles d'oxalate de calcium ou de carbonate de calcium, présentes dans les tissus végétaux, qui rendent douloureuse leur ingestion, pouvant blesser la bouche et l'œsophage des herbivores.



Observation au microscope polarisant de raphides de Misère (*Tradescantia*)

Source : sujet ECE SVT 2019

Test du biuret caractéristique des protéines

Le réactif du Biuret, de couleur bleu clair permet la mise en évidence des liaisons peptidiques dans les protéines en réagissant avec les liaisons peptidiques des protéines, le réactif initialement bleu (A) devient violet (B). Cette réaction est réversible dans le cas d'une rupture des liaisons peptidiques.

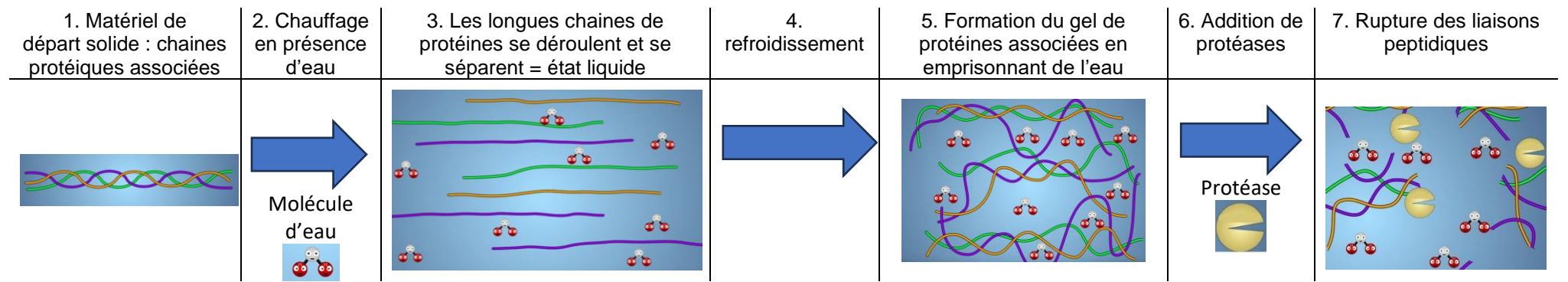


Source : FT_Mise_en_evidence_protides.pdf

La gelée protéique

Les protéines sont composées d'enchaînement d'acides aminés associés entre eux grâce à des liaisons peptidiques. Ils sont hydrolysables par des enzymes, les protéases, qui coupent les liaisons peptidiques.

D'après <http://www.thesciguys.ca>.



ÉTAPE A1 :

- **Ce que je fais :** On cherche à mettre en évidence le système de défense présent chez l'ananas et les conséquences de l'association d'enzymes et de raphides sur l'efficacité de ce système.
- **Comment je le fais :** Pour cela, nous allons d'abord tester la présence de protéases (enzymes) dans un fragment d'ananas frais grâce à deux tubes à essais, du réactif de Biuret ainsi que de la gélatine. Ensuite, nous allons tester la présence de raphides dans les cellules de la pulpe d'ananas grâce à un scalpel, que nous observerons au microscope.
- **Ce que j'attends :** On attend de voir une activité enzymatique, mais aussi la présence de raphides dans les tissus de l'ananas. Si le réactif initial de couleur bleu devient violet, alors il y a des liaisons peptidiques dans les protéines. À l'inverse, si le réactif de couleur bleu ne devient pas violet, alors il y a une rupture des liaisons peptidiques.

ÉTAPE A2 (manip)

ÉTAPE B1 :

Présentation des résultats :

- Schéma de deux tubes à essais montrant la présence de protéases (enzymes) dans un fragment d'ananas
- Dessin d'observation au microscope optique d'un prélèvement de pulpe d'ananas (permet de montrer présence de raphides)

ÉTAPE B2 :

- **Je vois que :** Je vois que le tube à essai de couleur bleu contenant de la gélatine, le réactif de Biuret et des morceaux d'ananas deviennent violets. Or, l'autre tube à essai contenant seulement de la gélatine et le réactif de Biuret reste de couleur bleue. De plus, je vois la présence de raphides grâce à mon observation au microscope optique d'un peu de pulpe d'ananas.
- **Je sais que :** Si le tube devient violet, alors cela veut dire qu'il y a des liaisons peptidiques dans les protéines de l'ananas. Cependant, cette réaction est réversible dans le cas d'une rupture de liaisons peptidiques grâce à des enzymes, les protéases, que l'on observe sur le document 3. Or, je sais grâce au document 1 que les enzymes présentes dans l'ananas sont les protéases. Je sais que les raphides sont des aiguilles d'oxalate de calcium ou de carbonate de calcium grâce au document 1. Elles permettent de rendre douloureuse leur ingestion pouvant blesser la bouche et l'œsophage des herbivores.

- **Je peux donc en conclure que :** Ainsi, j'en conclus que l'action combinée des enzymes et des raphides améliore la défense des végétaux contre les herbivores, notamment ici la défense de l'ananas.
- **Distanciation :** Nous pourrions aussi nous demander comment la défense des tomates contre les herbivores est améliorée ?