

Contexte

La juglone, substance issue du Noyer, est étudié pour son utilisation potentielle comme herbicide naturel pour éliminer les herbes adventices dans les cultures maraîchères. Chez certains légumes, cette molécule perturbe la photolyse de l'eau qui libère normalement du dioxygène. La juglone réduit ainsi l'efficacité de la photosynthèse.

On cherche à montrer si la juglone peut être utilisée comme herbicide sur l'ensemble des cultures de légumes (épinards, pommes de terre, tomates, carottes, betteraves).

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 25 minutes)

La stratégie adoptée consiste à montrer qu'il y a réduction de l'efficacité de la photosynthèse par la juglone chez l'épinard, en réalisant l'expérience de Hill.

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

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 35 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 complémentaire qui permette de savoir si l'utilisation de la juglone peut être généralisée à l'ensemble des plants de légumes cultivés par l'agriculteur.

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

Conclure, à partir de l'ensemble des données, si la juglone peut être utilisée comme herbicide sur l'ensemble des cultures de légumes.

Protocole

Matériel :

- une suspension de fragments de chloroplastes d'un épinard ;
- une chaîne d'acquisition ExAO (comprenant une sonde à O₂, et un dispositif d'agitation) ;
- une lampe puissante ;
- une pipette et une propipette ;
- deux seringues de 1 mL ;
- une seringue de 20 mL ;
- du papier absorbant ;
- un oxydant = réactif de Hill ;
- un extrait de feuilles de noyer renfermant la juglone ;
- Fiche technique du logiciel d'ExAO.

Étapes du protocole à réaliser :

- **verser** la quantité adéquate de suspension de fragments de chloroplastes d'épinard dans la cuve du bioréacteur selon sa capacité ;
- **introduire** l'agitateur magnétique ;
- **positionner** la sonde oxymétrique ;
- **fermer** le réacteur et vérifier l'absence de bulle d'air ;
- **mettre** en fonction l'agitation ;
- **allumer** la lumière ;
- **préparer** la seringue de 1 ml de réactif de Hill ; **enlever** les bulles d'air dans la seringue ;
- **préparer** la seringue de 1mL d'extrait de feuilles de noyer, renfermant la juglone ; **enlever** les bulles d'air dans la seringue ;
- **lancer** l'enregistrement ;
- **enregistrer** pendant 15 minutes (à la lumière pendant tout l'enregistrement) :
 - à 5 minutes, **injecter** 1 mL de réactif de Hill ;
 - à 10 minutes, **injecter** 1mL d'extrait de feuilles de noyer, renfermant la juglone.

Sécurité



Toxicité aiguë

Précautions de la manipulation



Ressources

L'expérience de Hill :

En 1937, le biochimiste anglais Robert Hill travaille sur une suspension de chloroplastes éclatés et découvre qu'il est nécessaire d'utiliser un réactif particulier (le réactif de Hill) pour réaliser la photolyse de l'eau.

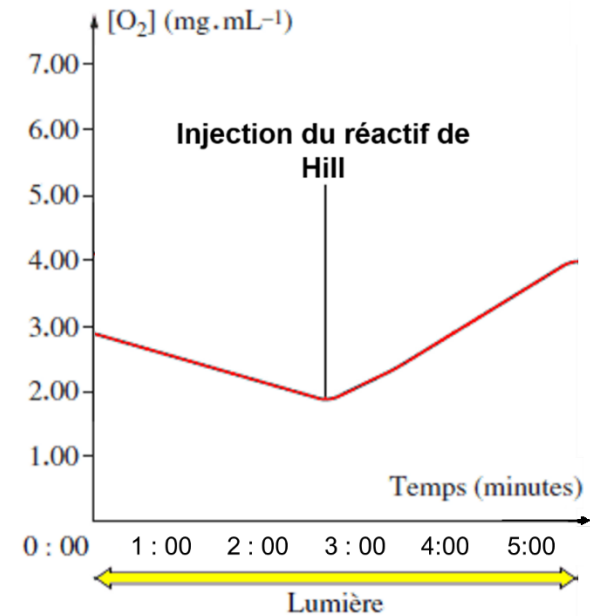
La photolyse de l'eau s'accompagne d'une libération de dioxygène.

Herbes adventices :

En agronomie, ce mot désigne une plante herbacée qui se trouve dans un champ sans y avoir été plantée par l'agriculteur. Il correspond approximativement à l'expression « mauvaises herbes » dans le langage courant.

Les adventices ont longtemps été considérées comme nuisibles à la production agricole car elles prélèvent les ressources destinées à la plante cultivée.

Leur élimination est le principal objectif des pratiques agricoles de désherbage.

Graphique du résultat obtenu par Hill :

Évolution de la concentration de dioxygène dans une suspension de fragments de chloroplastes exposés à la lumière et en présence ou non du réactif de Hill.

D'après Bac S – Sujet de SVT – Session 2004 – Asie