

2.1- De la plante sauvage à la plante domestiquée
Lignine et bioplastiques

Fiche sujet – candidat (1/3)

Contexte

Le pétrole sert actuellement à la fabrication de très nombreux produits en plastique mais son extraction est très polluante. C'est pourquoi depuis quelques années, les chimistes cherchent à fabriquer des bioplastiques à partir d'une molécule organique végétale, la lignine.

L'idée de développer des cultures de bambous pour extraire la lignine a émergé. Ce végétal présente, en effet, une croissance très rapide et a la particularité d'avoir des feuilles faciles à récolter.

On cherche à déterminer si les feuilles peuvent être privilégiées pour extraire la lignine plutôt que d'autres organes du bambou.

Consignes

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

La stratégie adoptée consiste à déterminer la proportion de surface de lignine contenue dans le pétiole de la feuille.

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

Partie B : Présenter 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 et éventuellement obtenir une ressource complémentaire

Proposer une suite à l'expérience précédente afin de déterminer si les feuilles peuvent être privilégiées pour extraire la lignine plutôt que d'autres organes du bambou.

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral

Conclure, à partir de l'ensemble des données, sur l'intérêt d'utiliser les feuilles du bambou pour en extraire la lignine plutôt que d'autres organes.

2.1- De la plante sauvage à la plante domestiquée
Lignine et bioplastiques

Fiche sujet – candidat (2/3)

Protocole

Matériel :

- rameau de 2 ou 3 feuilles de bambou avec pétioles verts visibles
- lame de rasoir ou scalpel
- pinces fines
- verre de montre
- pinceau ou pince ou aiguille lancéolée (pour sortir facilement les coupes du verre de montre)
- solution de phloroglucine 2%
- solution d'acide chlorhydrique 1,5 mol/L
- compte-goutte ou micropipette ou flacon compte-goutte
- lames et lamelles pour coupe et observation microscopique
- papier absorbant
- microscope optique
- chronomètre
- logiciel Mesurim2 et sa fiche technique
- fiche protocole : « réalisation d'une coupe transversale de feuille et coloration à la phloroglucine »

Étapes du protocole à réaliser :

- **réaliser** une observation microscopique d'une coupe transversale de pétiole d'une feuille de bambou, colorée à la phloroglucine, en suivant la fiche technique « *réalisation d'une coupe végétale et coloration à la phloroglucine* » ; éviter d'inhaler la solution de phloroglucine et éviter toutes projections.
- **mesurer** la surface occupée par la lignine (colorée en rose vif) et la surface totale sur la coupe transversale de pétiole fournie à l'aide du logiciel Mesurim 2 ;
- **déterminer**, par le calcul, la proportion de la surface occupée par la lignine dans la coupe fournie.

Sécurité (logo et signification) :



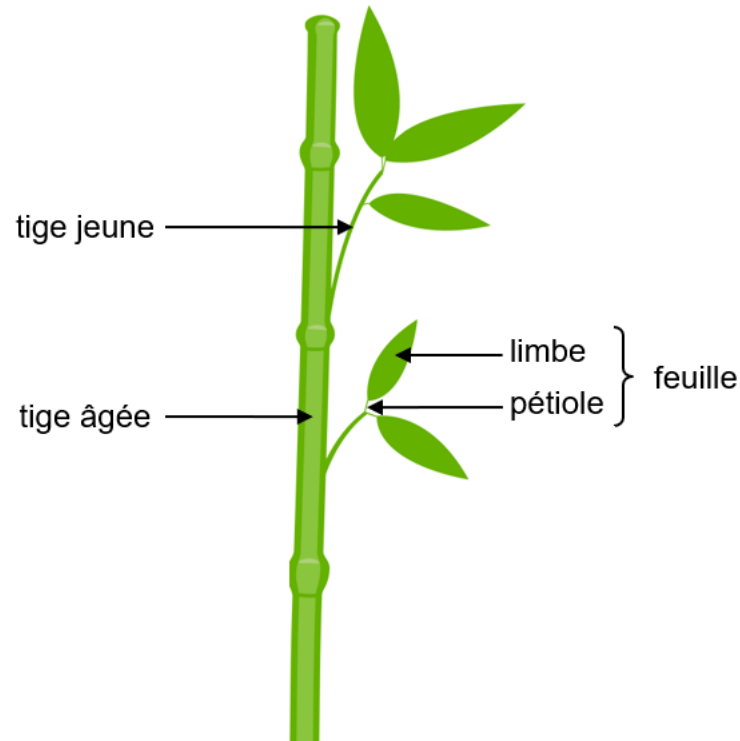
Nocif ou irritant

Précautions de la manipulation :



Ressources

Organisation du bambou :



Mise en évidence de la lignine dans une coupe végétale :

La phloroglucine est une substance incolore qui devient rose vif au contact de lignine dans un milieu acide.

Estimation de la surface de lignine sur une coupe transversale :

Grâce au logiciel Mesurim 2, il est possible de mesurer des surfaces en **pixel**. Par le calcul, il est ensuite possible de déterminer la proportion qu'occupe la lignine par rapport à la surface totale de l'organe (ici le pétiole) en appliquant la formule suivante :

$$\text{Proportion de surface de lignine (en \%)} = \frac{\text{somme des surfaces des éléments contenant la lignine}}{\text{surface totale de l'organe}} \times 100$$

La mesure de la surface de lignine peut se faire directement en estimant la surface des zones colorées en rose vif.

La mesure de la surface totale de l'organe (ici le pétiole) s'obtient après avoir délimité son contour.

Surface de lignine et intérêt du végétal :

On considère qu'une proportion de surface de lignine de 45% minimum est nécessaire pour que l'organe soit intéressant pour extraire la lignine.