



THEME 2A - De la plante sauvage à la plante domestiquée

TP4 - Le devenir des produits de la photosynthèse



La **photosynthèse** produit du **glucose** en grande quantité mais aussi de façon discontinue (seulement à la lumière). La plante doit donc mettre en **réserve** les molécules produites par la photosynthèse. Le stockage se fait notamment via des polymères tels que l'**amidon**. Néanmoins, la plante doit également convertir les glucides en d'autres familles de molécules (**lipides, acides aminés, acides nucléiques**) pour renouveler ses constituants et assurer sa **croissance**.

Problème posé : Comment la plante stocke et transforme-t-elle les produits de la photosynthèse ?

Matériel et données :

- Manuel BELIN p226 à 231 + p233 et documents 1 à 4
- Microscope, 4 lames, 4 lamelles, Lugol, Rouge Soudan III, Réactif du Biuret, liqueur de Fehling + bain marie 60°C, Carmino-vert (+ javel, acide acétique)
- Echantillons biologiques : pomme de terre, carotte, banane, prune, haricot, pois, noix + Tiges (laurier, olivier ...) + Lames de rasoir, ciseaux fins

Propositions d'activités	Capacités / Critères de réussite
<p><u>ACTIVITE 1 : Le stockage des glucides dans la plante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ETAPE 1 : Proposez une stratégie pour identifier la nature de l'organe et des molécules de réserve stockées dans les échantillons proposés (voir <u>document 1</u>). ➤ ETAPE 2 : Réalisez les manipulations proposées afin d'identifier les molécules stockées et la nature de l'organe de réserve. ☎ Appelez le professeur pour vérification ➤ ETAPE 3 : Récapitulez vos résultats sous une forme judicieuse. <p><u>ACTIVITE 2 : La conversion des molécules et leur rôle dans le soutien et la croissance</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ETAPE 1 : Proposez une stratégie pour identifier les molécules de la paroi et leur rôle dans la croissance et le soutien (s'aider du document 3 et 4). ➤ ETAPE 2 : Réalisez la manipulation proposée afin d'identifier la localisation des composés de la paroi au sein du végétal et leurs rôles. ☎ Appelez le professeur pour vérification ➤ ETAPE 3 : Récapitulez vos résultats sous une forme judicieuse. ➤ ETAPE 4 : Rédigez un texte permettant de répondre à la problématique. <p>En fin de séance, <u>rangez le matériel</u> et <u>nettoyez la paillasse</u>.</p>	<p>Recenser, extraire des informations <i>Quoi ? Comment ? Attendu ?</i></p> <p>Suivre un protocole <i>Respect des consignes et sécurité, réalisation convenable du geste (coupe végétale), pas d'interventions des réactifs, organisation de l'espace de travail.</i></p> <p>Utiliser un microscope optique <i>Préparation microscopique soignée (bulles d'air, eau), Mise au point correcte et grossissement pertinent, Objet centré, Identification des composés de réserve, Rangement</i></p> <p>Présenter les résultats à l'écrit <i>Techniquement correct renseigné correctement, organisé pour répondre à la question</i></p> <p>Gérer et organiser le poste de travail</p>

PROTOCOLE : Identification des réserves au sein de différents végétaux

MATERIEL

- Différents échantillons végétaux : pomme de terre, carotte, banane, prune (ou raisin), haricot, pois, noix ...
- Réactifs pour les différents tests :
 - Lugol (eau iodée)
 - Réactif de Biuret : CuSO_4 puis NaOH à 1mol/L
 - Rouge Soudan III
 - Liqueur de Fehling
- Verre de montre
- Microscope et lames/lamelles
- Bain-marie à 60°C + tube à essai
- Blouse, lunettes
- Lame de rasoir, ciseaux fins
- *Mortier et pilon (paillasse professeur)*

PROTOCOLE

- Réaliser des coupes fines ou des broyats selon nature de l'échantillon
- Appliquer les réactifs sur les coupes ou broyat
- Déposer les échantillons sur une lame et recouvrir d'une goutte d'eau puis d'une lamelle
- Observer à l'œil nu ou au microscope optique



Ressource supplémentaire : (Modifié d'après BELIN p223)

Réactif	Molécule identifiée	Résultat
Lugol	Sucre complexe (amidon)	Coloration bleutée (amidon), noire (glycogène)
Liqueur de Fehling	Sucre simple (glucose, fructose)	Coloration orange à rouge brique en présence de sucres simples
Rouge Soudan III	Lipides	Lipides colorés en rouge
Réactif de Biuret	Protéines	Protéines colorées en violet

PROTOCOLE : Protocole de coloration au carmin aluné – vert d'iode (Carmino-Vert)

MATERIEL

- Différents organes de différentes plantes : Tige de kiwi (Actinidia), Tige de laurier, tige d'olivier, tige de menthe ...
- Microscope optique
- Lames / lamelles
- Lames du commerce de tige/feuille
- Colorant : carmin vert d'iode
- Acide acétique
- Javel
- Verres de montre
- Lame de rasoir

PROTOCOLE

- Réaliser des coupes transversales dans l'échantillon.
- Placer les coupes 10 minutes dans l'hypochlorite (eau de javel).
- Réaliser un lavage abondant à l'eau.
- Réaliser un lavage rapide dans l'acide acétique dilué (5%).
- Placer les coupes 5 minutes dans le carmin-vert d'iode.
- Réaliser un lavage rapide à l'eau
- Observer au microscope optique.

PRECAUTIONS

- Après le traitement à l'eau de javel, il est important de bien rincer à l'eau.
- Il ne faut pas remettre en contact les coupes colorées avec l'eau de javel (elle élimine la coloration).

RESULTATS

- Les tissus celluloseux apparaissent en rouge / rose
- Les tissus lignifiés et subérifiés (lignifiés) apparaissent en vert.

Source : <http://planet-vie.ens.fr/content/coloration-cellulose-lignine#chap2>

Document 1 : Les principaux réactifs et les molécules identifiées (BORDAS p221)

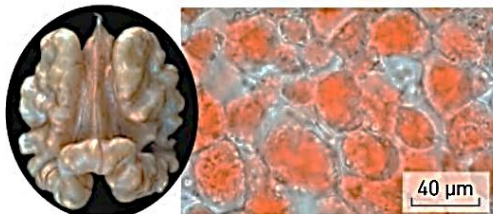


A Test du biuret sur des graines de haricot.

Recherche des protéines (test du biuret)

- Recouvrir l'échantillon d'une solution de sulfate de cuivre.
- Verser quelques gouttes d'hydroxyde de sodium (NaOH) à $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

La couleur bleu-violet met en évidence la présence de protéines.



B Coupe de noix colorée au rouge Soudan III (MO).

Recherche des lipides

- Couper très finement l'échantillon (pour une observation au microscope).
- Mettre l'échantillon dans un verre de montre.
- Ajouter quelques gouttes de rouge Soudan III.
- Monter entre lame et lamelle et observer au microscope.

Le rouge Soudan III met en évidence les lipides par une coloration rouge.

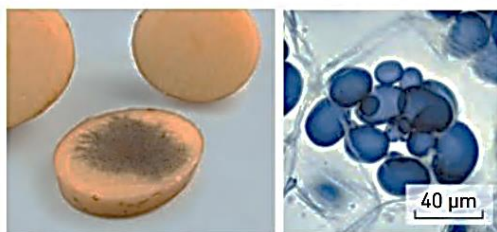


C Test à la liqueur de Fehling sur le tubercule de la betterave.

Recherche de sucres simples

- Broyer et filtrer l'échantillon pour en extraire le jus.
- Verser 2 mL dans un tube à essai contenant 1 mL d'HCl à $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- Chauffer au bain-marie à 60°C quelques minutes.
- Verser le contenu du tube dans une solution de liqueur de Fehling (bleue).

La présence de glucose et de fructose issus de l'hydrolyse du saccharose est mise en évidence par un précipité rouge.



D Pomme de terre colorée au lugol et amyloplastes dans une cellule de ce tubercule (MO).

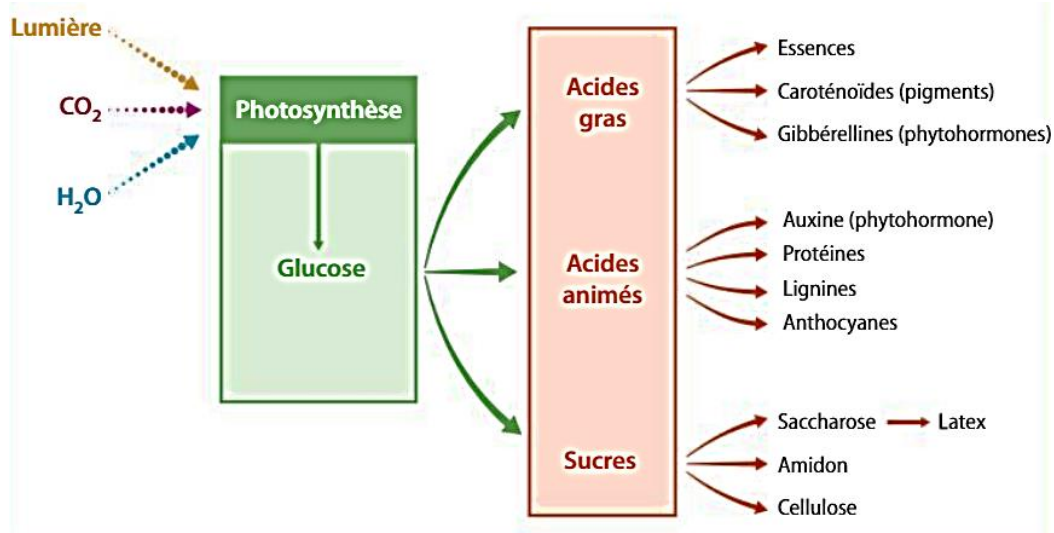
Recherche d'amidon

- Couper très finement l'échantillon (pour une observation au microscope).
- Mettre l'échantillon dans un verre de montre.
- Ajouter quelques gouttes de lugol concentré.
- Monter entre lame et lamelle et observer au microscope.

Le lugol met en évidence la présence d'amidon dans les amyloplastes par une coloration bleue très foncée.

Document 2 : Le devenir des produits de la photosynthèse (Hachette p139)

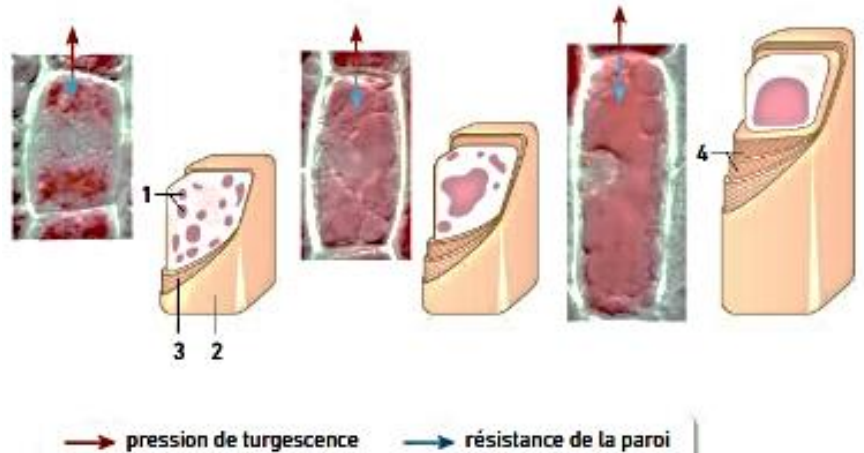
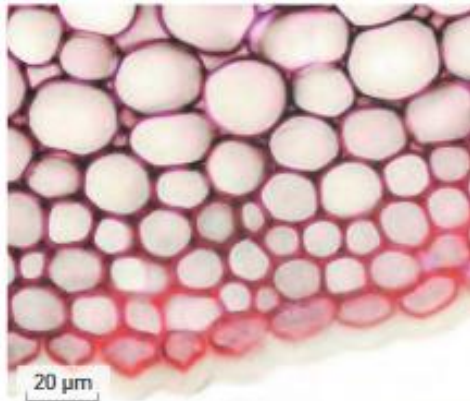
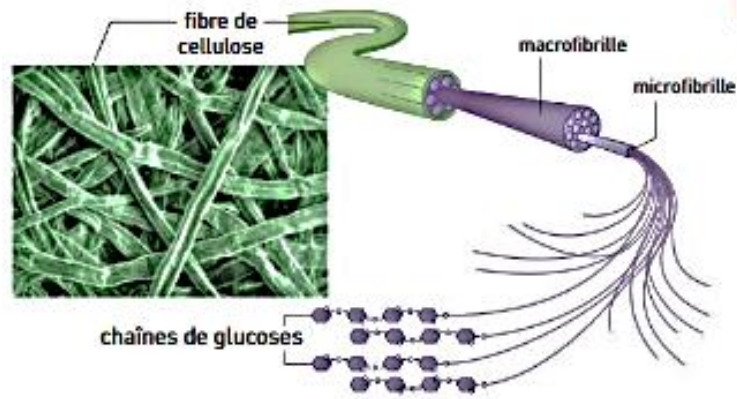
Les glucides produits par la photosynthèse sont appelés « **photosynthétats** ». Il s'agit notamment du glucose mais pas seulement car le glucose est produit via des molécules plus petites (C3) qui peuvent être facilement converties en d'autres molécules telles que les **glucides**, les **lipides** (acides gras), les **protéines** (acides aminés) mais aussi les **acides nucléiques** (ADN, ARN).



Document 3 : La cellulose et son rôle (modifié d'après BORDAS p218)

Les plantes produisent énormément de **cellulose** qui est le constituant principal des **parois végétales**. La cellulose est un **polymère de glucose** qui forme des **microfibrilles** qui s'assemblent pour former des **fibres**.

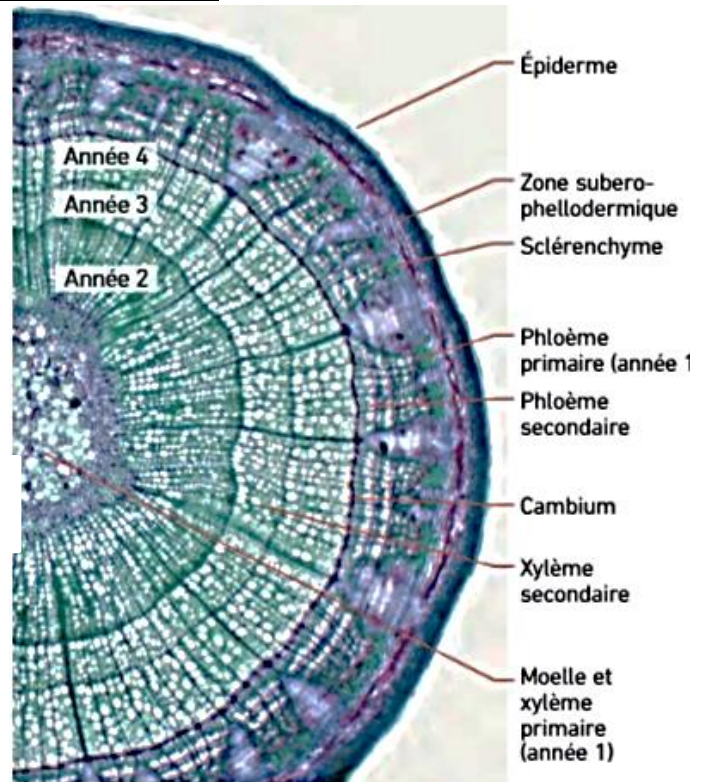
Ces fibres sont à la fois résistantes mais également souples. Cette souplesse permet aux fibres de glisser les unes sur les autres. Ceci permet d'accompagner la **croissance** en agrandissant progressivement la paroi. En effet, la vacuole se gonfle d'eau ce qui **pousse sur les parois** et fait glisser les fibrilles de cellulose.



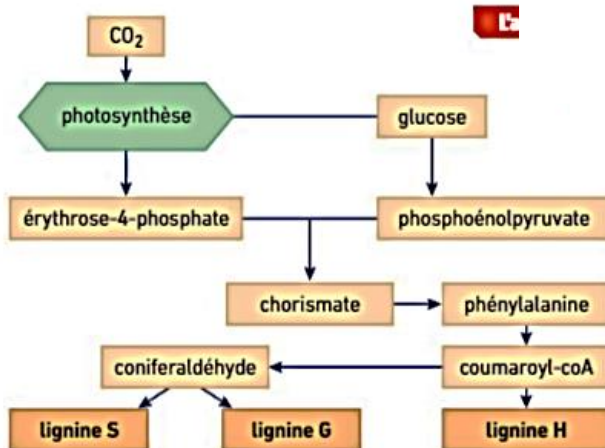
Document 4 : La lignine et son rôle (modifié d'après Bordas p219)

La paroi végétale comprend aussi de la **lignine**, un composé formé à partir d'acides aminés (phénylalanine) convertis en molécules de type **lignol** (*acide coumarylique H, coniférylique G et sinapylique S*). Les plantes accumulent la lignine au niveau des vaisseaux du **xylème**, d'année en année, ce qui forme des **cernes concentriques** constituant le **bois**.

Ces molécules sont hydrophobes et très difficiles à dégrader. Elles sont également très rigides, ce qui assure le **soutien de la plante (port dressé)**. C'est également une adaptation à la vie fixée terrestre.



B Coupe transversale d'une tige de tilleul (arbre) âgée de 4 ans. Observation au MO* après coloration au carmin vert d'iode (la lignine apparaît en vert).



A Biosynthèse des lignines (simplifiée). Chaque flèche représente une série de réactions nécessitant chacune une enzyme spécifique.