

<b>Chapitre 7</b>	<b>Besoins et organisation des plantes</b>
	<b>Fiche de réussite</b>
<b>Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)</b>	
<input type="checkbox"/> Feuille, chloroplaste (chlorophylle), matière organique (amidon/sucre), photosynthèse <input type="checkbox"/> Micro-organisme, coopération (symbiose), prélèvement de matière minérale, racines	
<b>Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)</b>	
<input type="checkbox"/> Décrire et comprendre des expériences sur la fabrication d'amidon et l'utilisation d'eau iodée. <input type="checkbox"/> Décrire les besoins nutritifs des plantes chlorophylliennes. <input type="checkbox"/> Expliquer le fonctionnement de la photosynthèse dans un chloroplaste. <input type="checkbox"/> Décrire des données sur les végétaux avec ou sans engrais et avec ou sans présence de micro-organisme. <input type="checkbox"/> Expliquer le lien entre les micro-organismes du sol et les racines de certaines plantes.	

<b>Ch7 - Activité 1</b>	<b>Matière organique et photosynthèse</b>
<b>Je suis capable de (compétences travaillées) :</b>	
<b>C1</b> : Réfléchir sur la mise en œuvre d'expériences pour tester des hypothèses.	
<b>C2</b> : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	
<b>C3</b> : Compléter un schéma sur la photosynthèse.	

**Situation de départ** : On sait qu'une plante a certains besoins : CO<sub>2</sub>, eau, sels minéraux et lumière. Pour récupérer ces éléments, elle utilise ses racines et ses feuilles. De plus, une plante est un producteur primaire et donc pour grandir, elle fabrique sa propre matière organique.

**Problème** : *Comment les plantes fabriquent leur propre matière organique ?*

Pour répondre au problème, on veut tester 4 hypothèses différentes :

- **H1** : On suppose que la plante a besoin de lumière pour fabriquer de la matière organique.
- **H2** : On suppose que la plante a besoin de CO<sub>2</sub> pour fabriquer de la matière organique.
- **H3** : On suppose que la plante a besoin de chlorophylle pour fabriquer de la matière organique.
- **H4** : On suppose que la plante a besoin de fabriquer de la matière organique sous forme d'amidon (sucre complexe).

1 – **Rappeler** ce que nous permet de tester l'eau iodée (= Lugol).

L'eau iodée est une substance colorée qui permet de déterminer la présence de certains sucres comme l'amidon : sans amidon → couleur brun, avec amidon → bleu-noir/marron foncé.

2 – À partir des documents 1 et 2, **associer** pour les 4 expériences, l'hypothèse qu'elle permet de tester. **Justifier** la réponse. **Préciser** également le nom de l'expérience 1. **(C1)**

Expérience 1 → Expérience témoin → H4. On teste avec l'eau iodée que la plante produit bien de l'amidon.

Expérience 2 → H1. On teste que la plante produit de l'amidon en présence de lumière.

Expérience 3 → H3. On teste que la plante produit de l'amidon en présence de chlorophylle.

Expérience 4 → H2. On teste que la plante produit de l'amidon en présence de CO<sub>2</sub>.

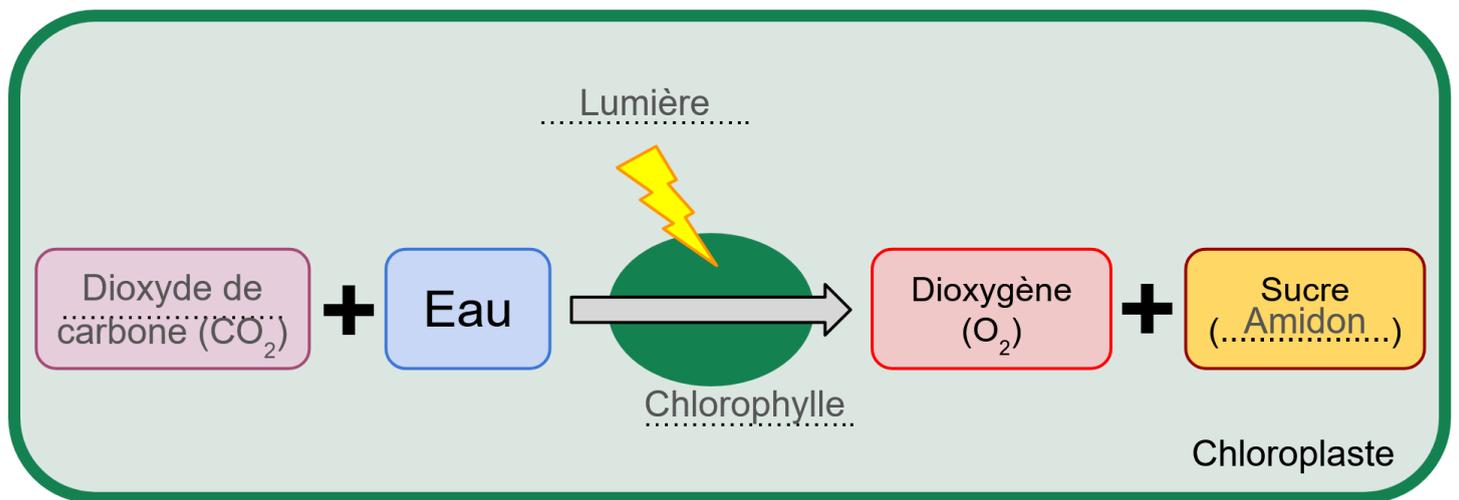
3 – À partir du document 2, **décrire** et **interpréter** les résultats de chaque expérience avec les feuilles. **Conclure** sur la matière organique que fabriquent les feuilles et sur les besoins pour la fabriquer. **(C2)**

On observe que l'eau iodée sur une feuille placée à l'obscurité (cache noir), sur une feuille sans chlorophylle ou sur une feuille privée de CO<sub>2</sub> atmosphérique est de couleur brun par rapport à l'expérience témoin où l'eau iodée est violette. Donc dans l'expérience témoin, une feuille en pleine lumière fabrique de l'amidon. Mais lorsqu'il n'y a pas de lumière, sans chlorophylle et sans CO<sub>2</sub>, la feuille ne fabrique pas d'amidon. Il doit y avoir ces 3 conditions pour qu'il y ait fabrication d'amidon.

4 – À partir du document 3, **décrire** les résultats et **localiser** le lieu de fabrication de l'amidon. **(C2)**

Dans cette expérience, on observe au microscope optique le contenu des cellules de feuilles d'élodée. On observe à l'intérieur des cellules, de nombreuses petites « billes vertes » : les chloroplastes. Lorsque les feuilles sont exposées à la lumière puis traitées à l'eau iodée, on observe que les chloroplastes sont marron alors que lorsque les feuilles sont restées à l'obscurité ils restent verts. Donc on en déduit que c'est au niveau des chloroplastes qu'est fabriqué et stocké l'amidon produit à la lumière.

5 – À partir des réponses, compléter le schéma de la photosynthèse ci-dessous : (C3)



## Schéma simplifié de la photosynthèse au sein des feuilles

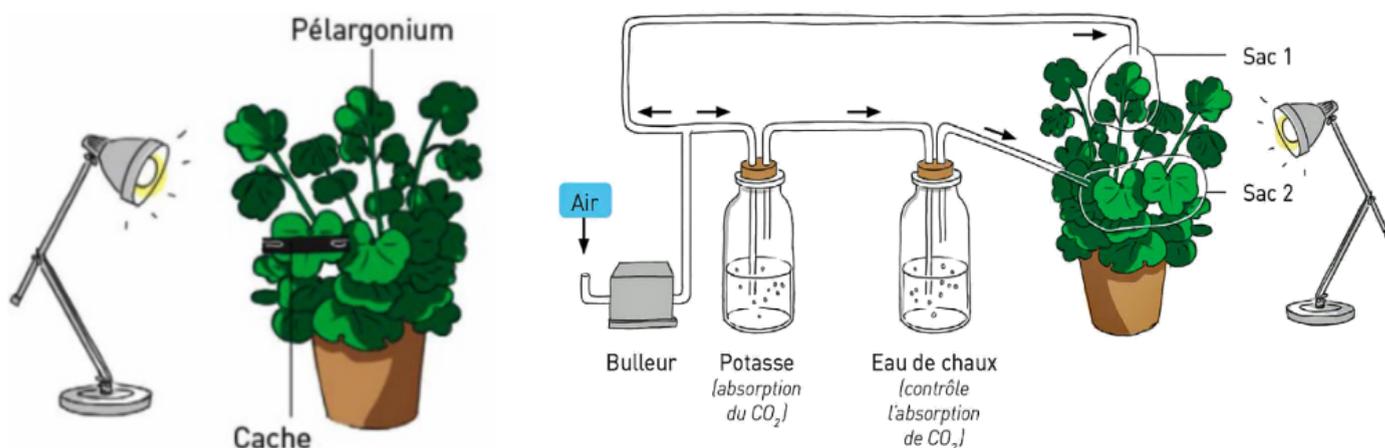
**Bilan 1 :** Les feuilles sont constituées par chloroplastes dans lesquels on trouve de la chlorophylle (le pigment vert qui donne la couleur aux plantes). Grâce à la chlorophylle et en présence de lumière, les feuilles transforment du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de l'eau en matière organique sous forme d'amidon (un sucre) et en dioxygène (O<sub>2</sub>) : on parle de photosynthèse.

## Document 1 : Expériences avec le pélargonium

On suppose que la matière organique comme l'amidon (qui est un sucre complexe qu'on trouve souvent chez les végétaux) se forme au niveau des parties aériennes en contact avec la lumière comme les feuilles.

On utilise un pélargonium qu'on met à la lumière pendant au moins 2 semaines. On va utiliser certaines de ses feuilles :

- une feuille normale ;
- une feuille avec un cache noir ;
- une feuille panachée (une partie verte avec de la chlorophylle et une partie jaune sans chlorophylle) ;
- une feuille où on a enlevé le  $\text{CO}_2$  autour d'elle grâce à de la potasse.



## Document 2 : Résultats des expériences avec les feuilles de pélargonium

On a fait chauffer les feuilles dans de l'alcool en ébullition pour enlever la chlorophylle (= pigment vert) après au moins 2 semaines. Voici les résultats :

	Expérience 1 : Feuille normale	Expérience 2 : Feuille avec cache	Expérience 3 : Feuille panachée	Expérience 4 : Feuille sans $\text{CO}_2$
Avant test avec amidon				
Après test avec amidon				

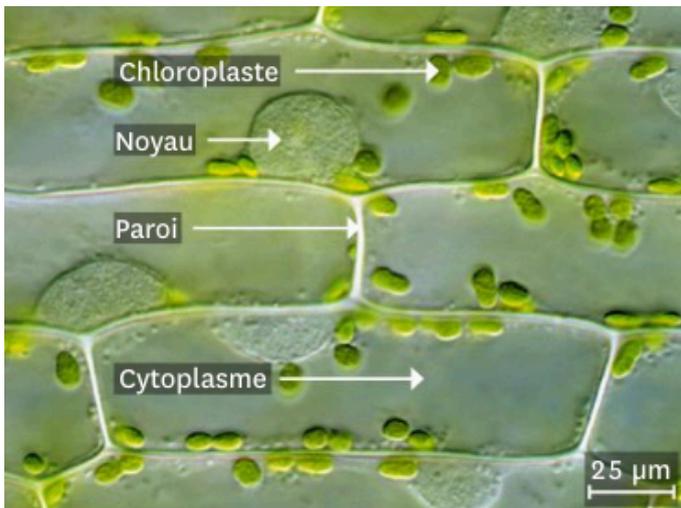
### Document 3a : L'élodée du Canada

L'élodée du Canada est un végétal aquatique. Ses feuilles, particulièrement fines, constituent un matériel de choix pour observer leur structure au microscope : à l'intérieur des cellules végétales, on observe des petites « billes vertes » qui se nomment des chloroplastes. Ces chloroplastes sont constitués par différents pigments notamment la chlorophylle qui donne la couleur verte aux végétaux. Ce pigment est capable d'absorber la lumière (sauf le vert).

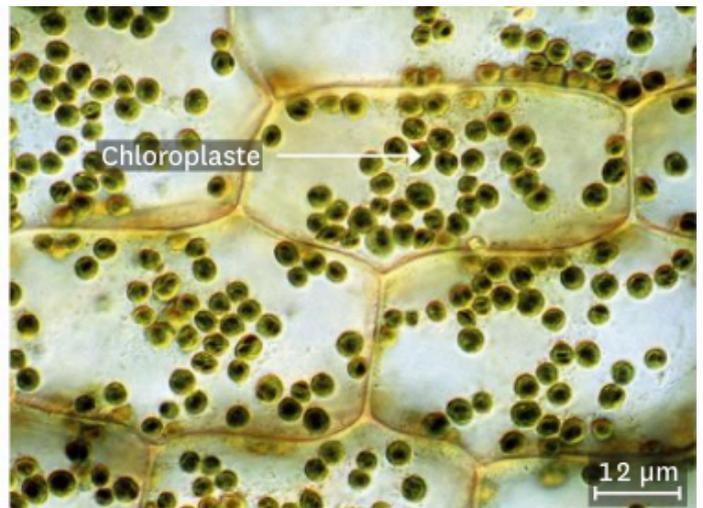
### Document 3b : L'étude de l'élodée et l'amidon

Les feuilles d'élodée ont été placées quelques jours soit à l'obscurité (à gauche), soit à la lumière (à droite). De l'eau iodée est utilisée pour colorer l'amidon s'il est présent :

**Cultivées à l'obscurité**



**Cultivées à la lumière**



<b>Ch7 - Activité 2</b>	<b>Une association entre un végétal et des micro-organismes</b>
<b>Je suis capable de (compétences travaillées) :</b>	
<b>C1</b> : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	
<b>C2</b> : Exploiter un document constitué de divers supports : micrographies.	
<b>C3</b> : Extraire les informations pertinentes d'un ou plusieurs documents et les mettre en relation pour répondre à une question.	

**Situation de départ** : Un agriculteur voudrait changer sa façon de faire et cultiver des espèces végétales sans avoir besoin d'utiliser d'engrais. Le problème des engrais est qu'ils sont utiles pour faire pousser les plantes mais ils sont très polluants pour les sols, les nappes phréatiques et les cours d'eau. Il a entendu dire que certains micro-organismes du sol pouvaient aider les végétaux.

**Problème** : *Comment certains micro-organismes du sol peuvent aider les plantes ?*

1 – À partir du document 1, **décrire** les résultats de l'expérience avec le lupin puis **expliquer** l'intérêt d'utiliser *Rhizobium* dans un champ. **(C1)**

On remarque qu'avec la présence de *Rhizobium* dans une parcelle de lupin permet, sans engrais, d'avoir un plus grand nombre de graines de lupins (1,6 kg par hectare). Avec de l'engrais, on obtient 1,5 kg par hectare et 0,5 kg par hectare sans engrais et sans *Rhizobium*. Donc on peut en déduire que *Rhizobium* permet une meilleure production de graine et cela sans engrais azoté. Cela va permettre à l'agriculture de ne pas du tout utiliser d'engrais très polluant pour l'environnement.

2 – À partir du document 2, **décrire** ce qu'il se passe entre *Rhizobium* et la plante au niveau des racines. **(C2)**

On observe que *Rhizobium* forme des nodosités au niveau des racines de la plante. Les bactéries se trouvent dans le cytoplasme des cellules racinaires. Donc on peut en déduire qu'à ce niveau, il y a une symbiose. La plante et la bactérie vivent ensemble.

3 – À partir de l'ensemble des documents, **expliquer** alors le lien entre *Rhizobium* et les plantes. **(C3)**

Grâce aux nodosités, *Rhizobium* permet de fabriquer de l'ammonium en grande quantité, un sel minéral important pour la photosynthèse des plantes. En contrepartie, la plante fournit de la matière organique aux bactéries *Rhizobium*. Cela va permettre à la plante de produire plus de matière organique et donc plus de graines au final grâce aux prélèvements accrus d'azote dans le milieu comme on l'a vu avec le lupin. Donc on a une vraie coopération, appelée symbiose, où la plante et la bactérie s'entraident, et la plante va avoir ainsi une meilleure croissance et ce sans avoir besoin d'utiliser de l'engrais polluant pour l'environnement.

4 – **Compléter** le bilan 2 avec les mots suivants :

- *symbiose, efficacement, micro-organismes, prélever, nutrition*

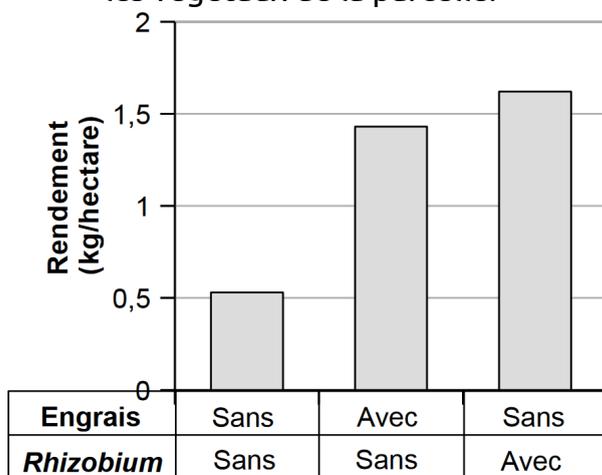
**Bilan 2** : Les micro-organismes (comme les bactéries) peuvent être importants voire essentiels pour la nutrition des végétaux. Ainsi une coopération comme une symbiose peut se mettre en place entre un végétal et un micro-organisme. Cela va permettre de prélever de la matière minérale dans le milieu plus efficacement.

## Document 1a : Expérience sur la culture du Lupin

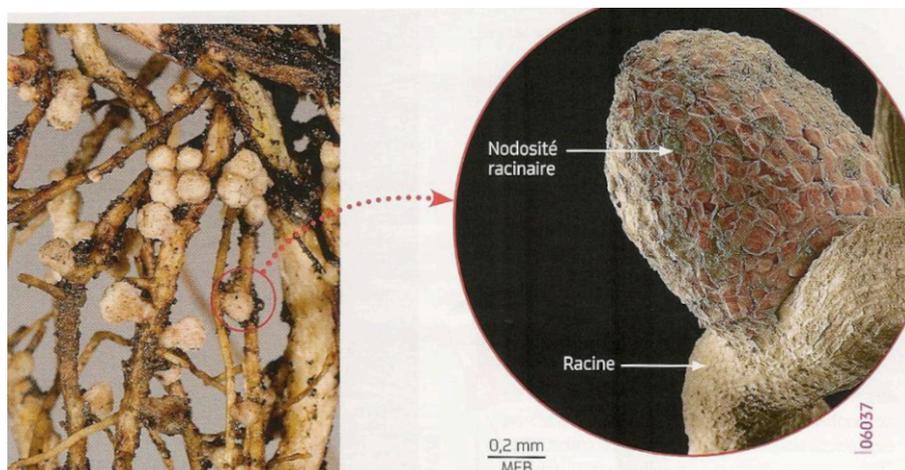
Le Lupin est une plante cultivée pour ses graines. Dans une expérience, on veut comparer le rendement de culture (kg de graines récoltées par hectare de champ) en fonction de la présence de bactéries *Rhizobium* sur ses racines ou de l'ajout d'engrais riche en azote (N), un sel minéral nutritif.

On sème la même quantité de graines de Lupin (voir ci-dessous) sur trois parcelles (= zones dans un champ), initialement dépourvu de bactéries *Rhizobium* :

- La parcelle 1 ne subit aucun traitement ;
- La parcelle 2 reçoit un engrais azoté ;
- La parcelle 3 est inoculée par la bactérie *Rhizobium*, permettant la formation de nodosités (voir document 2) sur les végétaux de la parcelle.



Document 1b : Résultats de l'expérimentation menée dans trois parcelles semées de lupin



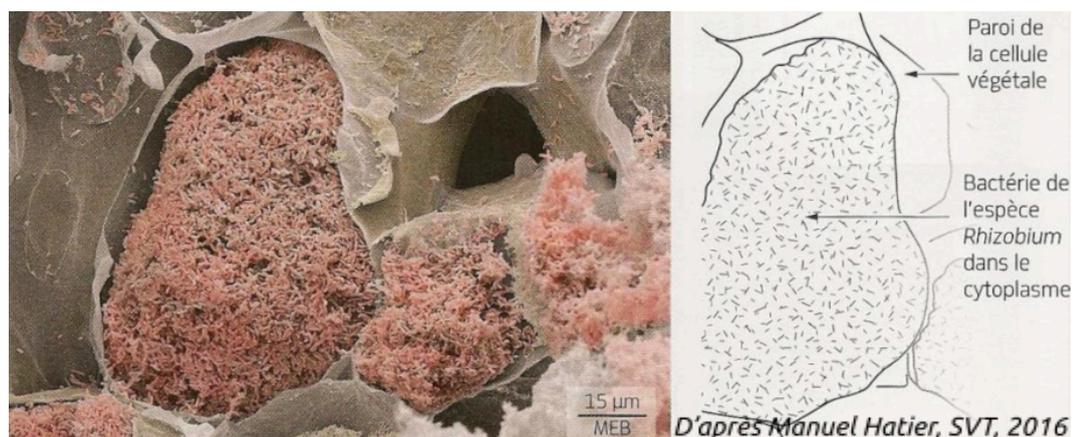
Document 2a : Nodosités sur les racines d'une plante

Les racines de certains végétaux possèdent de petites excroissances : ce sont des nodosités.

D'après Manuel Hatier, SVT, 2016

## Document 2b : Le tissu végétal d'une nodosité

Le cytoplasme des cellules végétales d'une nodosité renferme de nombreuses bactéries (*Rhizobium*). Ces bactéries naturellement présentes dans le sol pénètrent dans la racine



D'après Manuel Hatier, SVT, 2016

qui se déforme : une nodosité apparaît. Les nodosités forment une structure de coopération entre plante et bactérie qu'on appelle symbiose.

Document 3 : Les échanges entre la plante et la bactérie

Le  $N_2$  ou diazote est un gaz inerte qui se trouve en majorité dans l'atmosphère (à 79 %). Le  $NH_4^+$  est un sel minéral essentiel qui permet à la plante de fabriquer de la matière organique lors de la photosynthèse. La bactérie Rhizobium peut transformer le  $N_2$  en  $NH_4^+$ .

*D'après Manuel Hatier, SVT, 2016*

