

<b>Thème II</b>	<b>Chapitre A</b>	<b>Nutrition et organisation des plantes</b>	
	<b>Fiche de réussite</b>		
<b>Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)</b>			
Organe de réserves, stockage de matière	Transport de matière, sève brute (xylème), sève élaborée (phloème)	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"/> Formuler des hypothèses sur le devenir de la matière organique. <input type="checkbox"/> Proposer et exploiter des tests à l'eau iodée sur des parties de plantes. <input type="checkbox"/> Expliquer ce que devient la matière organique (amidon) fabriquée dans les feuilles. <input type="checkbox"/> Expliquer comment est stockée la matière organique dans une plante.			
<input type="checkbox"/> Décrire le rôle des sèves brute et élaborée. <input type="checkbox"/> Expliquer comment la matière minérale ou organique est transportée dans la plante.			
<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.			

## IIA - Activité 1

## Le devenir de la matière organique dans les plantes

Je suis capable de (compétences travaillées) :

**C1** : Proposer des hypothèses pour résoudre un problème.

**C2** : Réaliser une manipulation à partir du matériel proposé.

**C3** : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.

**C4** : Exploiter un document constitué de divers supports : graphique et réel.

**Situation de départ** : On sait que les feuilles fabriquent de l'amidon à partir du  $\text{CO}_2$  atmosphérique en présence de lumière. On peut mesurer cette quantité d'amidon dans des feuilles de pomme de terre avant et après une phase d'obscurité :

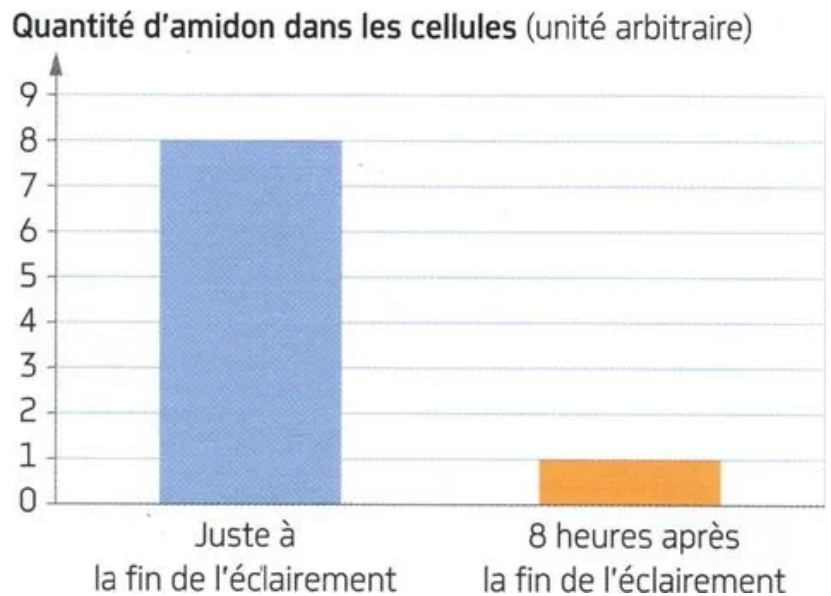


Diagramme de la quantité d'amidon dans les feuilles avant et après 8h à la fin de l'éclairage

1 – **Rappeler** ce qu'est l'amidon.

L'amidon est un sucre complexe fabriqué par les plantes au niveau des feuilles grâce à la photosynthèse.

2 – À partir du graphique ci-contre, **décrire** ce qu'il se passe avec l'amidon 8h après la fin de l'éclairage. **(C4)**

On remarque que lorsqu'il y a de l'éclairage, les cellules des feuilles contiennent de l'amidon mais que 8h après, cet amidon n'est plus présent.

**Problème** : Comment expliquer le devenir de la matière dans la plante ?

3 – **Formuler** au moins deux hypothèses sur ce qui a pu arriver à l'amidon des feuilles. **(C1)**

On peut alors supposer que l'amidon a soit été consommé localement ou soit déplacé ailleurs dans la plante.

4 – Après **avoir rappelé** ce que nous permet de tester l'eau iodée (= Lugol), **tester** la présence d'amidon dans la graine de haricot et le tubercule de pomme de terre avec le matériel proposé. **(C2)**

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.

5 – À partir des observations et des documents 1 et 2, **expliquer** alors que devient la matière organique fabriquée au niveau des feuilles et l'intérêt d'avoir des réserves.

On observe sur les documents 1 et 2 que les tubercules de pomme de terre et les graines de haricots sont riches en amidon (mis en évidence grâce à l'eau iodée). Or on sait que l'amidon est

fabriqué uniquement dans les feuilles. Donc on en déduit qu'une partie de l'amidon est bien stockée dans des tubercules (réserve pour passer l'hiver) ou les graines (réserve pour la germination et donc la reproduction). L'autre partie doit être utilisée pour la plante pour ses besoins (croissance, fonctionnement, etc.).

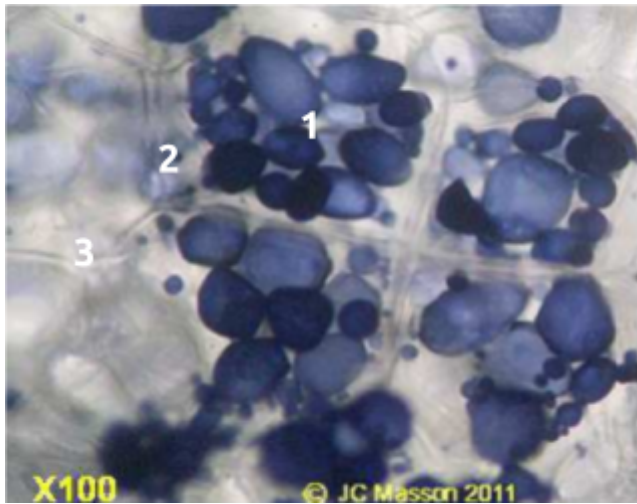
Ces réserves sont très importantes pour la plante. Elle permet à la pomme de terre de survivre pendant l'hiver et de former une nouvelle plante au printemps alors qu'il n'y a plus de feuilles. On retrouve le même principe pour les graines. Grâce aux réserves, les graines peuvent germer et l'embryon peut se nourrir jusqu'à former de nouvelles feuilles.

6 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- *stockée, nourrir la plante, être utilisée, organes de réserves*

**Bilan 1** : Une partie de la matière organique fabriquée va être utilisée par la plante pour sa croissance et son fonctionnement. L'autre partie va être stockée dans des organes spécifiques, appelés organes de réserves (exemple : les tubercules de pomme de terre dans le sol et sous forme d'amidon). Ils permettent de nourrir la plante lorsqu'il n'y a pas de partie aérienne.

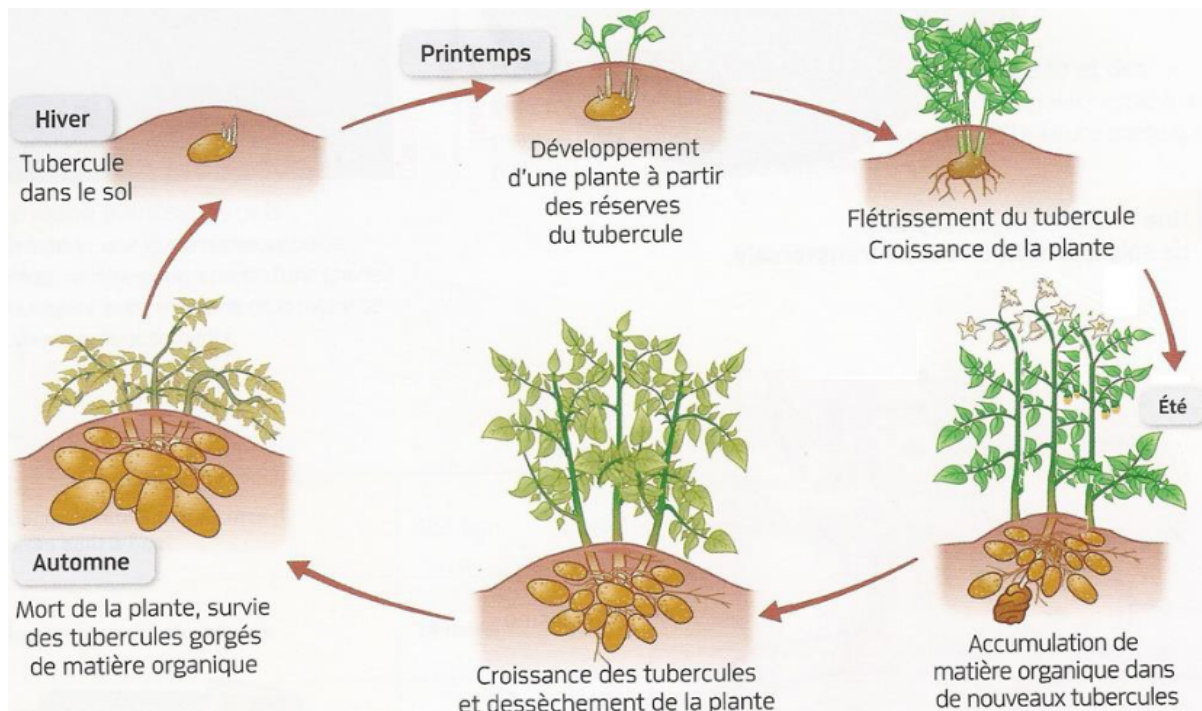
Document 1a : Observation à l'œil nu et au microscope d'une coupe de tubercule de pomme de terre, colorée à l'eau iodée



1 : Grain d'amidon, 2 : membrane,  
3 : cytoplasme



Document 1b : Le cycle de vie de la pomme de terre



Document 2 : Observation d'une coupe de graine de haricot, colorée à l'eau iodée

L'embryon de plante (1) a besoin, pour se développer, de matière organique. Souvent les graines sont gorgées de réserves de matière organique qu'on appelle cotylédon (2).

## Je suis capable de (compétences travaillées) :

**C1** : Proposer des hypothèses pour résoudre un problème.

**C2** : Exploiter un document constitué de divers supports : schéma, graphique, expérience.

**C3** : Réaliser un tableau pour comparer des données.

**Situation de départ** : On a vu précédemment que les racines prélèvent dans le sol de l'eau et des sels minéraux et la matière organique fabriquée par les feuilles peut être stockée dans les graines des fruits ou encore des tubercules dans le sol.

**Problème** : Comment est transportée la matière minérale et organique au sein de la plante ?

1 – À partir des documents 1 à 3, **montrer** qu'il existe deux types de sève dans un végétal. **(C2)**

Sur les documents, on observe qu'il existe deux types de sèves (brute et élaborée) qui n'ont pas la même composition (la sève brute riche en sels minéraux et la sève élaborée riche en matière organique). Chacune peut être consommée par différents animaux.

2 – **Formuler** alors une hypothèse sur la sève qui transporte la matière minérale des racines et la sève qui transporte la matière organique des feuilles. **(C1)**

On peut supposer que la matière minérale des racines est transportée par la sève brute comme elle est riche en matière minérale et la matière organique des feuilles est transportée par la sève élaborée comme elle est riche en matière organique (sucres).

3 – À partir des documents 4 à 5, **expliquer** pourquoi on parle d'un système de transport montant et descendant dans des tubes. **(C2)**

On constate que le carbone radioactif, qui a été absorbé au niveau des feuilles sous forme de  $CO_2$ , va se retrouver dans l'ensemble de la plante (toute la plante est noire sur la radiographie). Lorsqu'on met du céleri dans du colorant rouge, on retrouve ce colorant dans le haut de la plante. Ce colorant est passé dans des vaisseaux le long de la tige. Donc on peut dire que les éléments provenant des racines circuleront de bas en haut de la plante dans la sève brute alors que la matière organique se retrouvera dans toute la plante dans la sève élaborée.

4 – À partir de l'ensemble des documents, **comparer** les deux types de sève **en réalisant** un tableau (nom des sèves, noms des vaisseaux conducteurs, composition, sens de circulation, organe où elle est formée). **(C3)**

Nom des sèves	Sève brute	Sève élaborée
Noms des vaisseaux conducteurs	Vaisseaux du xylème (cellules spiralées)	Vaisseaux du phloème (tubes perforés)
Composition	Eau, sels minéraux	Eau, matière organique (sucres), sels minéraux
Sens de circulation	Racines → feuilles	Feuilles → reste de la plante
Lieu de formation	Racines	Feuilles

Tableau de comparaison des deux types de sève chez les végétaux

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

- transporter de la matière, sève élaborée, tissus spécialisés, sève brute

**Bilan 2** : La plante possède des tissus spécialisés lui permettant de transporter de la matière dans son milieu interne où va circuler la sève :

- la sève brute : les sels minéraux et l'eau prélevés au niveau des racines vont circuler dans les vaisseaux de xylème. La sève brute va des racines jusqu'aux feuilles.
- la sève élaborée : la matière organique fabriquée au niveau des feuilles va circuler avec l'eau dans les vaisseaux du phloème. La sève élaborée va être distribuée des feuilles à toute la plante.

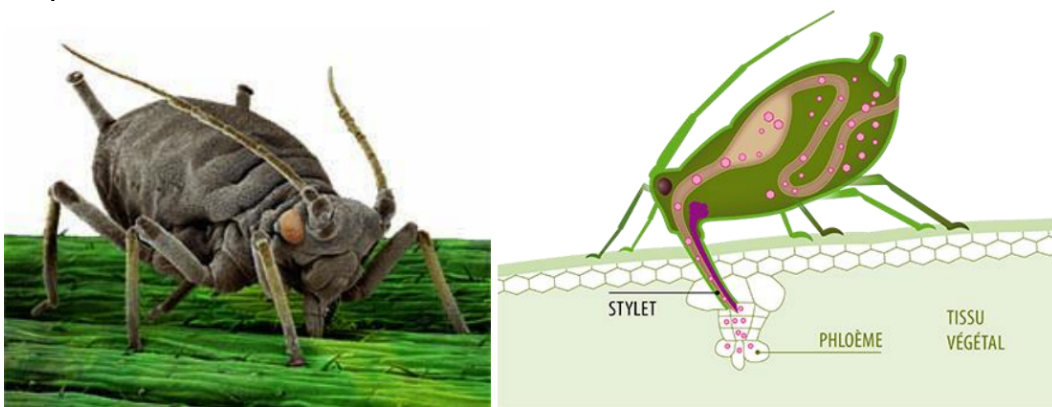
### Document 1 : Récolte de la sève brute de bouleau



On peut récolter un liquide, la sève brute, après avoir percé l'arbre. La sève de bouleau peut être consommée.

### Document 2 : Un animal mangeur de sève

Le puceron est un insecte qui se nourrit en piquant le végétal. Il enfonce son stylet dans la plante et absorbe un liquide nommé sève élaborée riche en sucre.

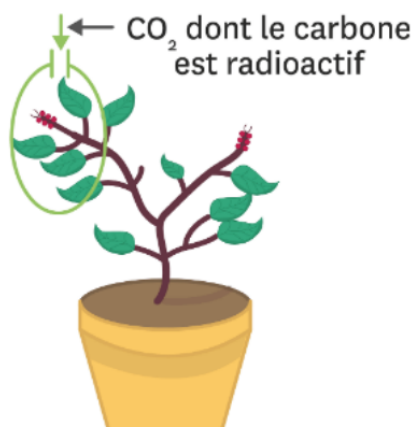


### Document 3 : Composition des 2 types de sève

Constituant	Type de sève	
	Brute	Élaborée
Eau	99 %	80 %
Sels minéraux	1 %	5 %
Matière organique	Rare	15 %

### Document 4a : Manipulation pour suivre le devenir du CO<sub>2</sub> absorbé

On fournit du dioxyde de carbone dont le carbone est radioactif à quelques feuilles de la plante, puis on suit la localisation de ce carbone radioactif dans la plante grâce à une autoradiographie : le carbone radioactif apparaît en noir. Dans la plante, le carbone est sous forme de matière organique (sucres).



Expérience à 0 minute



Autoradiographie  
1 jour plus tard

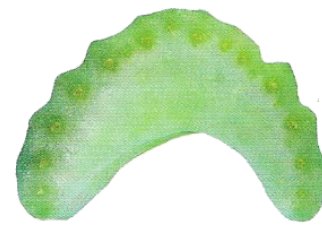
Document 4b : Expérience sur la mise en évidence de la circulation de sève dans un céleri



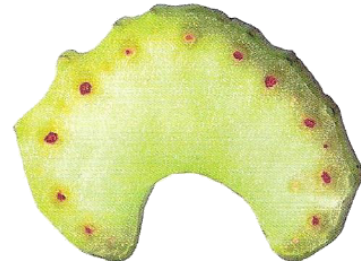
a. Début de l'expérience.



b. Fin de l'expérience.



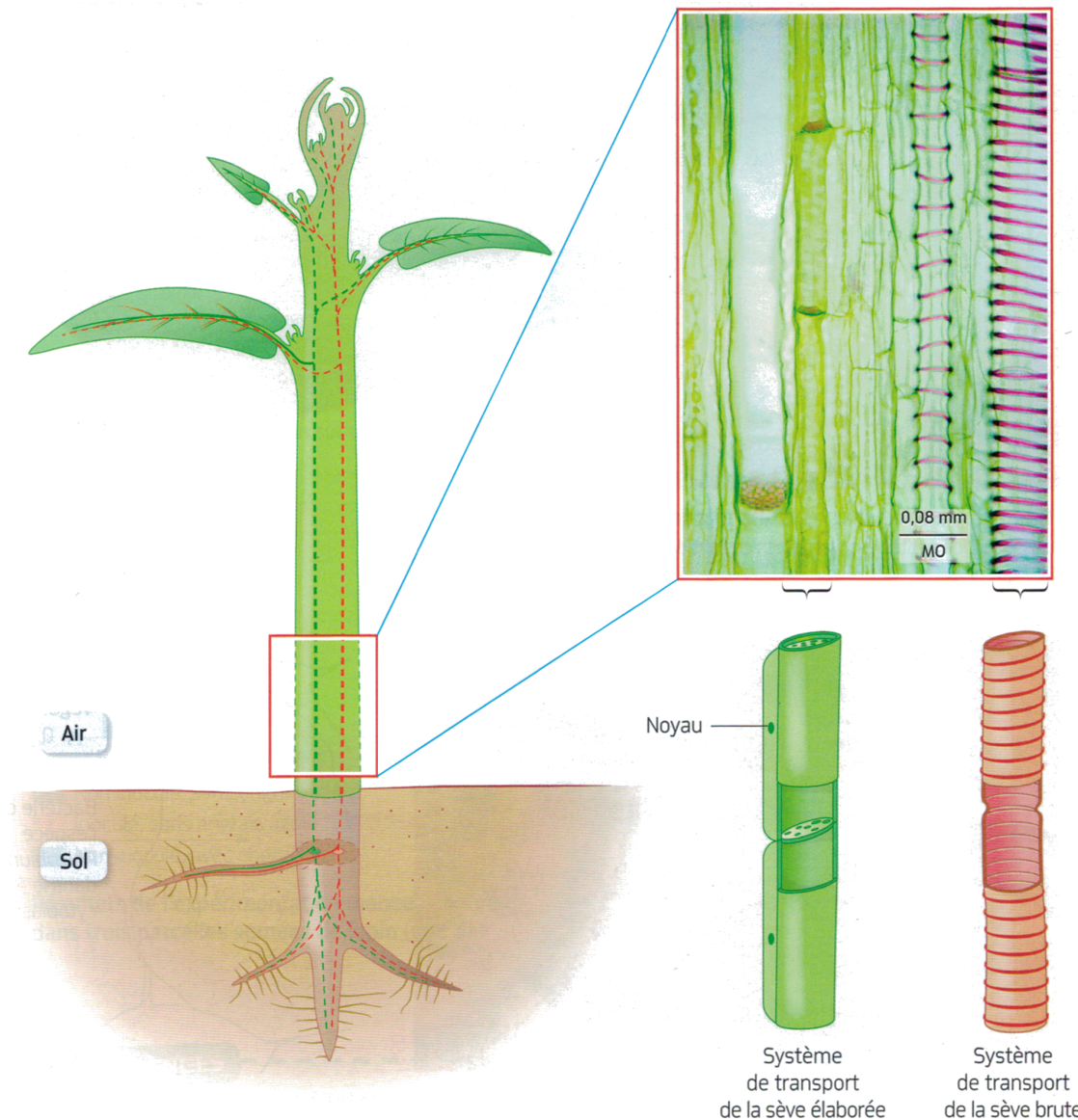
c. Coupe transversale de la tige au début de l'expérience (loupe binoculaire,  $\times 4$ ).



d. Coupe transversale de la tige à la fin de l'expérience (loupe binoculaire,  $\times 4$ ).

Une circulation dans une branche de céleri peut être mise en évidence grâce à un colorant (le rouge neutre).

Document 5 : Circulation des sèves dans une plante



On constate que la plante est constituée de différents tissus au sein des tiges et des racines. On y trouve des cellules spécialisées. Elles forment des vaisseaux conducteurs appelés vaisseaux du xylème pour la circulation de la sève brute et vaisseaux du phloème pour la circulation de la sève élaborée.



## Je suis capable de (compétences travaillées) :

**C1** : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.

**C2** : Exploiter un document constitué de divers supports : micrographies.

**C3** : 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 3 avec les mots suivants :

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

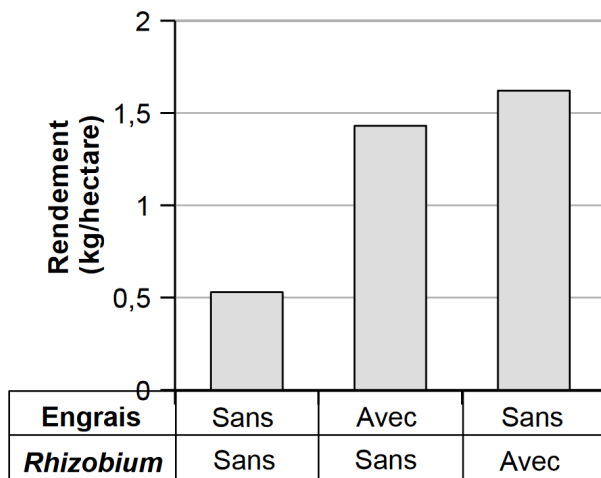
**Bilan 3** : Les micro-organismes (comme les bactéries) peuvent être importants voire essentiels pour la nutrition des végétaux. Ainsi une coopération comme une symbiose peut se mettre en place entre un végétal et un micro-organisme. Cela va permettre de prélever de la matière minérale dans le milieu plus efficacement.

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

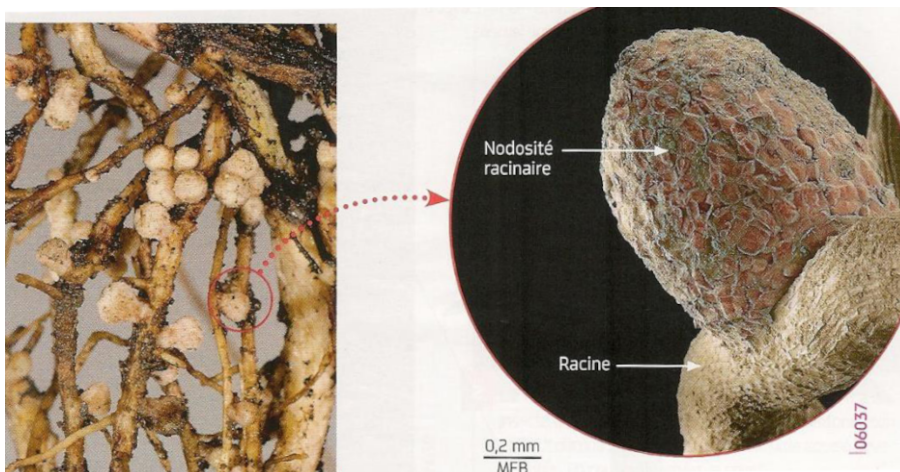
Le Lupin est une plante cultivée pour ses graines. Dans une expérience, on veut comparer le rendement de culture (kg de graines récoltées par hectare de champ) en fonction de la présence de bactéries *Rhizobium* sur ses racines ou de l'ajout d'engrais riche en azote (N), un sel minéral nutritif.

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

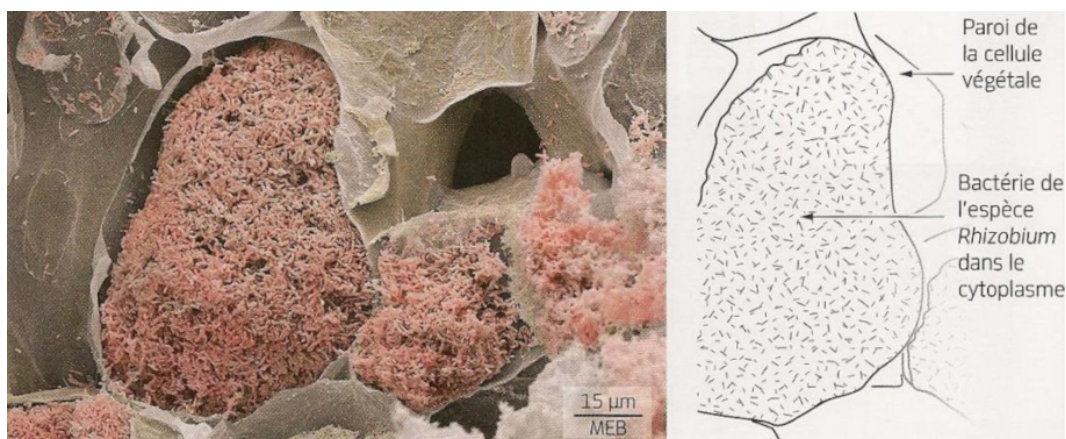


Document 2a : Nodosités sur les racines d'une plante

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

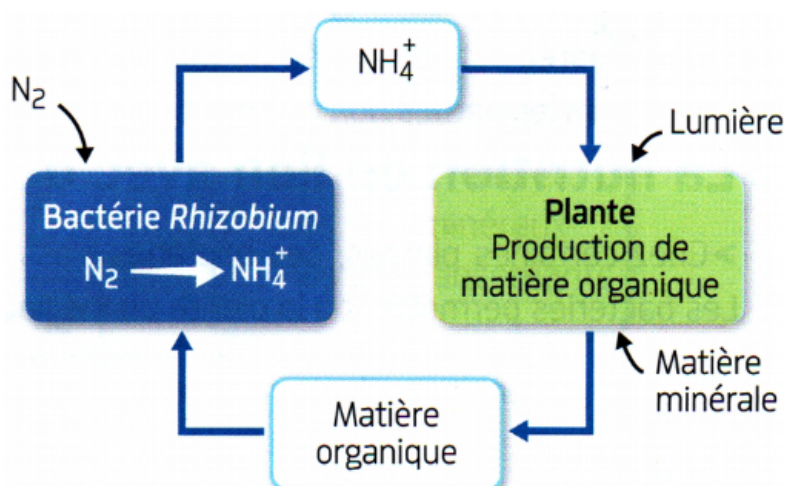
## Document 2b : Le tissu végétal d'une nodosité

Le cytoplasme des cellules végétales d'une nodosité renferme de nombreuses bactéries (*Rhizobium*). Ces bactéries naturellement présentes dans le sol pénètrent dans la racine 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 %). L'ammonium ou  $NH_4^+$  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  $NH_4^+$ .



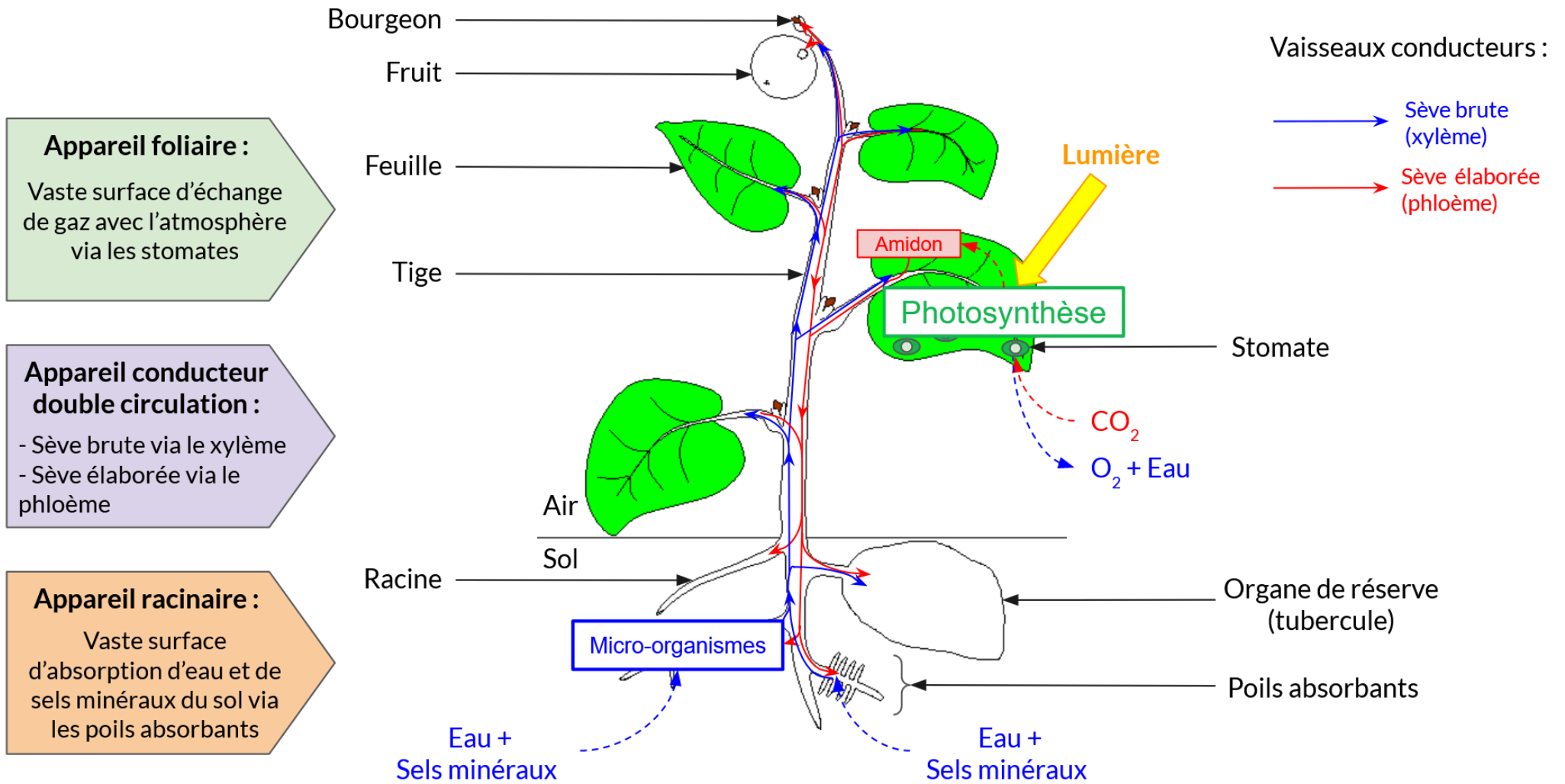


Schéma simplifié du fonctionnement et de la nutrition d'une plante