

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

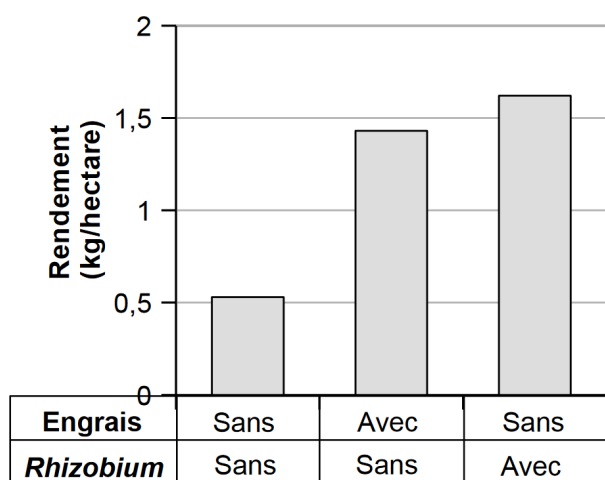
Bilan 3 : Les micro-organismes (comme les bactéries) peuvent être importants voire essentiels pour la nutrition des végétaux. Ainsi une coopération comme une symbiose peut se mettre en place entre un végétal et un micro-organisme. Cela va permettre de prélever de la matière minérale dans le milieu plus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

Document 1a : Expérience sur la culture du Lupin

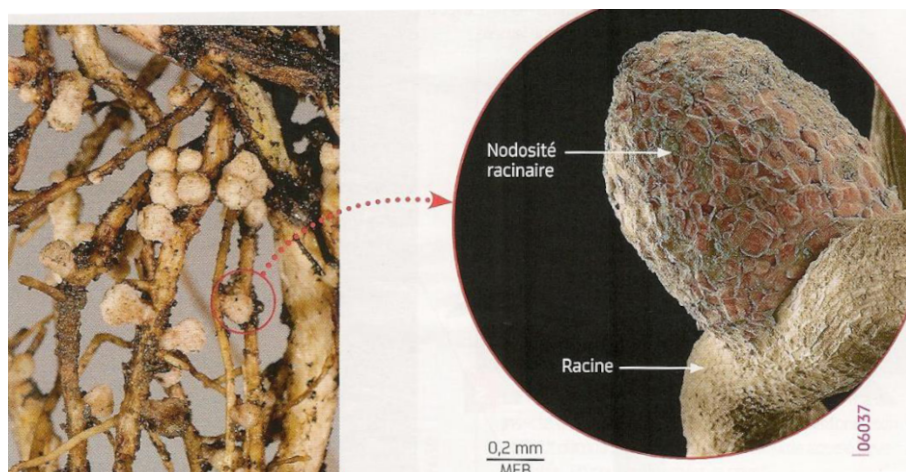
Le Lupin est une plante cultivée pour ses graines. Dans une expérience, on veut comparer le rendement de culture (kg de graines récoltées par hectare de champ) en fonction de la présence de bactéries *Rhizobium* sur ses racines ou de l'ajout d'engrais riche en azote (N), un sel minéral nutritif.

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

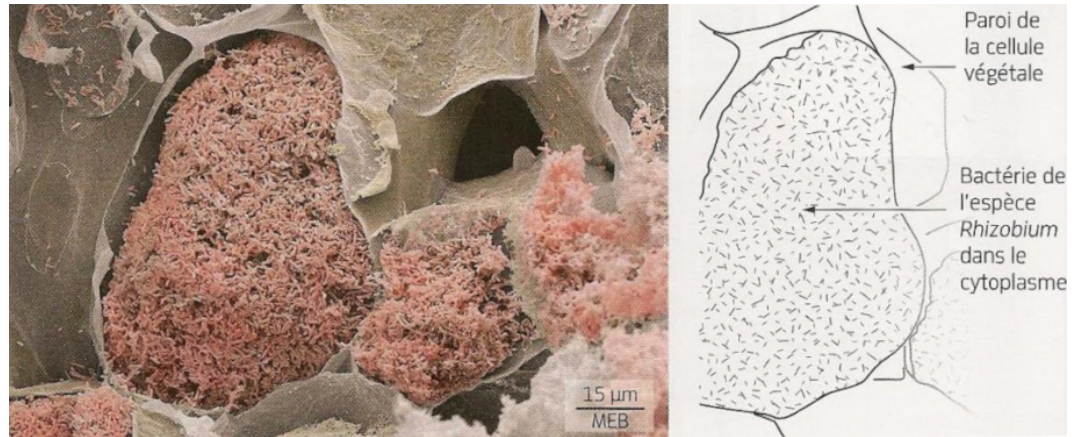


Document 2a : Nodosités sur les racines d'une plante

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^+ .

