

# Les nodosités : une bactérie vient au secours d'une plante

Le monde microv-bien – Chapitre 1 – Séquence 3 – 3<sup>e</sup>

## ➤ Mise en situation

2016 a été proclamée par les Nations Unies, l'année internationale des Légumineuses : des graines pour nourrir l'avenir.

<http://www.fao.org/pulses-2016/fr/>

Les légumineuses (Fabacées) représentent une famille de plantes à fleurs que les humains cultivent parmi lesquelles le haricot, la fève, les lentilles, la pois, la luzerne, le soja ...

## ➤ Problématique

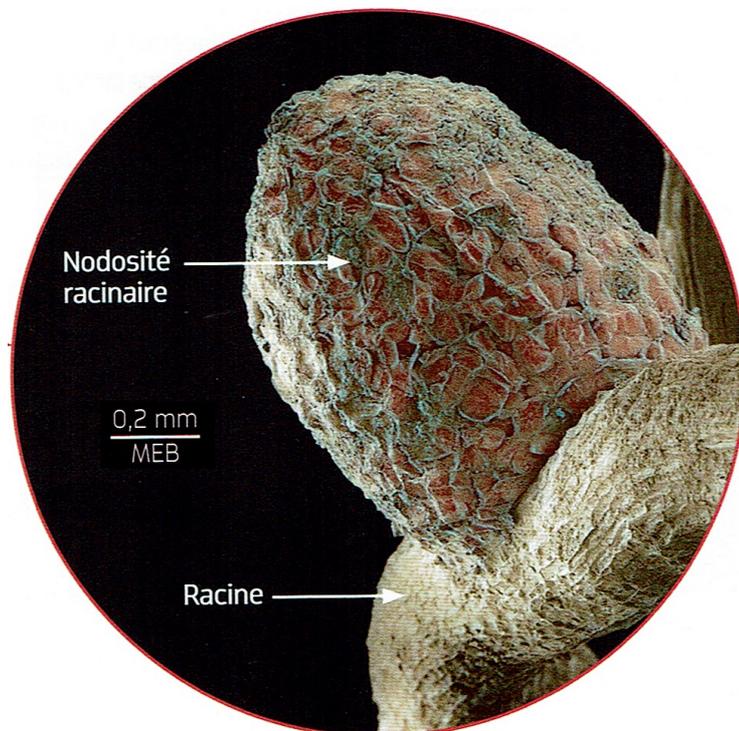
Hormis l'intérêt alimentaire, quel est l'originalité de cette famille de plantes ? Indiquer l'intérêt de la cultiver pour sauvegarder les sols et limiter les effets des changements climatiques.

### A. Présentation

Les légumineuses ont la particularité de présenter sur leurs racines des excroissances nommées nodosités.

*Ci-contre : des nodosités sur un pied de Fève.*

*Ci-dessous une nodosité vue au microscope électronique (ME)*



## POURQUOI DES LÉGUMINEUSES?

Les légumineuses sont avantageuses car non seulement elles s'adaptent au changement climatique mais elles contribuent à l'atténuation de ses effets.

Les légumineuses peuvent fixer l'azote atmosphérique et le fournir au sol

Ceci **réduit le besoin d'engrais à base d'azote synthétique** et contribue à la réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

85 millions d'ha de légumineuses ont contribué mondialement à fixer **3-6 millions de tonnes d'azote** dans les sols.\*

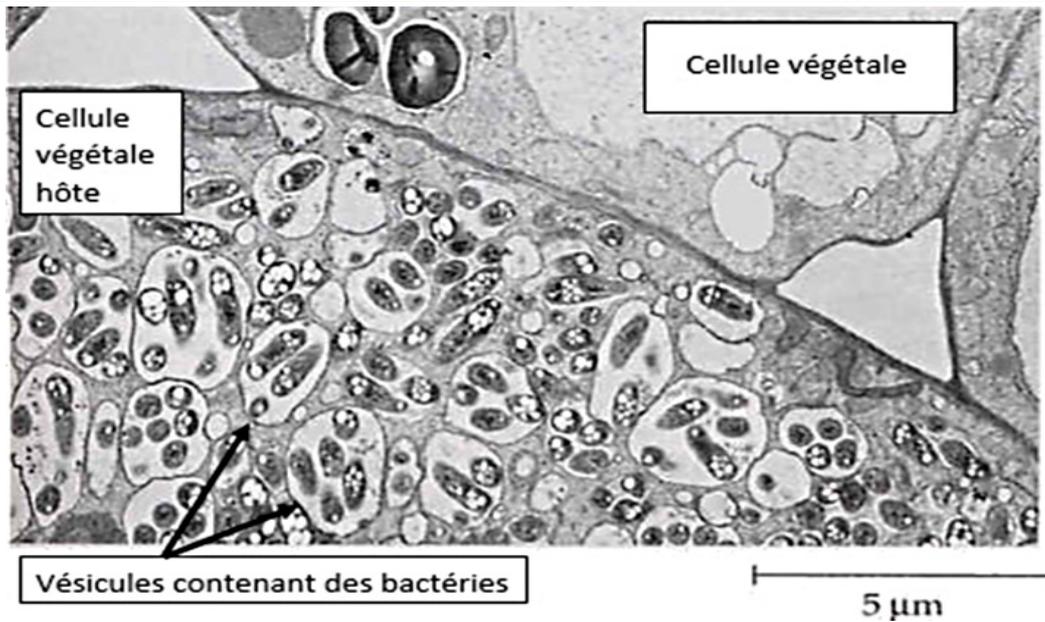
Extrait de l'affiche de la FAO "Les légumineuses et le changement climatique"

N<sub>2</sub>

N<sub>2</sub>

La plante émet des substances chimiques pour attirer la bactérie *Rhizobium* qui se trouve naturellement dans le sol. La bactérie transforme les poils absorbants qui facilitent l'entrée des bactéries. Une nodosité se développe pour abriter les bactéries. La nodosité entre en contact avec les vaisseaux et en particulier ceux de la sève élaborée riche en glucides.

## B. Observation d'une coupe de nodosité de Légumineuse



## C. Mise en évidence de l'association plante - Rhizobium

### Une expérimentation menée sur trois parcelles semées de graines de Lupin.

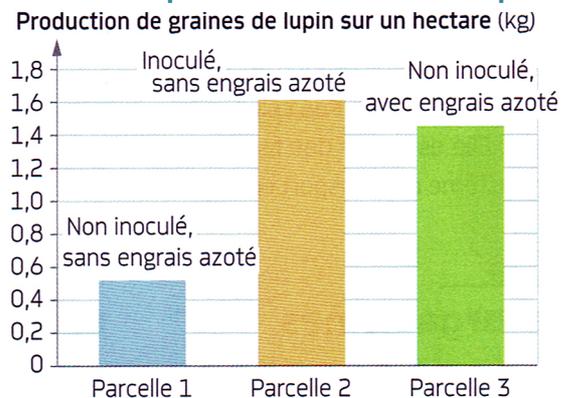
On sème la même quantité de graines de lupin sur trois parcelles, initialement dépourvues de bactéries *Rhizobium*. La parcelle 1 ne subit aucun traitement. La parcelle 2 est **inoculée\*** par la bactérie *Rhizobium*, permettant la formation de nodosités sur les végétaux de la parcelle. La parcelle 3 reçoit un engrais azoté. Plusieurs semaines après germination et croissance des plantes, on mesure la quantité de graines produites dans chaque parcelle. La quantité de graines récoltées permet de mesurer la production de matière organique.



Champ de lupin jaune (*Lupinus luteus*).

\* **Inoculer = introduire volontairement un micro-organisme dans un milieu.**

### Résultats de l'expérimentation menée dans trois parcelles semées de Lupin



## D. Une symbiose : l'association entre les bactéries Rhizobium et la plante.

Pour produire les protéines, les végétaux ont besoin d'azote contenu dans l'ion ammonium  $\text{NH}_4^+$ . Les bactéries Rhizobium peuvent convertir le diazote  $\text{N}_2$  de l'air contenu dans le sol en ammonium, puis le fournir à la plante. En retour, la plante fournit aux bactéries des molécules organiques (glucides) qui stimulent leur croissance. L'association des cellules végétales et des bactéries, dans les nodosités, procure ainsi un avantage à chacun des partenaires : c'est une symbiose.

*Une symbiose est une association durable entre deux espèces dans laquelle chaque partenaire trouve un avantage.*

