

La vie fixée des végétaux

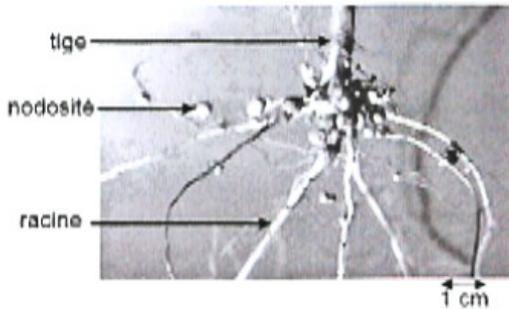
La vie fixée impose des contraintes aux végétaux. La reproduction nécessite régulièrement une association avec des animaux pour assurer la fécondation et la dissémination des graines.

On cherche à démontrer que la nutrition peut également faire intervenir une association avec un autre être vivant.

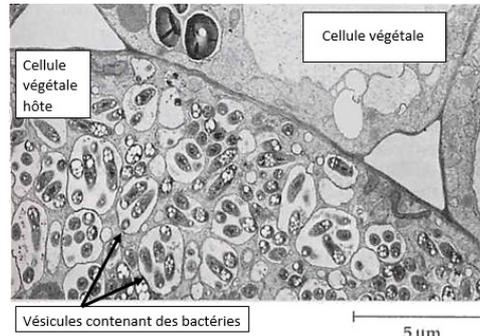
À partir de l'étude des documents et de l'utilisation des connaissances, trouver des arguments permettant d'expliquer l'intérêt de rajouter la bactérie *Bradyrhizobium japonicum* dans les sols français lors de la culture du soja.

Document 1 : Les nodosités, association entre soja et *Bradyrhizobium japonicum*.

Le soja est une fabacée originaire d'Asie riche en éléments nutritifs, notamment en protéines. Il est utilisé pour l'alimentation animale mais également dans l'alimentation humaine.



Document 1a : Photographie de racine de soja cultivée avec *Bradyrhizobium japonicum*. www.INRA.fr



Document 1b : Electronographie d'une coupe transversale de nodosité D'après E.H. Newcomb, University of Wisconsin, BPS

Document 2 : Influence de *Bradyrhizobium japonicum* sur le rendement du soja

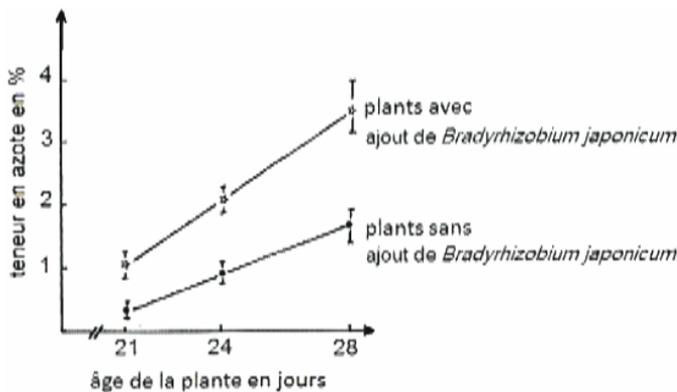
Les données ont été obtenues en évaluant le nombre de nodosités par plant et la masse des graines obtenues par hectare (rendement)

Type de culture	Soja sans ajout de <i>Bradyrhizobium japonicum</i>	Soja avec ajout de <i>Bradyrhizobium japonicum</i>
Mesures effectuées		
Nombre de nodosités par plant	3,8	32
Rendement en quintaux par hectare	29,4	47,4

Essais réalisés par l'INRA de Dijon sur une parcelle française jamais cultivée en Soja

Document 3 : Influence de *Bradyrhizobium japonicum* sur la teneur en azote des parties aériennes d'une plante proche du soja.

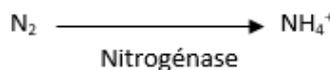
La teneur en azote (présent dans les molécules organiques, telles que les protéines) est mesurée dans les parties aériennes des plantes. Cette mesure est effectuée au cours du temps avec ou sans ajout de *Bradyrhizobium japonicum*.



M. Gueye, thèse de Doctorat, 1982

Document 4 : Activité de *Bradyrhizobium japonicum* et origine de l'azote utilisé par la plante

Certaines bactéries comme *Bradyrhizobium* sont capables de transformer l'azote atmosphérique (N₂) grâce à une enzyme, la nitrogénase :



Les plantes ne peuvent pas prélever l'azote atmosphérique N₂. Pour produire leur matière organique (protéines), elles prélèvent dans le sol l'azote sous forme de NH₄⁺ ou de NO₃⁻.

On mesure dans la plante le pourcentage d'azote provenant de la fixation par les bactéries des nodosités en fonction de la quantité en azote NH₄⁺ et NO₃⁻ dans le sol.

Quantité d'azote (NO ₃ ⁻ et NH ₄ ⁺) directement utilisable par la plante dans le sol en kg d'azote par hectare	50	125	200
Pourcentage d'azote dans la plante provenant de la fixation bactérienne au sein des nodosités	85	60	42

Expérimentation au champ INRA Dijon modifié d'après Voisin et coll, 2002.