

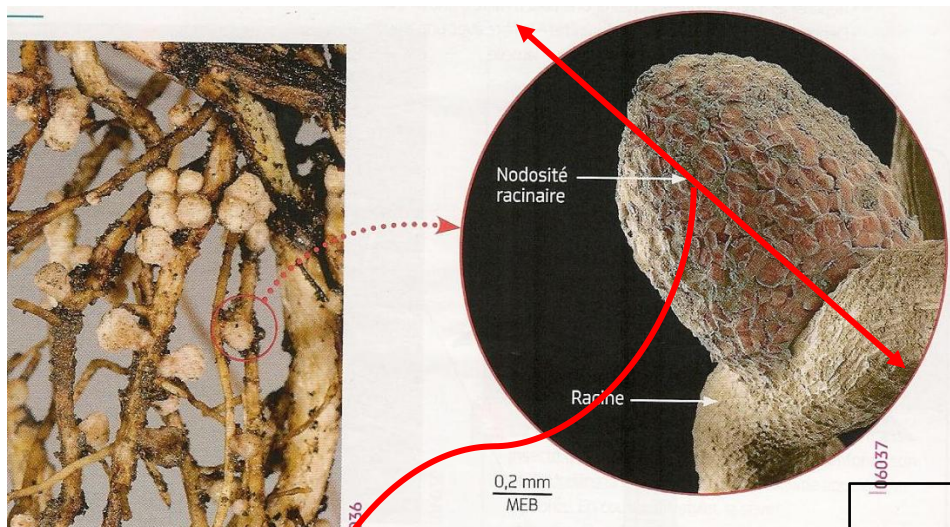
CORRECTION Activité 6 : Une alliance entre plantes et bactéries

Compétences : D1.3 : Lire et exploiter un graphique/ D4 : Communiquer sur ses démarches

De nombreux végétaux cultivés dans le monde vivent en association avec des bactéries du sol.

Problématique : Expliquer comment cette association entre plantes et bactéries profite aux plantes, aux bactéries et aux humains :

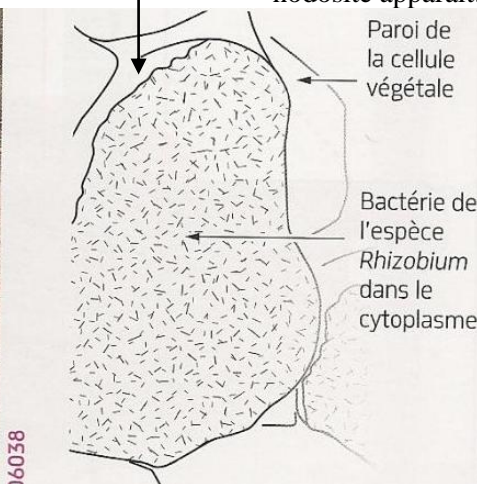
1. Observer l'association entre plantes et bactéries et ses effets :



Doc 1 : Nodosités sur les racines d'une plante. Les racines de certains végétaux possèdent de petites excroissances : ce sont des nodosités.

Doc 2 : Le tissu végétal d'une nodosité.

Le cytoplasme des cellules végétales d'une nodosité renferme de nombreuses bactéries (du nom de *Rhizobium*). Ces bactéries, naturellement présentes dans le sol, pénètrent dans la racine qui se déforme : une nodosité apparaît.



1) D'après le document 1, explique simplement ce qu'est une nodosité ? Et où se trouvent ces nodosités, sur le végétal ?
Une nodosité est une petite excroissance présente au niveau des racines du végétal.

2) D'après le document 2, que renferment-elles (ces nodosités) ? Dans quelle partie de la cellule végétale retrouve-t-on ces bactéries *Rhizobium* ?

Ces nodosités renferment de nombreuses bactéries du nom de *Rhizobium*. On retrouve ces bactéries à l'intérieur des cellules végétales, dans le cytoplasme.



Doc 3 : Cultures de Soja : Les plantes de droites sur la photographie contiennent des bactéries dans leurs racines. Pour cette expérience, on a aussi cultivé des plants de Soja sans bactéries dans leurs racines (à gauche ★).

3) A l'aide du document 3, trouvez au moins un avantage pour les humains de l'association de certaines plantes et des bactéries.

D'après le doc 3, on peut voir que le rendement semble meilleur pour les plants de Soja avec bactéries. Les végétaux ont une croissance plus rapide, ainsi leur taille est plus importante que les plants sans bactéries.

Doc 4 : Le fonctionnement d'une nodosité : « Les bactéries rhizobium utilisent le diazote présent dans l'air pour fabriquer des molécules organiques riches en azote. Au niveau d'une nodosité, ces molécules sont en parties transférées à la plante. Les bactéries, elles, se nourrissent de matière organique fabriquée par la plante par photosynthèse. L'association bactéries-plante est

très utile sur des sols pauvres en azote car, sans nodosités, une plante absorbe seulement de l'azote dissous dans l'eau du sol sous forme de sels minéraux. » *Marc-André Selosse, biologiste.*

4) D'après le doc 4, quels sont les échanges effectués entre une bactérie et la plante et expliquez pourquoi on peut parler d'une symbiose

Rappel : une symbiose est une association à bénéfices réciproques. Les bactéries *Rhizobium* captent et fixent le diazote atmosphérique, au niveau des nodosités, qui sera alors assimilable par la plante. En échange le végétal fournit aux bactéries de la matière organique. L'association des cellules végétales et des bactéries, dans les nodosités, procure ainsi un avantage à chacun des partenaires : c'est une symbiose.

Doc 5 : Résultats de l'expérimentation menée sur trois parcelles semées de lupin.

5) A l'aide de l'analyse du graphique (avec des données chiffrées),

-Comparez les parcelles 1 et 2, expliquez pourquoi dit-on qu'il existe des microorganismes bénéfiques à certaines plantes ?

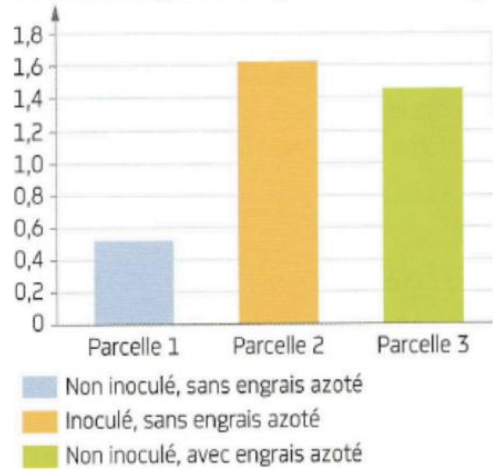
-Comparez les parcelles 1 et 3, expliquez pour quelles raisons met-on de l'engrais sur les cultures ?

-Dans certaines cultures, on n'utilise pas d'engrais azoté. Par quoi peut-on alors remplacer les engrais ?

*Inoculer (ici) signifie que l'on a inséré la bactérie (les bactéries) dans les racines des végétaux.

-On voit que pour la parcelle de lupin 1 non inoculé et sans engrais azoté, la production de graines de lupin s'élève à 0,5kg/ hectare contre 1,6kg de graines de lupin pour la parcelle 2 (parcelle dans laquelle on a inséré des bactéries dans les racines de végétaux) mais en absence d'engrais azoté. On peut donc en conclure que les bactéries (qui sont des microorganismes) sont bénéfiques à certaines plantes car ces dernières favorisent leur croissance et augmentent donc le rendement. Le rendement est multiplié par 3 en présence des bactéries.

Production de graines de lupin sur un hectare (kg)



-On voit que pour la parcelle 3 (non inoculé, avec engrais azoté) la production de graines de lupin s'élève à 1,42kg/hectare. Soit un rendement presque 3 fois plus élevé que sur une parcelle sans engrais azoté et sans inoculation de bactéries. On peut donc expliquer l'ajout d'engrais dans les cultures par le fait que ces substances augmentent les rendements des cultures. En effet, l'agriculture intensive et notre (sur)consommation peu respectueuse de l'environnement a entraîné un appauvrissement des sols en azote (et autres éléments minéraux) dû à la surexploitation et au tassement des sols.

-On peut utiliser les bactéries (et les champignons) afin d'augmenter les rendements et éviter ainsi de polluer l'environnement. « En agriculture, les engrais chimiques sont administrés en vue d'augmenter le rendement des cultures. Ils sont responsables d'une pollution massive des sols, mais sont surtout la cause majeure de pollution des eaux souterraines, principaux réservoirs d'eau potable. Il existe trois principaux types d'engrais chimiques : les azotés, les phosphatés et les potasses. Ils apportent les éléments nutritifs dont les plantes ont besoin pour se développer et qui peuvent manquer dans les sols trop exploités mais entraînent une pollution des eaux, des maladies chez l'Homme et perturbent la biodiversité. »

Bilan 6 :

Les plantes de la famille du haricot, soja... (Légumineuses) vivent en symbiose avec des bactéries. Elles les hébergent dans des structures rondes nommées nodosités, situées dans leurs racines.

Les bactéries prélèvent le diazote (gaz) de l'air avec lequel elles fabriquent des molécules organiques riches en azote. Elles transfèrent une partie de ces molécules à la plante. Celle-ci transfère en retour de la matière organique aux bactéries.

Nodosité : organe sphérique formé par l'association d'une multitude de bactéries rhizobium et d'une racine de plante de la famille des fabacées.