

TP24 : Des pratiques culturales

Activités et déroulement des activités

I- Une pratique culturale alternative : l'utilisation de plants à nodosités

- a- A partir du document 1 indiquer quel est le problème rencontré dans le bassin Seine Normandie ?
- b- Quelle est l'origine des nitrates ?
- c- A partir du document 2 indiquer en quoi les légumineuses peuvent elles être une solution pour lutter contre l'augmentation du taux des nitrates dans la nappe phréatique ?
- d- On se propose d'identifier les structures racinaires des légumineuses capables de produire et libérer des nitrates dans le sol. Lire le document 3 puis observer le système racinaire de Fabacée (trèfle, luzerne...) à l'œil nu ou à la loupe binoculaire qui montre la présence de nodosités. Les excroissances visibles sur la racine sont des nodosités.

M'appeler pour me les montrer

- e- Réaliser une préparation microscopique de nodosités en suivant le protocole ;

II- La culture de la spiruline

Support : vidéo arte mai 2005, Documents

- a- A partir de la vidéo et des documents fournis, montrer que la culture de la spiruline pour l'alimentation humaine est justifiée par sa composition chimique.
- b- A partir des données sur les exigences de la spiruline concevoir un protocole permettant la culture et la mesure de sa croissance.
- c- Comparer l'efficacité énergétique, le rendement protéique et les besoins en eau de la spiruline comparée à d'autres cultures.

III- La gestion d'une parcelle d'un hectare de blé

Animation en ligne :

www.lyc-talma-brunoy.ac-versailles.fr/CIT/page_choix.html

Choisir d'abord l'option 1

- 1- Déterminer sans ajout d'intrants un rendement bio. Indiquer le prix de revient du quintal et l'aspect écologique. Présenter vos résultats sous forme d'un tableau que vous complétez au fur et à mesure des questions, pour cela lire les questions suivantes.
- 2- Ajouter des intrants (onglet choix des intrants) afin d'augmenter le rendement. Augmenter progressivement ces rendements noter les résultats de quelques unes des cultures dans le tableau. Quelles semblent être les valeurs optimales pour N,P,K.
- 3- Regarder les informations dans les différents onglets . Noter les principaux parasites et ravageurs. Lire les informations sur les engrais et fumures, les pesticides et pratiques culturales.

Choisir l'option 2

- 1- faire le scénario montrant le développement d'une maladie, utiliser ensuite le pesticide adapté. Compléter le tableau réalisé.
- 2- Faire de même avec un ravageur
- 3- S'il vous reste du temps faire d'autres scénarios

Document 1 : Résultats de mesure de concentration en nitrates dans le bassin Seine-Normandie (*source agence de l'eau Seine Normandie*)

Les nitrates du Bassin Seine-Normandie sont principalement d'origine agricole. On constate depuis de nombreuses années une augmentation des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines du Bassin Seine-Normandie. Or l'élimination naturelle de ces molécules est relativement faible. De fait, cette pollution diffuse peut atteindre des concentrations élevées et constitue un phénomène récurrent (pollution de fond). En 2001, sur 414 captages, un tiers des captages du réseau montrent une eau de composition naturelle ou proche de l'état naturel (< 20 mg/l), un tiers montre une dégradation significative (20 à 40 mg/l) et l'autre tiers montre une dégradation importante ou très importante de l'eau (> 40 mg/l NO₃).

Les nappes les plus polluées par les nitrates (> 40 mg/l) en proportion de captages dégradés sont les calcaires de Brie, les calcaires de Champigny, le Lutétien-Yprésien, les calcaires de Beauce et sables de Fontainebleau, les nappes de la craie et du Jurassique.

On note donc une dégradation progressive de la qualité des eaux vis-à-vis des nitrates.

Les niveaux inférieurs à 20 mg/l diminuent d'année en année, alors que le niveau supérieur à 40 mg/l progresse.

Sur les 414 captages du RES	1998	1999	2000	2001
< 20 mg/L NO ₃	42%	40%	38%	35%
20-40 mg/L NO ₃	38%	37%	35%	35%
> 40 mg/L NO ₃	19%	23%	27%	30%

Document 2 :

Depuis longtemps, les paysans connaissent tout l'intérêt des légumineuses. Parmi celles-ci (341 espèces en France et 7 000 dans le monde), ils en ont sélectionné quelques-unes et ce, dès les premiers jours de l'agriculture. D'abord pour se nourrir (lentille, pois sec, fève et pois chiche puis soja, haricot, lupin, arachide...). Ils ont ensuite sélectionné des plantes fourragères pour nourrir leur bétail (luzerne, trèfles, sainfoin, vesce, etc.). Plus récemment, ils ont adapté certaines variétés pour intensifier la production de ce même bétail (tourteau de soja, protéagineux...).

Lupin Minette, lupuline Luzerne Fenugrec Trèfle blanc Trèfle incarnat Trèfle violet Vesce Fève Pois Gesse commune, pois carré Sainfoin, esparcette

L'intérêt des légumineuses est double. D'une part, elles possèdent un taux de protéines élevé (17 à 25%, voire 36% à 44% pour le soja et le lupin). Elles tiennent ainsi un rôle important dans notre alimentation humaine (dans beaucoup de pays, elles remplacent les protéines animales) et, aujourd'hui, dans celle de nos animaux, en particulier les porcs et les volailles. D'autre part, elles fixent l'azote de l'air et, à ce titre, sont très avantageuses pour le paysan .

L'intérêt des légumineuses est connu depuis longue date :

- " La fève fertilise le sol où on l'a semée et elle tient lieu de fumier. Virgile conseille de laisser reposer les champs une année sur deux - si l'étendue du domaine le permet, c'est très utile sans aucun doute - ; si cela n'est pas possible, il faut semer de l'amidonniér dans le champ où on a récolté du lupin ou de la vesce ou de la fève ou tout autre plante qui engraisse la terre.
- Une culture de lupin engraisse les champs et les vignes, nous l'avons dit ; aussi, loin d'avoir besoin de fumier, il tient lieu du meilleur engrais. La vesce aussi engraisse les champs " (Plinie l'Ancien).
- " Le lupin amende et améliore la terre, lui tient lieu d'engrais " (Ibn Al Awwam, 1200).
- " L'esparcette en terre maigre y laisse certaine vertu engraisante à l'utilité des blés qui ensuite y sont semés... Les fèves engraisent les terres où elles auront été semées et recueillies, y laissant quelque vertu agréable aux fromens qu'on y fait par après " (Olivier de Serres, 1605).

Document 3

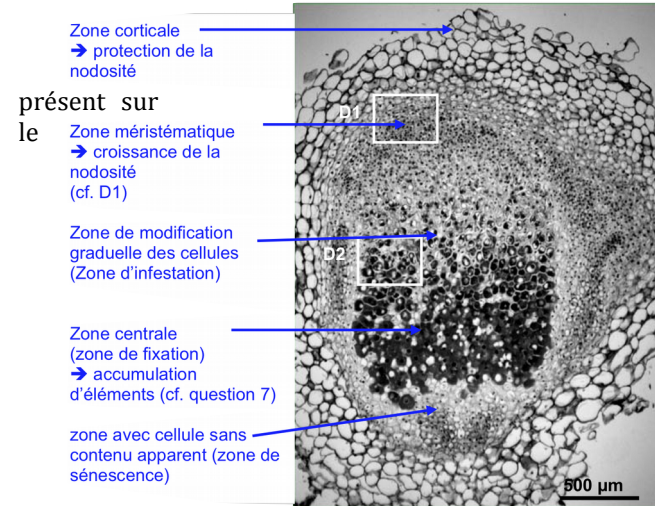
La fixation de l'azote de l'air par les légumineuses est due à des bactéries du genre *Rhizobium leguminosarum* qui vivent en symbiose avec la plante, présentes dans les nodosités (**) des racines.

L'observation au microscope de ces bactéries montre 3 aspects morphologiques différents :

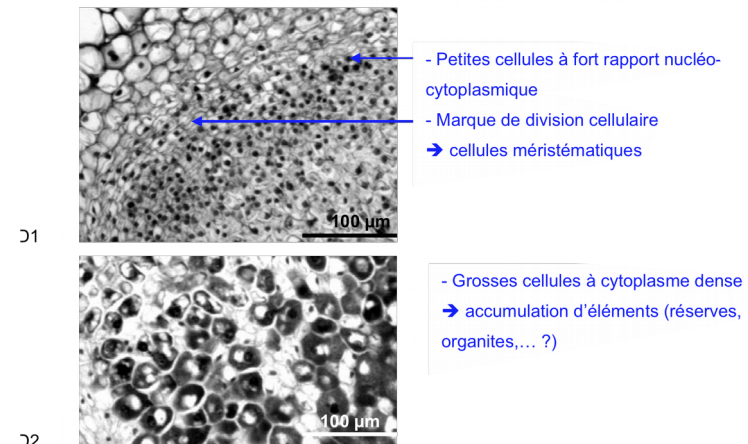
- des formes jeunes, allongées, très mobiles
- des formes adultes, ramifiées en Y, qui fixent activement l'azote de l'air et produisent des sécrétions azotées utilisées par la plante
- des formes vieilles, ovoïdes, progressivement digérées par la plante.

(*) La symbiose est une association entre 2 êtres vivants, à bénéfice réciproque. Dans le cas que nous étudions, *Rhizobium* prélève dans la plante les glucides nécessaires à sa nutrition carbonée, tandis que la plante profite des substances azotées produites par la bactérie.

Coupe longitudinale d'une nodosité de Légumineuse

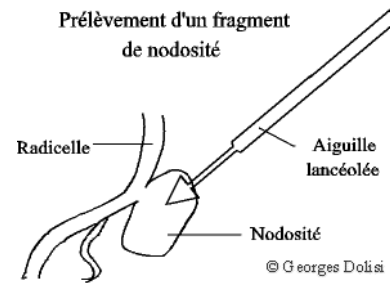


(**) Nodosité : renflement des racelles, dont parenchyme central est fait de cellules géantes envahies par des bactéries (tissu bactérien).



Protocole pour l'observation des nodosités

Prélèver la nodosité, la placer dans un verre de montre contenant le colorant quelques minutes (colorants : rouge neutre, lugol ou bleu de méthylène).



3- Monter entre lame et lamelle dans une goutte d'eau, écraser la nodosité . Observer a tous les grossissements jusqu'au plus fort.

4- Si nécessaire procéder à un nouvel écrasement , observer préférentiellement « le jus »

Au fort grossissement, on peut distinguer

- * De grosses cellules déformées, contenant une quantité importante de bactéries du genre Rhizobium.
- * Des grains d'amidon fortement colorés en bleu si l'on a utilisé le lugol
- * Avec le rouge neutre, on peut voir bouger certaines de ces bactéries (elles sont munies d'un cil non visible).