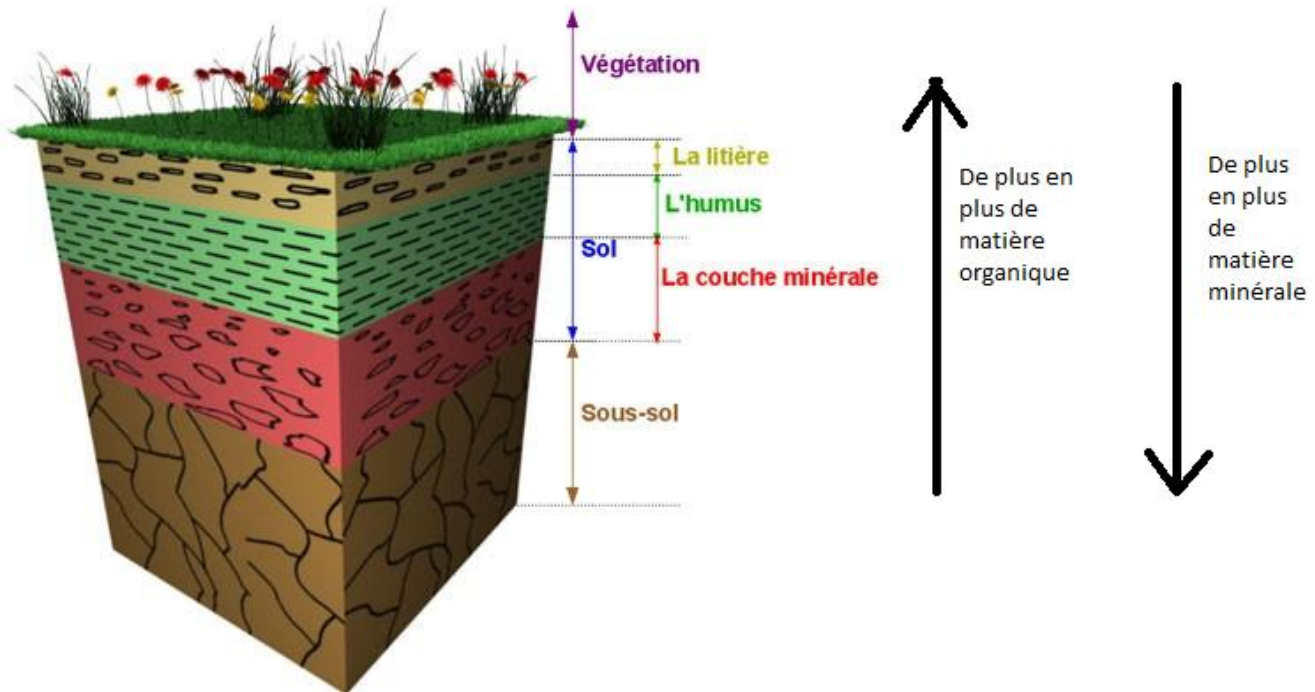


Chapitre 1 Compositions des sols (*recherches web, document à compléter*)

I Notre sol

1) Composition, constitution, éléments nécessaires à l'agriculture

a) Le sol



Titre: Schéma d'une coupe de sol

Il faut essentiellement retenir l'ordre des différentes couches mais aussi ce qui est légendé à droite concernant la matière à dominante organique ou minérale... Encore faut-il maîtriser ces deux termes !

b) Les ions, c'est bon pour les plantes !

La végétation, les cultures, se nourrissent de ce que leur apporte le sol. Il y a pourtant à priori une incompatibilité entre la nature organique des plantes et celle, principalement minérale, des nutriments présents dans le sol.

- « **organique** » : constitué de molécules organiques, c'est-à-dire de molécules à chaîne d'atomes de carbone.
- « **minéral** » : Les éléments chimiques sont autres que le carbone et le plus souvent présents sous formes d'ions.

Une expérience est proposée pour montrer le caractère à priori incompatible des milieux organique et minéral (dissolution/non dissolution du sel dans l'eau/le cyclohexane, non miscibilité de l'eau et du cyclohexane).

Rappel : un ion est une structure microscopique, issue d'un atome (ion monoatomique, par exemple Ca^{2+}) ou d'une molécule (ion polyatomique, par exemple HPO_4^{2-}). L'ion porte une charge électrique (l'atome et la molécule sont des entités électriquement neutres), ce qui le rend à priori toujours facile à dissoudre dans l'eau (les ions libres présents dans le sol sont facilement dissous et ainsi entraînés dans les eaux de pluie).

Il existe deux catégories de charges électriques, appelées « charges positives » et « charges négatives ». Deux objets, par exemple deux ions, de charges de signes opposés s'attirent et se collent l'un à l'autre, deux ions de charges de même signe se repoussent.

c) Merci le C.A.H. !

Il y a manifestement possibilité pour le sol de procéder à des échanges d'ions avec les (racines des) plantes ce qui permet de penser que des ions apportés de l'extérieur (par les biais d'eaux ou d'engrais, ...) peuvent être fixés par le sol puis transférés vers les plantes en tant qu'éléments nutritifs.

Comment se fait l'assimilation des ions minéraux par la plante organique alors que le mélange de ces deux types de structures est si difficile ?

Grace au C.A.H. !

- « C.A.H. » : complexe argilo humique

- Rôle du C.A.H. (voir aussi schéma dans le sujet de bac proposé plus loin) :

- 2) Les éléments nutritifs à connaître (nom, symbole de l'élément, formule de l'espèce chimique permettant l'apport de l'élément)

L'azote N

Le phosphore P

Le potassium K

Ces trois éléments sont souvent présents dans le sol sous la forme d'ions : K^+ l'ion potassium, PO_4^{3-} l'ion phosphate (et hydrogénophosphate HPO_4^{2-}) NO_3^- l'ion nitrate, NH_4^+ l'ion ammonium.

Ils peuvent aussi être apportés au sein de molécules (diazote N_2 présent dans l'air, ammoniac NH_3 , urée CH_4N_2O)

Parmi les ions cités ci-dessus, lesquels sont les mieux fixés par le C.A.H. ?
(schéma)

(discussion +

- 3) Engrais et produits phytosanitaires

- a) Introduction : les engrais NPK

Les éléments fertilisants majeurs apportés par les engrais sont donc l'azote (N), le phosphore (P) et le potassium (K). Certains engrais apportent un seul de ces éléments (engrais simples) ou plusieurs (engrais composés).

La formule d'un engrais est donnée par trois nombres N-P-K :

- N : c'est la masse d'élément azote N en kg contenu dans 100 kg d'engrais ;
- P : c'est la masse de P_2O_5 (oxyde de phosphore) en kg qui contiendrait la même masse de phosphore que 100 kg d'engrais ;
- K : c'est la masse de K_2O (oxyde de potassium) en kg qui contiendrait la même masse de potassium que 100 kg d'engrais.

Exemple : on lit sur un emballage : NPK : 5-10-15, ce qui signifie que 100 kg de cet engrais contiennent l'équivalent de 5 kg d'azote N, 10 kg de P_2O_5 et 15 kg de K_2O .

- b) Définitions

Engrais : substances [organiques](#) ou [minérales](#), souvent utilisées en mélanges, destinées à apporter aux [plantes](#) des compléments d'éléments nutritifs, de façon à améliorer leur croissance. Le terme associé à l'apport d'engrais est « fertilisation ».

Produit phytosanitaire : étymologiquement, « phyto » et « sanitaire » : « santé des plantes », il s'agit donc d'une substance utilisée pour soigner ou protéger les [organismes végétaux](#).

II Sujet bac (émirats 2014)

Monsieur X est agriculteur, éleveur de porcs et céréalier ; il fertilise ses champs en épandant du lisier (déjections de porcs). Conscient des problèmes de pollution aux nitrates et soucieux de respecter la « directive nitrate » du Conseil de l'Union européenne, il envisage de faire évoluer ses pratiques agricoles vers une agriculture biologique. Monsieur X sait que cela nécessite une conversion progressive. Avant de prendre sa décision, il consulte un conseiller agrobiologiste.

Document 1 : la culture de la féverole.

Document 1a : une pratique agricole, l'utilisation de la féverole en rotation.



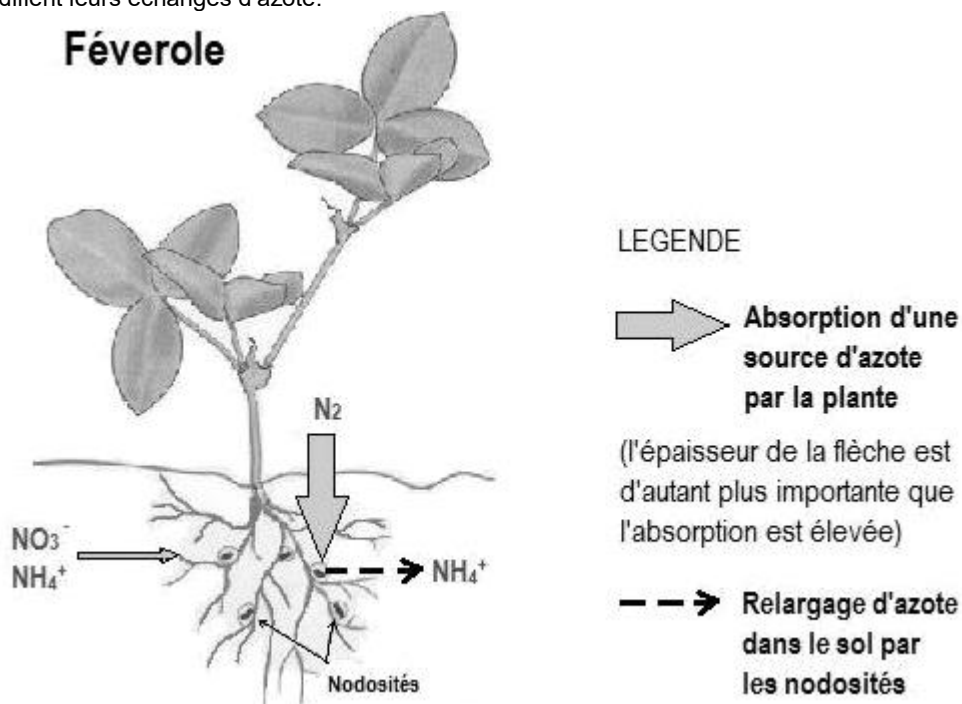
La féverole est une plante de la famille des Légumineuses. Comme le pois, la féverole est riche en protéines et en amidon, ce qui en fait un aliment intéressant pour la nutrition des animaux : elle convient pour les ruminants, les volailles, les porcs.

Pour l'agriculture, la féverole est considérée comme un relais azoté dans la rotation des cultures. Elle constitue ainsi un excellent précédent pour les céréales, notamment le blé dont les besoins azotés sont importants. A titre d'exemple, dans le Sud-Ouest de la France, une féverole d'hiver laisse dans le sol de quoi couvrir environ 67% des besoins d'une culture de blé. Par ailleurs, sa culture assure des rendements corrects, de l'ordre de 40 à 80 quintaux/ha selon le sol et la pluviométrie. L'un des atouts agronomiques de cette légumineuse est en outre qu'aucun apport d'azote n'est nécessaire pour sa culture.

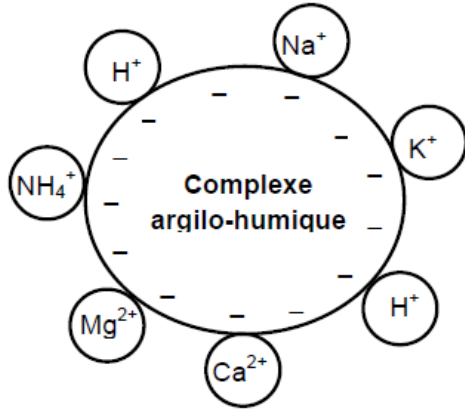
D'après fiche technique de la culture de la féverole – Techn'ITAB

Document 1b : les échanges d'azote entre la plante et le sol.

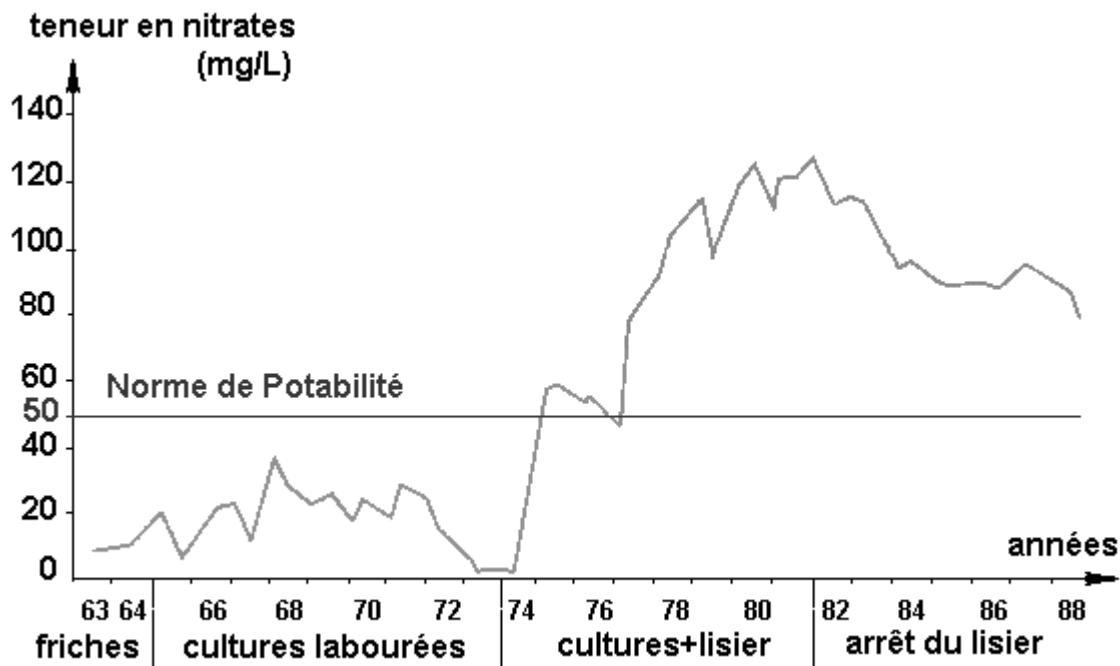
Pour son métabolisme, la plante a besoin d'une source d'azote (N) qu'elle absorbe dans le sol : généralement les ions nitrate NO_3^- , ou ammonium NH_4^+ . Certaines plantes, de la famille des Légumineuses, présentent au niveau de leurs racines des nodosités qui modifient leurs échanges d'azote.



Document 2 : schéma des interactions dans le complexe argilo-humique.



Document 3 : variation de la teneur en ions nitrate d'une eau souterraine en fonction des pratiques culturales.



COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

L'agrobiologiste propose à Monsieur X d'utiliser la féverole en rotation pour commencer sa conversion de l'agriculture traditionnelle vers l'agriculture biologique.

Développez l'argumentaire de l'agrobiologiste visant à montrer à Monsieur X l'impact de cette pratique agricole pour ses rendements ainsi que sur l'environnement et la santé.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).