



ELEMENTS
de
MICROBIOLOGIE
du SOL

... Fait suite à l'étude biologique du sol, en date du 24/04/2022 ...

1^{ère} partie

CYCLE DU CARBONE

L'information présente est tirée de mon livre « Équilibre naturel au jardin ».



L'étude des groupes de micro-organismes du sol et de leur rôle dans les échanges de matière organique entre le sol et la plante nous permettra de mieux comprendre l'aspect essentiel du rôle de l'humus.

Nous avons vu dans l'information précédente, que l'humus, **matière colloïdale hydrophile*** forme avec l'argile, autre colloïde, mais moins hydrophile, un complexe, dit complexe argilo-humique.

L'**humus** est le facteur d'aération du sol et le régulateur des échanges d'eau et aussi des échanges de chaleur d'autant mieux que sa couleur brun noir en fait un excellent capteur solaire.

Il est avec l'argile le support indispensable, l'activateur des ions minéraux du sol disponibles pour l'assimilation par les plantes.

Il a une fonction nutritive de la microflore du sol ce qui constitue la biomasse.

Colloïde hydrophile* : mélange hétérogène de substances solides de la taille d'une nanoparticule (se situant entre la matière dite macroscopique et l'échelle atomique ou moléculaire) où chaque micelle (particules solides) est entourée de molécules d'eau.

Ce qui est intéressant à savoir c'est que si l'on s'en tient au poids de matière vivante, les bactéries ne représentent que 10 % de la biomasse.

La cadence de leur reproduction (*duplication*) est toutes les 20 minutes pour certaines espèces, dans des conditions optimales de température et d'humidité.

Il va donc être très intéressant d'étudier d'une part :

- le cycle du carbone

et d'autre part,

- le cycle de l'azote.

LE CYCLE DU CARBONE

La matière végétale mûre, la paille ou les déchets ligneux, celle qui donne naissance à l'humus, est essentiellement constituée de deux composés :

la cellulose et la lignine.

LA CELLULOSE

La cellulose est un glucide, polymère du glucose, un peu comme l'amidon de la graine des céréales.

C'est une substance de soutien et elle constitue l'essentiel des membranes des cellules végétales, où elle est renforcée par une armature de lignine.

Cette dernière (*la lignine*) est le matériau qui constitue l'armature rigide des membranes cellulaires **dans la matière végétale mûre** (60 % de cellulose et 35 % de lignine).

Dans la vie du sol, la cellulose est le « carburant », l'aliment microbien.

Par contre la lignine (*substance de fond*) est probablement à l'origine de certains facteurs de croissance.

On pourrait penser que dans le sol une matière végétale riche en cellulose et en lignine (*paille, déchets du bois : tailles et sarments broyés, B.R.F*), si elle est attaquée par les bactéries de la cellulose, sera un foyer de développement d'une microflore active.

Je rajouterai **qu'une matière végétale jeune** est constituée de cellulose et de protéines cellulaires (*c'est à dire un processus de mise en œuvre pour faire adhérer les cellules entre-elles ou avec le milieu qui les entoure*).

Par opposition, elle est pauvre en lignine ce qui a pour conséquence le fait que cette matière ne peut subir seule un processus normal de fermentation d'assainissement liée à l'équilibre carbone/azote, elle se retrouve surchargée d'azote organique provoquant un besoin supplémentaire de matière carbonée (*paille*) au même titre que les déjections animales des herbivores.

Dégradation de la cellulose

La dégradation appelée aussi **la cellulolyse** et son évolution vers l'humus se réalise par l'intervention de micro-organismes (*bactéries et champignons*) différents suivant que l'on est en milieu aérobie ou anaérobie et que la matière végétale est dispersée dans le sol ou accumulée en tas.

D'une façon très simple je vous livre mon expérience d'une étude plus détaillée de la cellulolyse qui nous conduit à distinguer :

- la cellulolyse **aérobie** ;
- la cellulolyse **anaérobie** ;
- la cellulolyse **thermophile**.

La cellulolyse aérobie

Elle se produit au contact du sol, en surface quand les conditions climatiques, température et humidité sont favorables, ou après incorporation superficielle au sol par les machines de culture, ou par la macrofaune, vers de terre en particulier.

Ce mode de dégradation, de digestion de la cellulose est dû à l'intervention d'un grand nombre d'espèces de bactéries et de champignons non parasites.

La cellulolyse anaérobie

En milieu privé d'air, dans de bonnes conditions de température et d'humidité, la cellulose est attaquée, mais le processus est très différent suivant qu'il s'agit de matière végétale mûre enfouie plus ou moins profondément.

La cellulose de la matière végétale mûre (*paille, déchets de bois ...*) va subir l'attaque de bactéries anaérobies qui vont provoquer sa transformation en hydrogène, en méthane, en gaz carbonique et qui va conduire à un appauvrissement du sol (*asphyxie par excès d'humidité et d'enfouissement*) ;

ou

La cellulose de la matière végétale mûre accumulée en tas et sans aération, c'est à dire le processus de l'ensilage appliqué à cette matière (*ensilage classique*) nous amène à penser à la présence d'une matière carbonée pratiquement dépourvue de protéines.

C'est un processus que j'ai expérimenté voilà plusieurs décénies et dont les constatations sur l'ensilage du fumier de ferme, sont les suivantes :

- stabulation ou stockage en tas tassé, si ce dernier est recouvert d'une bâche de plastique étanche, il se conservera intact si c'est de la paille ensilée, et n'évoluera que très lentement si c'est du fumier ;

- on constatera une lente évolution dans le 2^{ème} cas, entretenue par la présence des protides des déjections animales.

L'obtention d'un humus de bonne qualité à partir de la paille seule, ou de la litière d'une étable (*fumier*), est ce que nous appelons l'ensilage de la paille mais c'est aussi ce qui fait la supériorité d'un bon fumier de stabulation libre dans lequel la paille est littéralement « ensilée » par le piétinement des animaux.

La cellulolyse thermophile

L'aération est donnée par un broyage mécanique réalisant en même temps l'homogénéisation des matériaux et leur division.

L'aération d'un tas de matière végétale mûre correctement pourvue d'azote organique **déclenche une fermentation chaude**, à température d'autant plus élevée que le milieu est plus riche en azote, jusqu'à un point où se déclencheraient des putréfactions nauséabondes et très nuisibles au rendement et à la qualité de l'humus obtenu.

Cette fermentation thermophile est excellente pour l'assainissement, car la chaleur au dessus de 50°C pendant plusieurs jours détruit à peu près tous les germes pathogènes courants, et les graines de mauvaises herbes.

Mais rien n'est une preuve

ou une réalité en soi,

tant que l'on ne l'a pas éprouvée.

Prochaine info :

Cycle de l'azote
dans le sol

