

Microflore des sols

Le sol est un milieu fragile et très complexe, trop longtemps considéré comme un simple support de l'agriculture. C'est un milieu vivant, interface entre la biomasse, l'atmosphère et l'hydrosphère. Le sol joue un rôle prépondérant dans le déterminisme de la qualité des eaux, de l'air et de la chaîne alimentaire.

C'est aussi un milieu de transit, de stockage et de transport de nombreuses substances, quelle que soit leur nature, organique ou inorganique, résultant de processus naturels

Microflore du sol

La microflore du sol est formée de bactéries, de champignons (levures et moisissures), d'algues et de protozoaires.

1-Bactéries

Les bactéries sont les microorganismes les plus abondants et métaboliquement les plus actifs du sol. En fonction des propriétés du sol, tous les types physiologiques bactériens sont représentés : autotrophes et hétérotrophes, mésophiles, thermophiles et psychrophiles, aérobies et anaérobies. On estime d'ailleurs que tous les groupes de bactéries connus pourraient être isolés d'un échantillon du sol, si les techniques et les milieux adéquats sont utilisés. Ce qui ne signifie pas que le sol soit le milieu naturel de toutes les bactéries

2-Les champignons

En général, les champignons du sol forment une biomasse aussi importante que celle des bactéries. Leurs activités métaboliques sont multiples et fondamentales à l'équilibre écologique des sols, par : leurs interactions avec les systèmes racinaires des plantes, leur aptitude de colonisation et de dégradation des débris organiques de grande taille et des composés de structures complexes.

3-Algues et protozoaires

Les algues sont considérées comme relativement peu abondantes dans le sol. Mais leur présence est cependant commune. Les algues du sol incluent des espèces coccoïdes ou filamenteuses. Les groupes les plus courants sont des Chlorophyceae. Parmi les microorganismes photosynthétiques du sol, les Cyanobactéries sont dominantes dans les sols neutres et alcalins, alors que les algues sont les plus communes dans les sols

Il existe des bio-indicateurs basés sur la taille ou l'activité des populations microbiennes, et d'autres basés sur leur diversité. En voici quelques exemples :

la biomasse microbienne (quantité de microorganismes - en poids - dans le sol) est un indicateur souvent proposé pour la surveillance de la qualité des sols et de leur évolution,

-les méthodes de dénombrement direct des microorganismes pour estimer la taille des populations microbiennes,

-

-la mesure de l'activité globale des microorganismes ou de l'activité spécifique d'un groupe de microorganismes pour évaluer la qualité des sols (car il y a une forte implication des microorganismes dans les cycles biogéochimiques : mesures de minéralisation du carbone (respiration du sol) et de l'azote (nitrification)...),

-les mesures d'activité enzymatique (indicateurs de l'activité des microorganismes)

-évaluation de la diversité métabolique des microorganismes (identifier des communautés microbiennes assurant les mêmes fonctions) : méthode utilisée surtout pour déterminer l'impact de différents traitements sur un même sol,

-méthodes d'identification directe des communautés microbiennes en extrayant directement l'ADN d'un échantillon de sol.

Méthode

la biomasse microbienne (quantité de microorganismes - en poids - dans le sol)

*Les mesures sont réalisées sur un échantillon de terre fraîche, jamais congelé, tamisé à 5 mm et conservé à 4°C. Deux lots équivalents à 25 g de terre sèche sont constitués à partir d'un échantillon :

*dosage du carbone organique soluble sur mélange terre fraîche + solution de K_2SO_4 0.05 N, après un temps de contact de 45 min à température ambiante.

*22 h de mise en contact avec des vapeurs de chloroforme, puis traitement identique au premier échantillon.

*Le dosage du C soluble des extraits est effectué après avoir centrifugé l'échantillon, par oxydation au persulfate sous rayonnement UV.

*Dans un premier temps, la quantité de carbone extractible d'origine microbienne est calculée :

Dans un premier temps, la quantité de carbone extractible d'origine microbienne est calculée :

$$\text{Carbone}_{\text{Extractible}} \text{ (C.E.)} = C_{\text{extrait Fumigé}} - C_{\text{extrait Non Fumigé}}$$

Cette quantité est directement proportionnelle à la biomasse microbienne. Elle peut être convertie en biomasse microbienne (exprimée en mgC/kg terre) en utilisant un coefficient de proportionnalité (

$$\text{Carbone}_{\text{Biomasse}} \text{ (en mgC/kg terre)} = \text{Biomasse Microbienne (BM)} = \text{C.E.} / K_{\text{EC}}$$

avec $K_{\text{EC}} = 0.45$

Signification

La biomasse microbienne représente la quantité de “carbone vivant” contenue dans les microbes du sol, essentiellement bactéries et champignons. Elle constitue un indicateur précoce de la dynamique de la matière organique qui réagit vite aux modifications favorables ou défavorables du milieu. Elle est à la fois un compartiment transformateur (potentiel de minéralisation du sol) et un compartiment (stockage) capable de piéger des éléments comme l’azote (100 mg de BM par kg de terre représente un stock de 45 kg azote/ ha)

L'analyse permet également de déterminer le rapport ***BM/Carbone organique*** du sol. C'est un paramètre qualitatif important pour apprécier le fonctionnement du sol. Ce paramètre apprécie la qualité nutritionnelle de la matière organique du sol, ainsi que la qualité de l'environnement chimique et physique de la biomasse microbienne.

Éléments d'interprétation

La biomasse microbienne varie entre 0 et 700 à 800 mg C/kg de terre dans les sols agricoles. Les facteurs de variation de la biomasse microbienne sont la température, l'humidité, l'état énergétique du sol (les réserves en MO, particulièrement les MO facilement dégradables), l'environnement physique (structure et porosité) et chimique (CEC, pH, calcium). La teneur en biomasse microbienne est liée au type de sol, au type de culture et aux techniques culturales.

Le rapport BM/C en %, varie entre 0 et 5 %, habituellement. Les valeurs les plus faibles signalent, pour un type de sol donné :

- un environnement physique défavorable à la vie (compaction, tassement, hydromorphie),
- un environnement chimique défavorable à la vie (pH acide, déficit en calcium, toxicité cuprique, etc. ...),
- plus généralement, un manque ou une mauvaise qualité des restitutions organiques.