

L'ACTIVITE MICROBIOLOGIQUE ET SES VARIATIONS DANS L'ANNEE, DANS DIVERS SOLS DES HAUTS-PLATEAUX MALGACHES

(Résumé)

par C. MOUREAUX

Microbiologiste à l'I.R.S.M.

Nous avons tenté de mettre en lumière dans la première partie de ce travail l'importance des organismes du sol, et en particulier de la microflore, en insistant sur l'étroite interdépendance des propriétés biologiques, physiques et chimiques dans les sols.

L'activité de l'ensemble des organismes modifie les conditions physiques et chimiques dans un sens généralement favorable à la végétation : agrégation des particules d'argiles, solubilisation des éléments minéraux jusque là inutilisables par la plante, minéralisation de l'azote.

Partant de l'hypothèse que les organismes vivant dans le sol dépendent pratiquement tous les uns des autres pour leur survie, nous pouvons décider d'apprécier l'activité biologique globale en déterminant son intensité en un point quelconque du courant vital qui se déroule dans le sol. En tant que microbiologiste, nous avons choisi le niveau de la microflore. Comme en outre, les conditions favorables à l'activité microbiologique des sols (aération, quantité suffisante d'éléments minéraux, humidité, température) sont le plus souvent favorables aussi à la croissance des végétaux, on peut prévoir que la fertilité soit assez bien reflétée par l'activité microbiologique. L'expérience en pots réalisée dans la troisième partie accuse d'ailleurs une bonne corrélation entre les rendements obtenus et un indice d'activité biologique calculé d'après les tests réalisés ici.

La mesure de l'activité microbiologique des sols a retenu longtemps notre attention. Dans l'état actuel de nos connaissances, aucune détermination ne donne entière satisfaction, et c'est pourquoi il peut paraître préférable de s'adresser à plusieurs techniques en escomptant, d'ailleurs, déduire de leurs divergences éventuelles dans un sol, certaines particularités de ce sol. Nous nous sommes arrêté, pour la détermination de l'activité microbiologique globale, à la mesure du dégagement de gaz carbonique, au pouvoir enzymatique saccharase et, enfin, à un indice de consommation de glucose.

La respiration paraît assez peu influencée par les apports azotés tandis qu'elle répond intensément aux additions de carbone.

Au contraire, l'indice glucose semble surtout sensible au niveau azoté du sol.

Le pouvoir enzymatique saccharase est fréquemment dévié par les organismes riches en cet enzyme : Algues et Lichens sur les sols des Hauts-Plateaux malgaches.

913

La détermination de la nitrification par incubation du sol donne de précieux renseignements quant à la fertilité, puisque, généralement, c'est l'azote qui, après l'eau, constitue le principal facteur limitant.

Dans la deuxième partie, nous avons envisagé le problème précis des variations dans l'année de l'activité microbiologique.

Il apparaît que les variations qui ne résulteraient que des saisons sont très souvent perturbées par de nombreux facteurs, même en dehors des sols cultivés, si bien que pour chaque type de sol les variations restent essentiellement une donnée de l'expérience. Nous avons pu constater que l'activité microbiologique globale est rarement étale mais qu'au contraire elle marque des pulsations plus ou moins brusques et plus ou moins amples selon les sols. Nous soulignerons les points suivants qui nous ont paru les plus remarquables.

En sol de colline latéritique rouge, peu érodé, sous prairie, l'allure générale des courbes indique deux maximum d'activité en première partie de saison des pluies et en première partie de saison sèche, et deux minimum en fin de saison sèche et en fin de saison des pluies. Il est très probable que le maximum de saison des pluies résulte de la température élevée, l'humidité étant favorable, tandis que la chute de fin de saison des pluies est due au lessivage des éléments fertilisants.

Le maximum de juillet-août peut provenir de la faible humidité en surface (rosée et crachins du versant oriental), alors que la teneur en éléments fertilisants est meilleure qu'en saison des pluies.

Le minimum de fin de saison sèche coïncide avec le maximum de sécheresse.

Le rôle joué par l'abondance des éléments fertilisants est confirmé par la mesure de la conductivité (sels solubles 0,20 p. 1.000 en février, 0,9 p. 1.000 en mars et 0,53 p. 1.000 en août.)

Il est remarquable que le maximum de saison sèche soit du même ordre de grandeur que celui de saison des pluies pour le pouvoir enzymatique et l'indice glucose et même supérieur pour le dégagement de gaz carbonique.

Par contre, en sol très protégé par la végétation (sol colluvial T 15, sous Pin) le maximum de saison sèche est nettement moins marqué que celui de saison des pluies, sans doute parce que la température reste basse sous couvert forestier (en juin, par temps ensoleillé, nous avons noté, à 11 h du matin, 14° dans ce sol, contre 19° sous *Aristida*). Le niveau élevé de l'azote nitrique dans le sol paraît inhiber dans une certaine mesure le développement d'*Azotobacter indicum*, non pas directement, mais parce qu'il peut vraisemblablement favoriser la croissance de germes antagonistes. En sols de rizière, on retrouve le type de courbe à double maximum de saison sèche et de saison des pluies, mais le maximum de saison des pluies est généralement le plus intense, contrairement à ce qui se passe dans les sols émergés. La nitrification est aussi plus forte en saison chaude. Les germes nitreux et fixateurs d'azote (*A. indicum*) sont parfois abondants en rizières, malgré leur caractère aérobie. Ils peuvent d'ailleurs utiliser l'oxygène libéré par les Algues qui sont observées en abondance et qui, d'après leur développement en milieu sans azote, fixent très probablement l'azote atmosphérique. Une bonne corrélation s'observe dans quelques cas, entre la nitrification et la densité des germes nitreux, mais il n'en existe souvent aucune, les organismes pouvant être à l'état latent dans le sol.

Dans les conditions de nos tests de respiration et de consommation de glucose, c'est l'activité microbiologique globale potentielle du sol au moment du prélèvement qui est déterminée ; pourtant les résultats doivent rester liés, d'une manière assez satisfaisante, à l'activité réelle du sol en place, puisque c'est surtout la plus ou moins grande abondance des germes qui détermine l'intensité des réactions biologiques *in vitro*.

A ce point de vue, l'indice glucose nous est apparu un meilleur critère que la respiration pour approcher de la connaissance de l'activité réelle du sol en place, peut-être parce que sa détermination en vingt-quatre heures (au lieu de cinq jours pour la respiration) ne permet pas aux germes, à l'état latent au début de l'expérience, de se manifester.

On note, en effet, fréquemment, un minimum très net de l'indice glucose en fin de saison sèche, c'est-à-dire à la période de plus grande sécheresse, alors que la respiration ne marque pas aussi régulièrement ces conditions adverses.

Sur les sols érodés, le maximum de saison des pluies peut être plus ou moins masqué par l'érosion.

Dans la troisième partie, l'étude de deux profils de sols nous a montré la décroissance très rapide de l'activité microbiologique en profondeur.

L'examen microscopique révèle l'universalité d'*Azotobacter indicum*, la rareté d'*A. chroococcum* et, dans les sols hydromorphes, l'abondance d'Algues et parfois, de Diatomées. Un essai de détermination de la fertilité minérale globale est réalisé par *Aspergillus niger* dont le résultat est utilisé dans le calcul d'un indice de fertilité. Cet indice révèle une bonne corrélation avec les rendements obtenus au cours d'un essai en pots. Enfin, nous avons tenté de mettre en relation la stimulation par le glucose du dégagement de gaz carbonique avec l'abondance et la facilité de minéralisation de la matière organique du sol.

SUMMARY

1° The importance of microbiological activity in soils is surveyed and the author emphasizes its relations to fertility.

2° Annual variations of microbiological activity (carbon dioxide evolution, enzymatic power, glucose consumption index, nitrification, number of *Azotobacter indicum* and nitrous bacteria) are shown for different soil types belonging to the high crystalline lands of Madagascar. In many of the 19 studied soils, maxima of microbiological activity taking place during the dry and cool season are noted.

3° Details are given about the nature of microflora ; relationships between different biological properties of soil are investigated, particularly in assessing their fertility status by the results of microbiological analysis.

Le travail complet sera publié dans les Mémoires de l'Institut de Recherche Scientifique de Madagascar.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
PARIS VIIe

COTE DE CLASSEMENT n° ~~213~~

MICROBIOLOGIE

L'ACTIVITE MICROBIOLOGIQUE ET SES VARIATIONS
DANS L'ANNEE, DANS DIVERS SOLS DES HAUTS-
PLATEAUX MALGACHES

par

C. MOUREAUX.

PÉDOLOGIE

MRD. 5^e. 4

n° 2913

C.R. 3e Congr. P.I.O.S.A.
Tananarive - 1957

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire