

III. 2. — Biologie des sols forestiers du Centre et de l'Est de Madagascar

PAR

Y. Dommergues
(*Tananarive, Madagascar*)

La présente note est une synthèse des résultats des recherches que nous avons effectuées sur la biologie de sols forestiers du Centre et de l'Est de Madagascar.

Les 5 types de sols étudiés ont été les suivants :

- des néosols colluviaux,
- des argiles latéritiques sur basalte, gneiss ou granite,
- des alluvions anciennes latéritisées,
- et des sols à évolution podzolique d'Ambila.

Les recherches effectuées ont porté uniquement sur le comportement des groupements physiologiques suivants de la flore microbienne du sol : bactéries fixatrices d'azote en anaérobiose et aérobie, germes ammonifiants, bactéries nitreuses, germes cellulolytiques aérobies.

Les mesures de densité bactérienne ont été effectuées suivant les techniques de WINOGRADSKY (9) modifiées ou non, et la mesure du pouvoir ammonifiant suivant la technique de POCHON et TCHAN (8) modifiée ainsi que nous l'avons indiqué dans une note récente (1).

Caractéristiques biologiques des sols forestiers étudiés.

a) Caractéristiques générales.

Dans tous les types de sols étudiés, nous avons constaté que l'activité microbienne, très intense dans les 5 centimètres supérieurs de l'horizon minéral, décroît très rapidement avec la profondeur.

Ces sols sont donc, du point de vue biologique, des sols très superficiels.

— Fixation de l'azote atmosphérique :

Dans les sols forestiers les *Clostridium* jouent un rôle extrêmement important dans la fixation de l'azote atmosphérique; par contre les germes fixateurs d'azote en aérobiose sont en général beaucoup moins abondants que dans les sols agricoles (4). On trouve couramment, en forêt, des densités d'*Azotobacter* inférieures à 10 germes au gramme, alors que des densités de *Clostridium* supérieures à 500 sont fréquentes.

— Ammonification :

L'ammonification est beaucoup plus active dans les sols forestiers que dans les sols agricoles.

— Nitrification :

Par contre, la nitrification des sols forestiers est extrêmement faible; on ne rencontre en effet pas plus de 10 à 100 bactéries nitreuses au gramme dans les meilleurs sols.

— Cellulolyse :

La densité des germes cellulolytiques aérobies (champignons et bactéries) est assez variable; elle est en général sensiblement plus faible que dans les sols agricoles en bon état.

b) Influence de la composition botanique des peuplements forestiers sur l'activité biologique du sol.

Nous avons pu prouver récemment (5), et ceci confirme les observations de GAVRILOV (6), que l'activité des différents groupements physiologiques de microorganismes était sous la dépendance de la composition botanique des peuplements. Mais la profondeur à laquelle s'exerce l'influence de la composition des peuplements varie avec le type du sol; cette influence peut même être insignifiante dans le cas de sols à caractéristiques biologiques stables, tels que les néosols colluviaux ou les alluvions récentes ayant des réserves minérales importantes (5).

Dégradation et régénération des sols forestiers.

Nous n'avons pas observé sur les sols étudiés de modifications graves de l'activité biologique à la suite de coupes d'éclaircie assez fortes ou d'opérations de conversion bien conduites (conversion de peuplements naturels hétérogènes en peuplements artificiels homogènes).

Le défrichement de forêt suivi de culture provoque, par contre, des perturbations extrêmement graves que nous avons pu enregistrer dans tous les types de sol étudiés (2, 5).

Cette action néfaste du défrichement, qui apparaît plus ou moins rapidement, porte sur la fixation d'azote et la cellulolyse, parfois même sur l'ammonification dans les sols les plus fragiles (alluvions anciennes d'Ambila par exemple); elle est d'autant plus grave que le sol reste dénudé plus longtemps.

Les exploitations mal conduites sur des sols à équilibre biologique instable, peuvent avoir des conséquences aussi désastreuses que le défrichement (5).

A l'inverse, le reboisement peut améliorer considérablement l'activité biologique du sol, surtout si l'on utilise des techniques perfectionnées basées sur l'emploi de fumures organo-minérales (3). L'amélioration obtenue est d'autant plus nette qu'il s'agit de sols moins stables, à condition, toutefois, qu'ils ne soient pas trop dégradés à l'origine.

Conclusion.

L'étude de la biologie des sols forestiers dont nous venons de donner un aperçu est malheureusement incomplète puisqu'elle ne porte que sur 5 types de sols du Centre et de l'Est de Madagascar; il est toutefois possible d'en tirer d'utiles conclusions concernant la gestion du domaine forestier.

1°) — Les sols fragiles, à équilibre biologique instable, tels que les alluvions anciennes évoluées ou les sols à évolution podzolique, sont très sensibles aux différents facteurs de dégradation, sur-exploitation ou défrichement par exemple. La composition botanique des peuplements forestiers exerce sur ces sols une influence très marquée. Ce sont des sols à vocation forestière indiscutable; il est indispensable de conserver intacte leur couverture végétale, si elle existe, ou de l'installer dans le cas contraire.

2°) — Les sols à équilibre biologique stable, tels que les néosols colluviaux, les alluvions récentes micacées, peuvent supporter sans dommage des traitements brutaux. La disparition de la forêt ou son installation sur ces sols n'entraîne aucune modification importante de leur biologie; la composition botanique des peuplements forestiers est pratiquement sans influence sur ces sols.

Il existe, bien entendu, tous les intermédiaires entre ces deux types de sol.

Nous nous devons de signaler, pour terminer cette étude, que LAUDELOUT et DU BOIS (7) ont constaté que certains sols du Congo belge présentaient « une plus grande inertie » que d'autres « aux variations de la microflore durant la culture et la jachère ». Il semble bien que la notion de « stabilité de l'équilibre biologique des sols » que nous avons dégagée de nos études à Madagascar, s'identifie avec la notion « d'inertie » de LAUDELOUT et DU BOIS.

Cette notion présente un intérêt capital puisqu'elle doit permettre de déterminer la meilleure utilisation des sols : les sols fragiles et instables sont des sols à vocation forestière; les sols à équilibre biologique stable sont de bons sols agricoles. Quant aux sols plus fragiles, leur mise en culture est possible mais seulement en observant scrupuleusement les deux règles fondamentales de conservation de la fertilité dans les pays tropicaux : restitution des éléments exportés et maintien d'une couverture sur le sol.

RÉFÉRENCES

1. DOMMERMUES, Y. — L'analyse microbiologique des sols tropicaux acides, *Mém. Inst. Scient. Madagas.*, D, p. 169-76 (1952).
2. — Influence du défrichement de forêt suivi d'incendie sur l'activité biologique du sol, *Mém. Inst. Scient. Madagas.*, IV, 2, p. 273-95 (1952).
3. — Influence de la fumure des plants d'*Eucalyptus robusta* sur la croissance de cette essence et sur l'activité biologique du sol; interprétation de l'analyse bactériologique des sols, *Mém. Inst. Scient. Madagas.*, D, V, p. 315-26 (1953).
4. — Note précisant la biologie de l'*Azotobacter indicum* ainsi que sa répartition à Madagascar, *Mém. Inst. Scient. Madagas.*, D, V, p. 327-36 (1953).
5. — Modifications de l'équilibre biologique des sols forestiers, *Mém. Inst. Scient. Madagas.*, (1954) (sous presse).
6. GAVRILOV, K. A. — [Influence de la composition botanique des peuplements forestiers sur la microflore et la faune du sol], *Potchvovedenié*, Moscou, 3, p. 123-41 (1950).
7. LAUDELOUT, H. et DU BOIS, H. — Microbiologie des sols latéritiques de l'Uele. *Publ. I.N.E.A.C.*, Sér. Scient., n° 50 (1951).
8. POCHON, J. et TCHAN, Y. T. — Précis de la Microbiologie du sol, Masson, Paris (1948).
9. WINOGRADSKY, S. — Microbiologie du sol, Masson, Paris (1949).

RÉSUMÉ. — Au point de vue biologique, les cinq types de sols forestiers du Centre et de l'Est de Madagascar étudiés sont très superficiels, car l'activité microbienne, très intense dans les 5 pre-

miers
deur.
risent
Clost.
plus
L'i
tiers
est in
récen
tante
(allu
sont
L'
« d'i
sont

Su
Cent
(0-5
rapid
popu
than
on t.
botan
of th
ficar
mine
evolu
unst
diffé
T
the
conc

miers cm de l'horizon minéral, décroît rapidement avec la profondeur. Par rapport aux sols agricoles, les sols forestiers se caractérisent par une ammonification active et une forte population de *Clostridium spp.* (± 500 germes/g). Par contre la cellulolyse et, plus particulièrement, la nitrification y sont faibles.

L'influence de la composition botanique des peuplements forestiers sur l'activité biologique du sol varie avec le type de sol : elle est insignifiante dans le cas des néosols colluviaux ou des alluvions récentes micacées (sols à équilibre biologique stable), mais importante dans le cas des sols fragiles, à équilibre biologique instable (alluvions anciennes évoluées ou sols à évolution podzolique), qui sont très sensibles aux différents facteurs de dégradation.

L'A. rapproche la notion de « stabilité biologique » de la notion « d'inertie » de LAUDELOUT et DU BOIS; des conclusions pratiques sont dégagées.

SUMMARY. — The biological study of five forest soil types from Central and East Madagascar reveals in the surface horizon (0-5 cm layer) an intense microbial activity which decreases rapidly with increasing depth. Forest soils contain a much denser population of *Clostridium* but less aerobic nitrogen fixing bacteria than cultivated soils. Ammonification is higher and nitrification on the contrary is much lower in forest soils. The influence of the botanical composition of the forest stand on the biological activity of the soils varies with various soil types; it may even be insignificant in recently formed colluvial or alluvial soils with a high mineral reserve (soils with a stable biological equilibrium). Ancient evolved alluvial soils or podzolic soils (« fragile » soils with an unstable biological equilibrium) are very easily affected by the different factors of degradation.

The concept of « biological stability » might be compared with the concept of « inertia » from LAUDELOUT and DU BOIS. Practical conclusions are drawn.

étude, que
s du Congo
utres « aux
». Il semble
e des sols »
, s'identifie

it permettre
s fragiles et
quilibre bio-
x sols plus
it en obser-
onervation
es éléments

acides, Mém.

ité biologique

la croissance
n de l'analyse
315-26 (1953).
sa répartition
(1953).

n. Inst. Scient.

s peuplements
é, Moscou, 3,

ques de l'Uele.

sol, Masson,

)).

pes de sols
és sont très
s les 5 pre-

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OCEAN-MER
20, rue Monsieur
PARIS VII^e

COTE DE CLASSEMENT N° 1649

MICROBIOLOGIE DES SOLS

BIOLOGIE DES SOLS FORESTIERS DU CENTRE ET DE L'EST DE MADAGASCAR

par

Y. DOMMERGUES

PÉDOLOGIE
MAD. 54.27
N° 1649

Centre de Documentation
N° 37141
CDU B

C.R. 5^o Congr. int. Leopoldv. 1954

22 MARS 1993