

DALADA I-215-220 pour Paris

27 JUN 195

X mhp2170

- CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES DE QUELQUES
GRANDS TYPES DE SOL DE L'OUEST AFRICAIN -

par Y. DOMMERMUES

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer.



La nature de la matière organique du sol apparaît comme un élément essentiel de la classification des sols puisqu'elle est à la base de la plupart des systèmes proposés. En règle générale, c'est aux méthodes purement chimiques ou physiques qu'il est fait appel pour caractériser les différents types de matière organique. Mais les méthodes biologiques sont susceptibles de donner dans ce domaine des résultats plus nuancés à condition toutefois d'être adaptées aux analyses de série, ce qui suppose une bonne reproductibilité et des manipulations relativement rapides. Les dosages d'enzymes, d'azote minéralisable ou de dégagement de gaz carbonique, certaines numérations sur silicogel ou en milieu liquide répondent à ces deux conditions.

Pour une interprétation correcte des résultats il faut tenir compte du fait que les caractéristiques biologiques subissent des variations saisonnières; fort heureusement l'amplitude de ces variations est souvent relativement peu importante à côté des différences existant entre des types de sol, même assez voisins. En outre, les caractéristiques biologiques sont très sensibles aux modifications du milieu et notamment de la couverture végétale; il est donc indispensable d'effectuer les prélèvements sur des sols en équilibre microbiologique.

Il n'est pas possible de revenir ici sur les définitions des caractéristiques biologiques utilisées qui ont fait l'objet de diverses notes publiées antérieurement. Nous nous bornerons à donner ici une liste des caractéristiques

.../...

CRDO - DAKAR	
date	31/03/52
n°	8835
cols	ER30

Fonds documentaire ORSTOM

Cote: Bx 4967 Ex: 1

ORSTOM Documentation



010004967

les plus remarquables de quelques grands types de sol d'Afrique occidentale en les présentant dans l'ordre de la nomenclature AUBERT & DUCHAUFOUR.

CLASSE I - SOLS MINÉRAUX BRUTS.

SOLS DUNAIRES DE LA PRESQU'ILE DU CAP VERT.

Les dunes de MALIKA, qui en constituent le type, appartiennent à la classe des sols minéraux bruts, groupe des sols bruts d'apport éolien. Même non stabilisés, ces sols possèdent une activité biologique globale non négligeable bien que très faible. Leurs caractéristiques biologiques les plus remarquables sont les suivantes :

- a) Dégagement de CO₂ très faible.
- b) Taux de saccharase très faible.
- c) Coefficient de minéralisation du carbone exceptionnellement élevé, mais tendant à diminuer après reboisement
- d) Microflore minéralisante et précipitant le fer peu abondante.

CLASSE II - SOLS PEU ÉVOLUÉS.

1-SOLS DUNAIRES FAIBLEMENT ÉVOLUÉS DE LA PRESQU'ILE DU CAP VERT.

Si ces sols se distinguent des précédents par une activation très nette du métabolisme du carbone signalée par :

- un dégagement de CO₂ relativement important,
- un taux de saccharase au-dessus de la moyenne,

.../...

- une cellulolyse intense,

il faut y voir surtout l'effet d'une végétation forestière installée depuis plusieurs décennies.

Le coefficient de minéralisation du carbone particulièrement élevé rapproche incontestablement ce type de sol du précédent, mais l'importance des réserves en azote minéralisable et l'intensité de la nitrification l'en distinguent très nettement.

La biologie de ces sols s'apparente à celle des alluvions sableuses remaniées de la bordure du fleuve Niger (SOTUBA) qui n'en diffèrent que par une absence totale d'Azotobacter.

2a- SOLS ALLUVIAUX DE GUEDE (VALLEE DU SENEGAL).

Les alluvions du Sénégal sont dépourvues d'Azotobacter et de Beijerinckia et présentent une activité biologique globale assez médiocre liée semble-t-il à une déficience de phosphore, et surtout au fait que la matière organique peu abondante est minéralisée très rapidement en période de submersion.

2b- SOLS ALLUVIAUX DE SOTUBA (VALLEE DU NIGER).

Les alluvions du Niger présentent des caractéristiques voisines de celles du Sénégal; mais le niveau de l'activité biologique y est nettement plus élevé; cette supériorité est évidente pour tous les groupements physiologiques de microorganismes.

.../...

3- MANGROVES DE CASAMANCE ET DE GUINEE.

Les sols de mangrove de Casamance et de Guinée sont dépourvus d'Azotobacter, de Beijerinckia et très pauvres en germes cellulolytiques et nitreux; ils font preuve cependant d'une activité biologique globale élevée signalée par un taux de saccharase assez fort et un déga-
gement de CO₂ assez important en valeur absolue. Mais le coefficient de minéralisation du carbone est un des plus faibles qui soit (0,1 à 0,4).

Des numérations cinétiques effectuées tout récemment suivant la technique d'AUGER, ont mis en évidence une particularité remarquable : c'est le petit nombre des espèces appartenant à chacun des groupes physiologiques de microorganismes. Cette particularité est une conséquence des conditions édaphiques très spéciales de la mangrove qui sont également à l'origine de la pauvreté spécifique des associations végétales de mangrove,

CLASSE III - SOLS CALCIMORPHES.

SOLS RENDZINIFORMES DE LA PRESQU'ILE DU CAP VERT.

Tous les sols de ce type sont en général relativement bien pourvus en Azotobacter chroococcum, germes qui sont le signe d'une richesse certaine du sol en carbone et en phosphore. Leur activité biologique globale est satisfaisante mais la minéralisation de l'azote y est souvent déficiente.

.../...

CLASSE IV - SOLS STEPPIQUES.

SOLS BRUNS ET SOLS BRUN-ROUGE DE MAURITANIE.

Ces sols présentent des coefficients de minéralisation du carbone (5 à 10) et de l'azote (25 à 50) exceptionnellement élevés, le sol brun-rouge étant à ce point de vue encore supérieur au sol brun.

CLASSE V - SOLS A HYDROXYDES INDIVIDUALISES.

Ia-SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX NON LESSIVES DU SENEGAL (DIOR)

Montrant une activité biologique globale réduite (dégagement de CO₂ peu important, taux de saccharase très faible), les sols Dior sont pourtant susceptibles de fournir des récoltes correctes grâce à une minéralisation de l'azote excellente (taux de minéralisation de l'azote supérieur à 5). Ils présentent, en outre, trois autres particularités remarquables, ce sont :

- a) un coefficient de minéralisation du carbone moyen (0,8 à 1,5),
- b) une absence presque absolue d'Azotobacter chroococcum liée au pH acide et surtout à la pauvreté du sol en phosphore et calcium.
- c) une grande pauvreté en bactéries précipitant le fer.

Ib-SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES DE SOTUBA (VALLEE DU NIGER).

Ce type de sol se distingue très nettement du précédent par une activité biologique globale plus élevée, la présence souvent simultanée mais discrète d'Azotobacter chroococcum et de Beijerinckia indica, par une abondance relative en germes précipitant le fer.

.../...

2a-SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES DU SUD DU SENEGAL ET DE GUINEE.

En ce qui concerne l'activité biologique globale, la cellulolyse, la répartition des germes fixateurs d'azote et des bactéries du cycle du fer, ces sols ne sont pas très éloignés des sols ferrugineux tropicaux lessivés de SOTUBA. Quant aux phénomènes de minéralisation, ils sont définis par un coefficient de minéralisation de l'azote élevé (2 à 4), mais le coefficient de minéralisation du carbone est aussi faible (0,6 à 1,4) que celui des sols Dior.

2b-SOLS FERRALLITIQUES D'ALTITUDE DE GUINEE.

Si, dans les sols faiblement ferrallitiques, la présence des Beijerinckia est irrégulière et passe souvent inaperçue, il n'en est pas de même pour les sols ferrallitiques de Guinée où ce germe se retrouve dans 50 à 75% des échantillons. L'activité biologique globale est assez variable. Il est intéressant de noter ici que le dégagement de CO₂ et le taux de saccharase et d'uréase augmentent avec l'altitude.

CLASSE VI - SOLS HALOMORPHES.

La salure provoque un ralentissement considérable de l'activité de la plupart des groupements physiologiques de microorganismes déjà signalée par certains auteurs. Les tests biochimiques confirment cette observation.

.../...

CLASSE VII - SOLS HYDROMORPHES.

Les trois exemples de sols hydromorphes que nous donnons ici sont particulièrement importants du point de vue agronomique.

I. SOLS DES NIAYES DU CAP VERT.

Ces sols organiques de bas-fond sur sable siliceux installés dans des dépressions interdunaires sont très hétérogènes. Il nous a été toutefois possible de mettre en évidence quelques caractéristiques assez constantes :

- a) Une activité biologique globale légèrement au-dessous de la moyenne, mais supérieure à celle des Dior.
- b) Un coefficient de minéralisation du carbone plutôt faible indiquant des réserves modestes en substances carbonées facilement fermentescibles.
- c) Une cellulolyse très active.
- d) Une excellente minéralisation de l'azote, expliquant bien la fertilité de ces sols.
- e) Une abondante microflore minéralisant et précipitant le fer, sauf en bordure des Niayes où les conditions écologiques sont moins favorables à ce groupe de bactéries.
- f) Une densité non négligeable d'Azotobacter chroococcum au moins à la périphérie des Niayes, car le pH est assez élevé.
- g) Une densité de germes nitreux en général élevée.

Les sols de Niayes se rapprochent des sols Dior par certaines particularités (dégagement de CO₂ plutôt faible, et minéralisation de l'azote très activée); ils s'en différencient très nettement par la présence d'Azotobacter chroococcum, le taux de saccharase plus élevé et surtout

.../...

la grande richesse en bactéries précipitant le fer. C'est ce dernier caractère qui constitue le lien le plus important existant entre les sols des Niayes et les sols noirs hydromorphes.

2-SOLS NOIRS HYDROMORPHES DU CAP VERT (ARGILES NOIRES TROPICALES).

Ces sols à hydromorphie partielle de surface due non pas à des conditions topographiques mais pétrographiques (ils dérivent de calcaires ou de marnes) se classent incontestablement parmi les sols à activité globale très élevée. Les différents groupements physiologiques de microorganismes y sont très actifs qu'il s'agisse de germes intervenant dans le cycle du carbone, dans celui de l'azote ou du fer.

Les caractéristiques les plus importantes sont les suivantes :

- a) Dégagement de CO₂ élevé, mais coefficient de minéralisation du carbone moyen.
- b) Taux de saccharase exceptionnellement important.
- c) Cellulolyse intense.
- d) Nitrification et ammonification excellentes : densité des germes nitreux élevée, coefficient de minéralisation de l'azote élevé.
- e) Très abondante microflore minéralisant et précipitant le fer.

.../...

3-SOLS HYDROMORPHES DES BANANERAIES GUINEENNES.

Ces sols de bas-fond se rapprochent des sols de Niayes par leur coefficient de minéralisation de l'azote élevé et un taux de saccharase moyen. Mais ils s'en distinguent par la présence constante de Beijerinckia et surtout par un dégagement de CO₂ considérable en valeur absolue, bien que le coefficient de minéralisation du carbone reste inférieur à l'unité comme dans le cas des Niayes.

CONCLUSION.

L'étude des caractéristiques biologiques des principaux types de sol de l'Ouest africain est à peine ébauchée. Mais les quelques exemples que nous proposons ici prouvent clairement que les tests biologiques peuvent compléter très heureusement les critères traditionnels servant de base aux classifications pédogénétiques.

L'expérience montre que parmi les différentes déterminations envisagées, certaines se sont révélées particulièrement utiles, ce sont : la densité des Azotobacter ou des Beijerinckia, la densité des bactéries intervenant dans le cycle du fer, le coefficient de minéralisation du carbone et le coefficient de minéralisation de l'azote. A ces techniques classiques vient de s'ajouter tout récemment la méthode de numération cinétique de LAVERGNE-AUGIER qui ouvre de nouvelles possibilités à l'agrobiologiste.

.../...

R E S U M E

=====

Il est possible, en prenant certaines précautions, de dresser pour chaque type de sol une liste des caractéristiques dont les plus intéressantes se sont révélées être les suivantes :

- densité des Azotobacter ou des Beijerinckia.
- densité des cellulolytiques (accessoirement).
- densité des bactéries intervenant dans le cycle du fer.
- taux d'enzymes (saccharase, uréase).
- dégagement de CO₂.
- coefficient de minéralisation du carbone.
- azote minéralisable.
- coefficient de minéralisation de l'azote.

Parmi les types de sol d'Afrique occidentale étudiés dans cette note figurent en particulier : les sols de mangrove, les sols Dior (sols ferrugineux tropicaux non lessivés), les sols de Niayes (hydromorphes) du Cap Vert, les argiles noires tropicales du Cap Vert, les sols hydromorphes des bananeraies guinéennes.