

Analyses des Sols du Kassack. (prélèvements de Mars 1968).
Interprétation des résultats. Problème des sols asphyxiques

C. MOUREAUX

I. Résultats analytiques

Déterm. # Sols	Activité biolog. glob.				Cl %	Salure totale ppm	AM4	NO3 im.	NO3 4s	N-NH4 ppm	NO2	H2O %	Fe ppm	FG	pH	FGP	FGK	FGO
	CO2	PEZ	IDG	DH														
Essai 19 0-7 cm	9,7	368	25,3	0	4,05	8.640	7,4	8,6	7,8	35,2	tr.	9,4	176	83	5,5	1.047	95	93
Essai 19 7-20cm	27,3	426	8,6	0	0,57	1.984	7,4	4,8	5,6	10,0	0	19,0	7,7	97	5,4	957	69	67
Essai 56(té.00)	22,9	766	11,1	0	2,80	6.240	8,3	4,6	6,0	13,4	0	19,3	26,5	122	5,3	978	86	145
Essai 57 (NP)	14,1	189	12,1	0	1,31	3.520	8,4	5,9	8,0	37,7	tr.	17,1	18,1	100	5,6	1.053	113	134

CO₂, respiration du sol en mg CO₂/100 g de sol séché air.

PEZ, activité invertasique en mg sucres réducteurs/100 g sol.

IDG, activité glycolytique en mg glucose consommé en mg par 20 g sol sur 100 mg glucose ajouté.

DH, activité deshydrogénasique en microl H₂/10 g sol.

Cl%, chlore %

Salure (ppm), calculée d'après la conductivité (facteur 0,64).

AM4, Pouvoir ammonifiant (urée) en mg N-NH₄/100 g sol.

NO₃ im, teneur en azote nitrique du sol séché à l'air en ppm.

NO₃ 4s, teneur en azote nitrique (en ppm) du sol humidifié après incubation de 4 semaines.

N-NH₄, teneur en azote ammoniacal du sol humide à l'arrivée au laboratoire (ppm).

NO₂, teneur en nitrites (ppm) du sol humide à l'arrivée au laboratoire

H₂O, humidité % du sol à l'arrivée au laboratoire.

FG, richesse minérale globale (A. niger) en mg mycélium/20 g sol.

Fe, teneur en fer (ppm) après enrichissement du sol en glucose (1 %) et fermentation anaérobie (3 jours).

pH, en sol immergé élect. verre.

FGP, FGK, FGO, croissance du mycélium après addition de P, K ou mélange d'oligoéléments.

Collaboration technique du personnel du laboratoire de HANN.

C. R. S. I. O. M.

Collection de Référence

n° 2703

Aoust

30 déc 1968

III. Interprétation des résultats

A. - Activité microbiologique globale et problème de l'anaérobiose

Profil de l'essai 19

Les deux indices: respiration (CO₂) et activité invertasique (PEZ), présentent un niveau faible, un peu plus élevé, cependant en profondeur qu'en surface.

L'abaissement exceptionnel d'activité en surface semble dû à la concentration saline qui s'y produit en saison sèche, par suite de l'évaporation, le taux trouvé de 4 % de chlore étant fort.

Ce point de vue est appuyé par l'activité glycolytique (IDG), mesurée en milieu plus humide, donc à concentration saline plus faible, qui, elle, est plus élevée en surface (niveau moyen)

L'activité déshydrogénasique nulle indique un humus peu évolué

Essais 56 (té.) et 57 (sol enrichi)

Plus élevée dans l'essai 56 que dans le 57, la teneur en sels classe les deux sols dans les halomorphes (aussi bien par les normes de Maynard - plus de 1 % Cl - que par celles de Le Blanc - plus de 3,2 % de sels d'après la conductivité pour un facteur salure/conductivité de 0,64). Rappelons le problème soulevé dans ces deux sols 56 et 57: un abaissement de rendement dans le cas d'enrichissement en phosphore et azote (N° 57).

L'activité biologique est généralement plus forte dans le témoin 56 (niveau assez élevé pour PEZ), malgré les apports de phosphate et azote en 57 qui ont, habituellement, un effet favorable. La supériorité du sol 56 peut résulter d'un taux paraissant meilleur en matière organique, car sa teinte est nettement plus foncée.

Cependant, la principale explication doit aussi être cherchée dans une anaérobiose plus intense du sol 57; ce point de vue semble appuyé par les caractères suivants:

- 1°) après 6 jours d'immersion à 30°, le potentiel d'oxydo réduction présente la valeur minimale en 57 (Ev - 0,032 contre + 0,108 en 56, + 0,383 dans l'essai 19 en surface et + 0,336 en profondeur la mesure (conventionnelle) étant faite après 10 mn d'immersion des électrodes (appareil Ponselle).

Une mise en place plus longue des électrodes (18 h) amène des valeurs, qui sans accuser de différence plus forte entre les sols 56 et 57 sont incompatibles avec une végétation normale:

N° 56 Ev = - 0,192

N° 57 Ev = - 0,272

L'anaérobiose pouvant être un facteur limitant de la riziculture, on voit/le seuil en sera atteint plus rapidement en 57 qu'en 56.
que

La réalisation d'une circulation plus rapide des eaux d'immersion pendant la riziculture devrait en améliorer les conditions. On connaît le rôle important des algues qui (en dehors de la fixation possible d'azote atmosphérique) oxygènent les eaux de submersion par leur activité chlorophyllienne. Un ensemencement de "nostocs" (existant à Savoigne) pourrait être envisagé si ces rizières en sont dépourvues.

- 2°) Observation, avant les analyses, d'une structure plus compacte du 57 (mottes plus durées qu'en 56). La mise en suspension du sol dans l'eau est suivie d'une décantation plus lente (structure plus dispersée) en 57, à mettre en relation avec la teneur un peu plus faible en sels, ces derniers favorisant la précipitation des colloïdes argileux (2,8 % Cl en 56 contre 1,3 en 57).

On a comparé dans les mêmes conditions les indices de turbidité après agitation de 5 g de sol dans 50 ml d'eau distillée; Les différences sont les suivantes:

N° 56 = 59
 N° 57 = 92

accumulé de N métré par passage de NO₂ à NO₃ cf. étapes répétées par

- 3°) taux d'azote ammoniacal élevé (N-NH₄ : 37,7 ppm) indice d'une faible aération en 57. *indice de turbulence qui le NH d'après S. Perigaut pour fuir de l'anaérobie*
- 4°) traces de nitrites en 57 et pas en 56.
- 5°) faible teneur en fer (en 57 = niveau minimum 18,1 ppm des 3 échantillons de surface) qui, à niveau égal de matière organique et de faible aération, aggrave la toxicité du H₂S produit.
- 6°) Une observation facile à faire semble en relation à la fois avec la teneur en fer et le potentiel d'oxydo-réduction plus élevés en 56 : l'apparition à la surface de l'eau de submersion et sur les parois du récipient d'une pellicule de fer ferrique en 56 et non en 57.

Si le point de vue est juste que les conditions anaérobies soient le problème le plus grave dans ces sols, l'addition d'azote, par abaissement du rapport C/N, active l'attaque des composés carbonés (cellulose principalement) et est néfaste en favorisant la formation de composés toxiques, issus de fermentations (H₂S, acides organiques...).

Les produits azotés, eux-mêmes, sont susceptibles d'amener des concentrations toxiques de nitrites (et, plus rarement, d'ammoniaque).

Par ailleurs, dans le sol 57, il n'est pas exclu que l'addition de phosphore ne puisse jouer, de son côté, un rôle défavorable, dans ce cas particulier, en accroissant les fermentations (le phosphore risquant d'être au même titre que l'azote un facteur limitant des activités microbiennes se manifestant sous forme de fermentations, à éviter en l'occurrence).

B. - Cycle de l'azote

Sur sol séché au laboratoire et réhumidifié, le pouvoir ammonifiant (AM4: hydrolyse de l'urée) et le pouvoir nitrificateur (NO3 4s) sont très faibles, les sols ne présentant qu'un faible taux de matière organique à minéralisation lente. On a vu plus haut que l'évolution des composés azotés pouvait être perturbée par l'anaérobiose, avec apparition de nitrites.

C. - Richesse minérale globale (FG)

Elle est faible partout et contrairement à ce qu'on a vu ailleurs, elle ne se trouve pas réhaussée dans la parcelle 57 bénéficiant d'apports de phosphates.

L'addition de phosphore au milieu de culture (FGP) amène partout une forte réponse. L'engrais phosphaté en 57 semble donc bien avoir perdu tout effet.

L'expérience ci-dessous consistant à enrichir le sol de doses croissantes de P₂O₅ montre que le blocage de P₂O₅ sur le complexe absorbant n'a pas lieu au cours de l'incubation de 6 jours, nécessaire à la croissance de l'A. niger:

P ₂ O ₅ ‰ dans le sol	Mg mycélium
0,032	174
0,064	250
0,128	373
0,256	835
0,32	927
0,64	1.000
0,96	1.002
1,28	1.005
1,60	1.008

Ces résultats vont être repris en faisant les mesures sur le sol préincubés en présence de phosphore de façon à favoriser son éventuelle fixation irréversible (la fig.1 donne par comparaison les résultats obtenus parallèlement à ceux sur le sol 57, sur un hollaldé (HH1) sous sorgho (Dagana - Février 1968).

L'apport de potasse n'amène pas de réponse nette. Celui d'un mélange d'oligoéléments semble marquer un peu dans l'essai 57.

FIG 1

