

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIOPODOUME

RESULTATS D'ANALYSES PHYSIQUES ET CHIMIQUES
DES SOLS DE LA STATION D'EXPERIMENTATION AGRONOMIQUE
D'ADIOPODOUME

A. PERRAUD & J.C. TALINEAU

décembre 1964

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

N° 23610

Cote 13

EX 1

Nous avons voulu étudier la fertilité des différentes parcelles de la station d'expérimentation agronomique afin de:

I°-Situer le niveau général de fertilité et comparer les différentes parcelles entreelles.

II°-Tester l'homogénéité des parcelles.

III°-Connaître l'action de telle ou telle culture sur la composition chimique et physique du sol.

IV°-Essayer d'élaborer des hypothèses explicatives à partir des considérations d'ordre agronomiques.

I-Prélèvements

Dans chaque parcelle nous avons effectué 4 prélèvements, chacun d'eux étant constitué d'une dizaine de prises réparties sur une ligne parallèle aux courbes de niveau. Les échantillons correspondent à la couche superficielle de 0 à 15cm.

II-Résultats et interprétation des analyses

A-Analyses chimiques

Les résultats d'analyse classique, c'est à dire, carbone et matière organique, azote total, phosphore total, bases échangeables et pH, sont très homogènes. Les différences entre les résultats d'une même parcelle sont souvent plus importantes que celles qui peuvent exister entre les parcelles. (il n'a pas été tenu compte de la topographie dans le découpage géométrique des parcelles)

Cependant nous pouvons en tirer les remarques suivantes:

I°-Les teneurs en phosphore total sont identiques, elles varient de 0,7 à 1°/°° ce qui confirme la richesse relative en P205 total des sables tertiaires de la Basse Côte d'Ivoire. Cependant une analyse plus complète des formes du phosphore est indispensable (cf. étude de B. Dabin sur des échantillons prélevés sur les sols de la station et les cases d'érosion. Cahiers O.R.T.O.M. Pédologie 1963 n°3)

II°-Les teneurs en matière organique et azote sont plus variables. La teneur en matière organique varie de 1,25% (minim.) à 3% (maxim.) la moyenne se situant vers 2%.

-Les prairies composées de Digitaria umfolozi, Setaria sphacelata et Panicum maximum donnent des résultats moyens et comparables, avec un léger avantage pour le Panicum maximum.

-Le guatemala-grass (Tripsacum laxum) affaiblit particulièrement le sol. Le % moyen de matière organique est de 1,6%. L'exportation massive de matériel végétal vert par des fauches intensives semble en être la cause.

-La parcelle de Centrosema pubescens donne des résultats comparables à ceux des prairies. Cette légumineuse ne semble pas jouer un rôle particulier sur la teneur en azote du sol.

-Le Tithonia diversifolia utilisé comme plante de jachère enrichit le sol en matière organique (taux supérieur à 2%) et en azote (% légèrement supérieur à la moyenne: 0,075% contre 0,06%)

-Le Flemingia congesta en temps que plante de jachère affaiblit d'une façon notable le sol en azote (0,04%)

-Dans l'essai "Plantes de couverture sous caféiers", les % de matière organique et d'azote sont plus élevés que dans le reste de la station, ce qui montre l'intérêt de la plante de couverture non exportée (le produit de la fauche reste sur place). On n'observe que peu de différences entre Tithonia diversifolia, Leucaena glauca et Flemingia congesta et le témoin; malgré tout les taux de matière organique et d'azote sont légèrement supérieurs pour Tithonia diversifolia et Leucaena glauca.

-Le manioc de 18 mois donne des taux moyens en matière organique et azote.

-La canne à sucre cultivée depuis 3 ans avec plusieurs recépages a diminué la teneur en matière organique de la même façon que le guatemala-grass.

III° - Le complexe absorbant

a-La teneur en K₂O est très faible: toujours inférieure à 0,1 meq %, d'où carence générale et nécessité d'apporter constamment des engrais potassiques qui sont peu fixés par le sol et doivent être utilisés immédiatement par la plante.

b-En ce qui concerne la somme des bases et le pH (taux de saturation) la teneur moyenne en bases échangeables 1

est d'environ 2 à 3 meq% avec un pH compris entre 5 et 5,5.

-La prairie à Digitaria umfolozi a une teneur en bases supérieure à la moyenne. Les prairies à Setaria sphacelata et Panicum maximum ont des teneurs moyennes.

-Pour le guatemala-grass la somme des bases est faible: 1,2 meq % en moyenne avec un pH inférieur à 5 ce qui confirme l'exportation élevée d'éléments nutritifs par cette plante.

-La parcelle de Centrosema pubescens est épuisée (S inférieur à 2 meq % et pH inférieur à 5)

-Pour le Tithonia diversifolia et le Flemingia congesta les résultats sont moyens.

-Dans l'essai "Plantes decouverte sous caféier" les résultats sont moyens pour le témoin, Flemingia congesta et Leucaena glauca et légèrement supérieurs pour Tithonia diversifolia (pH supérieur ou égal à 5,5 et S légèrement supérieure à 4 meq %)

-Pour le manioc et la canne à sucre les résultats sont faibles (S inférieur ou égal à 2 meq % et pH inférieur à 5). L'exportation en bases par ces cultures a été très forte.

B-Analyses physiques

I°-Granulométrie

La granulométrie des différentes parcelles est très homogène; nous obtenons entre 8 et 10 % d'argile + limon et 60 % de sable grossier en moyenne.

II°-Analyse de structure

Nous avons utilisé l'appareil de Féodoroff pour l'analyse de l'instabilité structurale de S. Henin.

Les chiffres d'Is sont faibles et indiqueraient une bonne stabilité; or, il n'en est rien. Is est calculé par la formule

$$Is = \frac{(A+L)\% \text{ max.}}{\text{Mag. \%} - 0,9 \text{ SG\%}}$$

de 3 % et une faible augmentation fait varier l'indice Is dans de grandes proportions car le dénominateur, Moyenne des agrégats moins 0,9 sable grossier % est à peu près constant: 7 à 10 %. Le pourcentage important (50 à 60 %) de sable grossier diminue l'intérêt de cette mesure. Les résultats de mesures d'instabilité structurale ne peuvent être l'objet d'aucune interprétation aussi bien d'une manière absolue que relative.

L'observation directe sur le profil (méthode du profil cultural) donnerait certainement des indications plus intéressantes.

III^o - Mesure des rapports sol/eau

Nous avons mesuré le taux d'humidité aux 4 pF suivants:

- pF 4,2 (point de flétrissement)
- pF 3
- pF 2,7
- pF 2,5

Les % d'humidité obtenus sont faibles et les différences selon les pF sont aussi très faibles: par exemple

- sous prairie à Setaria sphacelata

- pF 4,2 : 3,7 %
- pF 3 : 4,3 %
- pF 2,7 : 4,7 %
- pF 2,5 : 5,9 %

- sous plantes de couverture en association avec caféiers (taux d'humidité plus élevé)

- pF 4,2 : 5 %
- pF 3 : 5,5 %
- pF 2,7 : 6,4 %
- pF 2,5 : 7,8 %

L'eau utilisable est toujours très faible: de I à I,5%. Mais l'humidité du point de flétrissement est aussi très faible; d'autre part cet horizon superficiel très sec joue le rôle d'écran pour les horizons inférieurs plus humides qui alimentent la plante en eau d'une façon satisfaisante.

III - Premier essai de conclusion

Nous pouvons donner les chiffres représentant le niveau moyen de fertilité des sols de la station.

- Matière organique: 2 %
- Azote: 0,06 à 0,07 %
- EP205 total: 0,7 à 1,0 / 100
- Somme des bases: 2 à 3 meq %
- Capacité totale: 4 à 5 meq %
- pH: 5,0 à 5,5

La fertilité des différentes parcelles étudiées semble étroite-

ment liée à la culture. IL est possible de séparer 3 groupes

- Les plantes de prairie
- Les plantes de couverture non exportées
- Les plantes vivrières, industrielles et fourragères de
fauche

IV-Deuxième essai de conclusion. Interprétation agronomique

Nous avons retenu 3 critères d'appréciation que nous allons envisager par ordre d'importance croissante.

I°-Date de défrichement

Sur les parcelles analysées les dates de défrichement s'échelonnent de 1951 à 1959. Quelques différences, assez petites d'ailleurs, peuvent être expliquées à l'aide de cette observation. C'est le cas notamment pour l'essai "Plantes de couverture sous cafeiers" (défrichement 1959) par rapport aux prairies à Digitaria umfolozi (défrichement 1953) qui sont légèrement plus appauvries.

D'une façon générale on peut dire que la perte de fertilité par rapport au niveau observé sous forêt (matière organique 3 % azote 0,12 à 0,15 %) s'effectue rapidement mais peut être freinée en intensité et en durée par une culture appropriée.

II°-Matière organique et fertilisation minérale

Depuis 1960 il est apporté globalement 200 T de matière organique (sous forme de fumier de ferme) par an à raison de 20 à 30 T à l'ha (environ 10 ha fertilisés de cette façon chaque année).

Quand à la fertilisation minérale elle est surtout constituée par une fumure azotée assez importante (200 unités d'N à l'ha) mais limitée aux prairies de fauche et de pacage et une fumure phospho-potassique réduite (100 unités de P205 et 120 unités de K20) limitée également aux productions fourragères. Seul le guatemala-grass n'a pas reçu la fertilisation correspondant aux exportations ce qui expliquerait la dégradation prononcée de la parcelle.

Des différences peuvent être attribuées à ces apports: par exemple le taux moyen de matière organique observé après une culture de manioc de 18 mois, la parcelle ayant reçu 45 T de fumier à l'ha à l'installation du manioc.

Mais ces apports restent trop faibles et surtout sont consommés beaucoup trop rapidement pour qu'ils soient pris en considération et nous permettent des explications.

A notre avis le seul avantage du fumier de ferme (et il est très important) est d'assurer un rapide départ de la végétation permettant l'entretien d'un certain stock de matière organique si la culture est bien conduite. IL ne faut pas oublier qu'une très faible augmentation du taux de matière organique sur un sol sableux (de l'ordre de 1 %) augmente sensiblement la fertilité (cf. rapport de B. Dabin. Cahiers O.R.S.T.O.M. Pédologie Vol. II, fasc I 1964, p. 29-40).

Nous pensons qu'une fertilisation minérale complète (azote et potasse surtout) très élevée (400 unités N et 200 de K₂O à l'ha.) en prenant le soin d'apporter quelques amendements basiques afin de ne pas faire trop diminuer le pH et le complexe absorbant et judicieusement répartie (fractionnement) peut donner de bons résultats.

III° - Successions culturales

Nous développons là une idée de la première conclusion à savoir que la fertilité est étroitement liée à la culture.

Nous reprenons la classification en groupes de plantes.

a) Plantes de prairies

Nous ne ferons pas de différence entre les plantes fourragères de fauche et de pacage. La fertilisation étant la même, le rythme d'exploitation et la charge de bétail 2 éléments comparables, ces plantes sont capables de fournir de bons rendements sans préjudice pour la culture suivante. Seule est à craindre une faim d'azote lors de l'enfouissement de ces prairies qui fournissent une masse importante de matière organique à minéralisation difficile (cf. étude de J.M. Berger: Profils culturaux dans le centre de la Côte d'Ivoire. Cahiers O.R.S.T.O.M. Pédologie Vol. II, fasc. I 1964, p. 41-69). UN léger doute subsiste quand même en ce qui concerne le guatemala-grass (peut-être ne sait-on pas l'exploiter rationnellement)

b) Les plantes de couverture

Ici le problème est plus complexe puisque ces plantes sont en association avec une culture industrielle. Dans le cas qui nous concerne le niveau de fertilité observé supérieur à la moyenne s'explique en partie par la date de défrichement mais surtout par le fait que ces plantes ne sont pas exportées mais laissées sur place au moment du contrôle de la végétation.

DE légères différences sont observées entre les diverses plantes de couverture sans que l'on sache très bien les expliquer. Pourquoi par exemple le Flemingia congesta montre des taux d'azote inférieurs aux autres traitements alors que c'est le traitement qui donne le plus haut rendement de café? (cet appauvrissement en azote est confirmé par l'analyse de la parcelle avec jachère de Flemingia congesta). De nombreuses hypothèses explicatives sont permises sans que nous soyons capables de trancher.

c) Plantes vivrières et industrielles

(manioc et canne à sucre)

Il est indéniable que ces plantes appauvrissent le sol, cela se traduit surtout sur le pH et la somme des bases échangeables. Il importe donc de placer ces plantes au bon moment dans la rotation culturale.

Ces analyses nous ont surtout permis de fixer le niveau moyen de fertilité des sols de la station. Néanmoins une interprétation faisant appel aux diverses successions culturales est déjà possible. Il nous reste à préciser cette notion en étudiant des groupes de plantes (de jachère surtout) aboutissant à tel ou tel état physique et chimique d'un sol. Nous pensons que nous devons faire appel à d'autres moyens complémentaires d'observation et d'analyse. (profil cultural notamment)
