

LE DÉVELOPPEMENT DES RACINES DU BANANIER DANS DIVERS SOLS : RELATION AVEC LA FERTILITÉ (*)

par **J. GODEFROY**

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.).

LE DÉVELOPPEMENT DES RACINES DU BANANIER
DANS DIVERS SOLS :
RELATION AVEC LA FERTILITÉ

par J. GODEFROY (I. F. A. C.)

Fruits, vol. 24, n° 2, févr. 1969, p. 101 à 104.

Résumé. — Cet article traite des relations entre : le profil cultural, le développement des racines du bananier et la fertilité.

L'étude a été effectuée dans quatre groupes de sol, situés dans des conditions édaphiques différentes :

- sols volcaniques au Cameroun,
- sols alluviaux à Madagascar,
- sols ferrallitiques et sols hydromorphes en Côte d'Ivoire.

Les conditions climatiques, les caractéristiques des sols ainsi que les observations concernant le développement des racines sont données dans chacun des cas.

INTRODUCTION

Dans l'étude qui suit nous résumons les conclusions que nous avons pu tirer de l'observation, en bananeraie, d'un grand nombre de profils culturaux.

Nous étudions plus particulièrement les relations entre : le profil du sol, le développement des racines et la fertilité.

Cette étude a été effectuée dans quatre groupes de sols situés dans des conditions édaphiques différentes :

- Sols volcaniques au Cameroun
- Sols alluviaux à Madagascar
- Sols ferrallitiques et sols hydromorphes en Côte d'Ivoire.

SOLS VOLCANIQUES DU CAMEROUN

Généralités.

Les profils ont été observés à la station I. F. A. C. à Nyombé située dans la zone bananière du Cameroun occidental. La latitude est de 4° 5 nord, l'altitude de 80 m.

C'est un pays de volcanisme récent, de petits cônes bien conservés caractérisent le paysage.

Le climat est caractérisé par une saison sèche et une saison humide prononcée. La saison sèche s'étend de la mi-novembre à la mi-février, la saison pluvieuse de mi-juin à mi-octobre.

Le total des précipitations annuelles varie de 2 500 à 4 000 mm, la moyenne étant de l'ordre de 3 000 mm.

La température moyenne est élevée et varie peu entre 25 et 26° C.

Le bilan hydrique est excédentaire 8 mois sur 12 ; compte tenu des réserves en eau du sol, 3 mois seulement sont déficitaires.

Le drainage calculé (indice de S. HENIN et G. AUBERT) est de 2 480 mm.

(*) Communication présentée au Colloque sur la fertilité des sols tropicaux à Tananarive (Madagascar) 19-25 novembre 1967.

Caractéristiques des sols.

Les sols de la station présentent en surface une grande homogénéité. Ce sont des sols brun foncé à brun-gris très foncé formés sur lapillis. Ils sont très humifères et possèdent une belle structure grumeleuse. La texture est sablo-argileuse dans l'horizon de surface, argilo-sableuse en profondeur. Les variations observées dans les profils sont dues principalement :

1° A l'existence à profondeur variable d'un horizon gris, de cendres volcaniques cimentées. Le degré de cimentation de cet horizon cendreux, appelé localement « dalle », est plus ou moins prononcé suivant les zones.

2° A l'existence à faible profondeur (généralement vers 25 à 30 cm) d'un horizon de lapillis de 5 à 10 cm d'épaisseur.

Développement racinaire.

Dans ces sols le développement des racines du bananier est lié à la structure des horizons.

La densité des racines est élevée dans les horizons à structure grumeleuse.

L'horizon cendreux cimenté stoppe le développement et la pénétration des racines, d'autant plus fortement que le degré de cimentation est plus élevé. Les gradients de fertilité entre parcelles voisines sont en relation avec la profondeur de la « dalle ». Dans certaines parties de la station, cet horizon est à 25 cm de profondeur et ces zones correspondent à des parcelles de fertilité médiocre. Au-dessous d'une certaine profondeur (100 cm) la présence de cet horizon n'est plus un facteur défavorable.

Les racines ne se développent pas dans l'horizon de lapillis, mais celui-ci ne constitue pas un obstacle à leur pénétration. Lorsque l'horizon sous-jacent est à structure favorable les racines se développent à nouveau ; nous avons ainsi observé dans un profil, un enracinement jusqu'à 1 m, malgré la présence d'un horizon de lapillis entre 30 et 42 cm.

La fertilité a pu être améliorée d'une façon spectaculaire par le sous-solage, principalement dans les zones où l'horizon cimenté est proche de la surface du sol. Le coutre de la sous-soleuse brise cet horizon et la terre de l'horizon de surface remplit les fissures dans lesquelles les racines du bananier se développent.

Dans les zones où existe un horizon de lapillis, le sous-solage permet de mélanger cet horizon avec l'horizon sus et sous-jacent et, après plusieurs passages de la sous-soleuse, cet horizon disparaît permettant un meilleur développement des racines.

Conclusion.

Dans les sols volcaniques du Cameroun, très riches en éléments minéraux et dans lesquels le bananier est cultivé sans apports importants d'engrais chimiques et sans irrigation, la fertilité est liée au volume de sol exploité par les racines. Certaines zones de la station, autrefois de fertilité très médiocre, ont été très nettement améliorées en brisant à la sous-soleuse l'horizon cimenté qui limitait le développement des racines de la plante.

SOLS ALLUVIAUX DE MADAGASCAR

Généralités.

Les profils ont été observés sur la station I. F. A. C. d'Ivoloïna, située à 12 km de Tamatave à la latitude de 18° 03 sud, et à l'altitude 20 m.

Le climat se caractérise par une pluviosité élevée : la pluie tombe toute l'année sans une véritable saison sèche.

Les précipitations moyennes annuelles sont de 3 000 mm, les maxima et minima étant respectivement de 5 400 et 2 100 mm.

Les températures moyennes sont de 25 à 26° C de novembre à avril, et de 20 à 23° C de mai à octobre.

Le bilan hydrique est excédentaire 11 mois sur 12.

Le drainage calculé est de : 1 800 mm pour les sols argileux, 2 200 mm pour les sols limoneux, 2 600 mm pour les sols sableux.

Caractéristiques des sols.

Les sols alluviaux représentent la plus grande superficie cultivée en bananiers. On observe entre les profils des variations dues principalement à des différences texturales et structurales.

La texture est sableuse en bordure de berge, sablo-limono-argileuse à argilo-sablo-limoneuse sur les terrasses. La différenciation des horizons est plus ou moins accentuée suivant les profils.

Les caractéristiques chimiques sont assez voisines d'une parcelle à l'autre. La teneur en matière organique est généralement satisfaisante dans l'horizon de surface : de l'ordre de 3 p. cent.

Les teneurs en bases échangeables sont généralement faibles et le complexe absorbant est désaturé.

Développement racinaire.

Dans ces sols, la texture des horizons influe fortement sur le développement des racines en profondeur.

La croissance des racines est meilleure dans les horizons à texture argilo-sableuse ou sablo-argileuse que dans ceux à texture sableuse.

Le développement en profondeur est d'autant meilleur que les horizons sont moins différenciés.

On rencontre fréquemment dans les profils de ces sols alluviaux des horizons de sable micacé ; ces horizons constituent un facteur défavorable au développement des racines.

Sauf le cas d'horizon très sableux, l'enracinement dans ces sols d'alluvions est généralement profond ; dans de nombreux profils, on observe des racines jusqu'à 80 à 100 cm de profondeur.

Conclusion.

Le développement racinaire en profondeur permet d'expliquer que ces sols constituent de bons sols pour le bananier, malgré des teneurs en éléments chimiques faibles. Ceci montre qu'il est important, lors de l'interprétation des résultats des analyses de sol, de tenir compte du volume de sol prospecté par les racines de la plante.

SOLS FERRALLITIQUES DE PLATEAUX ET DE PENTES ET SOLS HYDROMORPHES DE BAS-FONDS DE CÔTE D'IVOIRE

Généralités.

Les profils ont été observés à la station I. F. A. C. à Azaguié et dans les plantations de la région. Azaguié est situé à 5° 30' de latitude nord, à 40 km d'Abidjan.

Le relief est accidenté, les pentes sont fortes atteignant couramment 15 à 20 p. cent. Dans les bas-fonds la pente est quasi nulle.

Le climat est caractérisé par l'abondance des précipitations (1 800 mm) et la répartition inégale au cours de l'année.

Il résulte du régime des pluies qu'il est nécessaire de drainer à certaines périodes et d'irriguer à d'autres. La température moyenne annuelle est de 25,9° C et les variations moyennes mensuelles sont très réduites (3,3° C).

Le drainage calculé d'après la pluviosité moyenne est de 835 mm, mais en fait il est supérieur étant donné la pratique de l'irrigation.

Caractéristiques des sols.

Les sols de plateaux et de pentes sont caractérisés par un horizon superficiel humifère à texture sablo-argileuse à sablo-limoneuse et par un horizon sous-jacent très graveleux ou caillouteux. La présence de ces horizons graveleux ou caillouteux (éléments désagrégés de quartz filonien) constitue le principal facteur d'hétérogénéité de ces sols et détermine les gradients de fertilité.

Les sols de bas-fonds sont sableux. Ces sols sont généralement hydromorphes, leur mise en valeur nécessite donc le drainage.

Les caractéristiques chimiques de ces sols sont beaucoup plus le reflet des apports d'éléments minéraux et organiques qui sont effectués que du sol lui-même qui est naturellement très pauvre.

Développement racinaire.

Dans ces sols le développement des racines est très superficiel ; généralement 90 p. cent des racines sont localisées dans les 20 premiers centimètres.

Sur les plateaux et les pentes l'enracinement est limité par l'horizon graveleux qui, dans certaines zones, est à 10 cm de la surface.

Dans les bas-fonds, le facteur qui limite l'enracinement est le niveau de la nappe phréatique qui est en fonction de la densité et de la profondeur des drains.

Le paillage, en constituant un horizon humifère à la surface du sol, favorise le développement des racines dans les 10 à 15 premiers centimètres.

La relation entre la fertilité et le développement des racines est d'autant plus difficile à mettre en évidence que la culture est pratiquée d'une façon plus intensive.

Dans le cas étudié, les facteurs limitants de la fertilité sont le déficit hydrique en saison sèche et la pauvreté du sol en éléments nutritifs. Lorsque la culture est pratiquée sans irrigation et sans apports minéraux, l'alimentation minérale et hydrique de la plante est liée étroitement au volume de sol exploité par les racines.

En culture intensive l'apport d'engrais minéraux et l'irrigation éliminent les deux principaux facteurs limitants, et l'on conçoit que, dans ce cas, la notion de volume de sol prospecté par les racines perde de son importance.

Conclusion.

Dans le cas des plantations où la culture est pratiquée d'une façon très intensive, il devient de plus en plus difficile de différencier l'action du « sol » de l'action de l'agriculteur.

Les techniques culturales pratiquées telles que le paillage, l'épandage des engrais à la surface du sol, le binage, l'irrigation, tendent à favoriser le développement des racines dans l'horizon de surface, mais ces techniques permettent également d'obtenir les plus hauts rendements.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette étude montre l'intérêt de l'observation du profil cultural comme méthode d'investigation en culture bananière.

Des différentes observations que nous avons faites, il ressort que les changements d'horizons sont défavorables au développement en profondeur des racines du bananier. Lorsque les horizons sont nettement différenciés, les techniques culturales doivent tendre à mélanger la terre de façon à ce que le passage d'un horizon à l'autre soit diffus.

Dans les sols volcaniques du Cameroun et dans les sols alluviaux de Madagascar, nous avons pu mettre en évidence une relation entre la fertilité et le développement des racines qui sont liés à la texture et à la structure des horizons.

Les meilleurs enracinements ont été observés à Madagascar dans les sols alluviaux, particulièrement dans les horizons à texture argilo-sableuse.

Dans les sols de Côte d'Ivoire l'enracinement est généralement très superficiel, mais la densité des racines dans l'horizon humifère est souvent très élevée. En pratique ce sont les techniques culturales plus que le sol qui conditionnent les rendements. Le développement des racines dépend essentiellement des conditions phytosanitaires et les bonnes bananeraies sont celles où sont effectués régulièrement des traitements contre les parasites des racines (nématodes) et dans lesquelles le drainage est correctement réalisé.

BIBLIOGRAPHIE

- GODEFROY (J.). — Mission agropédologique au Cameroun occidental. Rapport inédit I. F. A. C., mars 1965.
- GODEFROY (J.). — Les sols de la station I. F. A. C. d'Ivoina. Rapport inédit I. F. A. C., novembre 1965.
- GODEFROY (J.). — Étude de différents sols de bananeraies : relation entre le profil et le développement des racines du bananier. Rapport inédit I. F. A. C., avril 1966.
- GODEFROY (J.). — Le sous-solage en bananeraie. Document 49 ; rapport annuel I. F. A. C., 1966.
- GRAS (R.). — Relations entre les propriétés physiques du sol et la croissance du pommier. *Annales agronomiques*, 1961, 12 (2).
- GRAS (R.). — Relations entre les propriétés physiques du sol et la croissance du pêcher. *Annales agronomiques*, 1962, 13 (2).
- HENIN (S.) et collaborateurs. — Le profil cultural. Société d'édition des ingénieurs agricoles.
- KILLIAN (J.) et NGO CHAN BANG. — Étude pédologique de reconnaissance sur les sols de bananeraies, dans la région de Tamatave. Rapport I. R. A. M., septembre 1965.
- MAIGNIEN (R.). — Caractérisation des profils de sol. *Bulletin bibliographique de pédologie*, O. R. S. T. O. M., tome XI, fasc. 2, 1962.
- MARTIN (D.), BACHELIER (G.) et CURIS (M.). — Études pédologiques de la Station I. F. A. C. à Nyombé.
- MONNIER (G.). — Études pédologiques de la Station d'Azaguié. *Annales I. F. A. C.*, n° 10, 1955.