

ÉVOLUTION DES TENEURS DES SOLS EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS SOUS CULTURE BANANIÈRE. CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DES SOLS DE CÔTE D'IVOIRE.

J. GODEFROY*

EVOLUTION DES TENEURS DES SOLS EN ELEMENTS FERTILISANTS SOUS CULTURE BANANIÈRE.
Caractéristiques chimiques des sols de Côte d'Ivoire.

J. GODEFROY (IRFA)

Fruits, Fév. 1976, vol. 31, n°2, p. 75-82.

RESUME - Dans les bananeraies industrielles de Côte d'Ivoire dans lesquelles une fertilisation minérale est régulièrement appliquée, le niveau de fertilité minérale des sols s'améliore par rapport à celui des sols forestiers.

Les teneurs en éléments nutritifs sont en relation avec la nature des sols (roche mère en particulier) et avec les fumures apportées ; ce dernier facteur est souvent prépondérant.

Dans les cinq régions bananières étudiées, le pH des sols est en étroite corrélation avec le degré de saturation en cations du complexe absorbant.

La culture bananière en Côte d'Ivoire est principalement développée sur des sols hydromorphes de bas-fonds (minéraux et organiques), nécessitant avant leur mise en exploitation des travaux de drainage et, dans une proportion plus faible, sur des sols ferrallitiques. Ces divers sols se caractérisent par leur grande pauvreté en éléments fertilisants, aussi la culture industrielle n'est-elle possible qu'à condition d'appliquer une fertilisation complète : azotée, phosphatée, potassique, calcique et magnésienne. Compte tenu de l'importance de la lixiviation sous climat tropical humide (GODEFROY, ROOSE, 1970 et 1975), il nous a paru intéressant d'étudier l'incidence des fumures sur le niveau de fertilité des sols.

Pour réaliser ce travail, nous avons comparé, dans diverses stations, les sols forestiers avec les mêmes sols en culture industrielle depuis un minimum de cinq années. Précisons que nous ne traiterons pas des problèmes de la matière

organique et de la structure, une publication récente ayant été consacrée à ces sujets (GODEFROY, JACQUIN, 1975) ; d'autre part nous nous limiterons au cas des bananeraies établies sur les sols minéraux, ce qui exclut les terres organiques (tourbes).

Dans une deuxième partie, nous définirons les caractéristiques des sols en culture bananière et dans une troisième partie nous étudierons les relations entre divers caractères du sol.

COMPARAISON DES SOLS FORESTIERS ET DES SOLS DE BANANERAIES

Choix des sites.

L'existence de plus en plus rare à proximité des bananeraies industrielles de forêts, même de faible superficie, a limité le choix des sites. En général, les plantations où il y a encore des îlots forestiers sont celles de création très

* - Institut de Recherches sur les Fruits et Agrumes (IRFA) B.P. 1740, Abidjan (République de Côte d'Ivoire).

TABLEAU 1 - Caractéristiques pédoclimatiques des stations observées

Localisation	Pluviosité annuelle (mm)	Site	Sol	Culture
1. Azaguié IRFA	1.700	milieu de pente (pente moyenne)	ferrallitique, fortement désaturé issu de schistes, sablo-argileux.	bananier 20 années
2. Anguédédou IRFA	2.000	plateau	ferrallitique fortement désaturé issu de sables argilo-ferrugineux, sablo-argileux.	ananas 6 années, puis bananier 8 années
3. Ayamé Plantation Malan	2.000	bas de pente (pente moyenne)	ferrallitique moyennement désaturé issu de schistes, argilo-sableux.	bananier 10 années
4. Aboisso Plantation Dominique	2.000	bas de pente (pente moyenne)	ferrallitique fortement désaturé issu de granites, sablo-argileux.	bananier 5 années minimum
5. Abié Plantation C.B.M.	1.700	bas-fond	hydromorphe minéral, tacheté à partir de 30 cm de profondeur, sableux.	bananier plus de 10 années
6. Akressi Plantation Grégoire	2.000	bas-fond	hydromorphe minéral, tacheté dès la surface, argileux.	bananier 5 années
7. Dibi Plantation Manoin	2.000	bas-fond	hydromorphe minéral, tacheté dès la surface, argileux.	bananier plus de 10 années
8. Aboisso Plantation SPE	2.000	terrasse alluviale de la BIA	hydromorphe minéral, tacheté dès la surface, argileux.	bananier 10 années
9. Adiasso Plantation S.C.B.	1.400	terrasse alluviale du COMOÉ	hydromorphe minéral à hydromorphie de profondeur, argileux.	bananier 10 années

récente ou conduites de façon extensive, n'entrant pas dans le cadre de notre étude. Nous avons retenu neuf sites (tableau 1), trois sur sol ferrallitique fortement désaturé (1, 2 et 4), un sur sol ferrallitique moyennement désaturé (3) et cinq sur sol hydromorphe minéral (5 à 9).

Fertilisation.

A l'exception de quelques bananeraies situées sur des sols formés sur une roche mère basique (dolérites et amphibolites), riches en calcium et en magnésium, dans lesquelles il n'est pas nécessaire d'apporter ces deux éléments, la pratique de la fertilisation minérale complète est généralisée dans les bananeraies industrielles ivoiriennes.

Les engrais azotés et potassiques sont appliqués très régulièrement mais les quantités peuvent varier dans des limites assez larges d'une exploitation à l'autre. La fumure azotée est de l'ordre de 300 à 400 kg de N/ha/an (urée ou sulfate d'ammonium) et la fumure potassique de 400 à 700 kg de K₂O/ha/an (chlorure).

Les amendements calco-magnésiens sont apportés assez régulièrement à la plantation (quantité de l'ordre de 1 t/ha de dolomie ou de chaux magnésienne), et la deuxième année (0,5 à 1 t/ha). A partir de la troisième année, principalement quand le planteur envisage la replantation de la parcelle après la récolte du troisième fruit, les apports d'amendements sont souvent supprimés. Précisons qu'en Côte d'Ivoire on renouvelle fréquemment les bananeraies : en moyenne tous les trois ou quatre ans.

Jusqu'à ces dernières années la fumure phosphatée était

appliquée en même temps que les amendements calco-magnésiens (quantité de l'ordre de 0,5 à 1 t/ha de scories de déphosphoration ou de phospal à chaque application) ; étant donné les teneurs généralement élevées des sols de bananeraies anciennement en culture il est actuellement possible, dans de nombreux cas, de réduire les apports à un épandage à chaque replantation.

Résultats.

L'examen de la figure 1 sur laquelle nous avons représenté les teneurs en **éléments majeurs** de l'horizon supérieur (0-25 cm), des sols forestiers et des sols cultivés, montre que dans la quasi-totalité des sites observés le niveau de fertilité de bananeraies s'est amélioré.

L'accroissement des teneurs est le plus élevé pour le **phosphore**, cet élément étant très faiblement lixivié (GODEFROY, ROOSE, 1970 et 1975). L'enrichissement en cations échangeables : **potassium, calcium et magnésium** est également notable particulièrement pour les deux premiers cités. La seule exception concerne le site n°9 pour lequel on observe une légère diminution du calcium et une plus importante du magnésium ; ce site correspond à un sol initialement assez riche en calcium et en magnésium et dans lequel le planteur a fait des apports très faibles de chaux et de magnésie.

Corrélativement à l'augmentation de Ca, Mg et K le **coefficient de saturation** en cations du complexe absorbant et le **pH** sont plus élevés dans les sols cultivés.

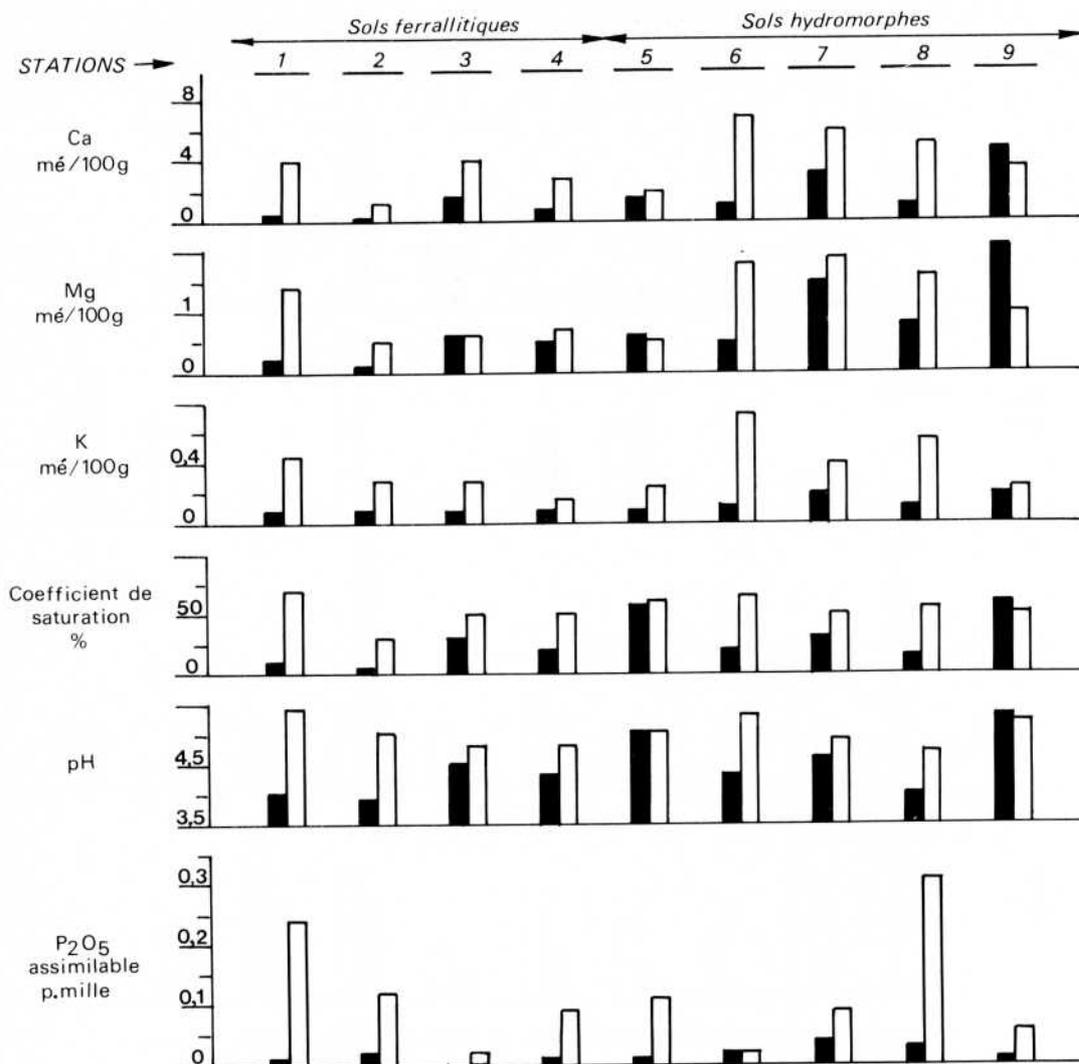


Figure 1 - Comparaison des teneurs des sols en éléments fertilisants sous forêt (noir) et sous bananeraie (blanc). Horizon : 0-25 cm.

L'action de la culture sur les teneurs en **oligo-éléments** «utilisables» (extraction à l'acide acétique à 2,5 p. cent) est moins nette que pour les macro-éléments (figure 2).

Dans les sols ferrallitiques le **fer** extractible à l'acide acétique est peu différent sous forêt et sous culture ; les teneurs sont comprises entre 8 et 60 p.p.m. En revanche, dans les sols hydromorphes le fer baisse fortement sous bananeraie ; la diminution est d'autant plus importante que les caractères d'hydromorphie du sol forestier sont plus accentués. L'appauvrissement en fer «utilisable» dans les terrains cultivés est en relation avec le drainage et avec l'élévation du pH ; dans les trois sols forestiers dont l'horizon supérieur est tacheté Fe est très élevé : 130 à 180 p.p.m. ; sous bananeraie les valeurs sont comprises entre 12 et 36 p.p.m.

La distribution des teneurs en **manganèse** ne permet pas de mettre en évidence de différences entre les deux types de végétation, l'échelle de variation est vaste : 10 à 159 p.p.m. dans les sols ferrallitiques et 13 à 300 p.p.m. dans les sols hydromorphes. Notons que le site n°6 pour lequel on observe l'écart maximum entre forêt (13 p.p.m.) et bananeraie (300 p.p.m.) correspond à un sol forestier inondé pendant plus de six mois par an. D'après DABIN et LENEUF (1960) des teneurs de Mn «utilisable» supérieures à 100 p.p.m. sont considérées comme élevées et celles inférieures à 10 p.p.m. comme faibles.

La mise en culture bananière a peu d'influence sur le niveau en **cuivre**, les valeurs les plus fréquentes sont comprises entre 1 et 3 p.p.m. ; on notera l'absence de Cu «utilisable» dans le sol ferrallitique du site n°2 développé

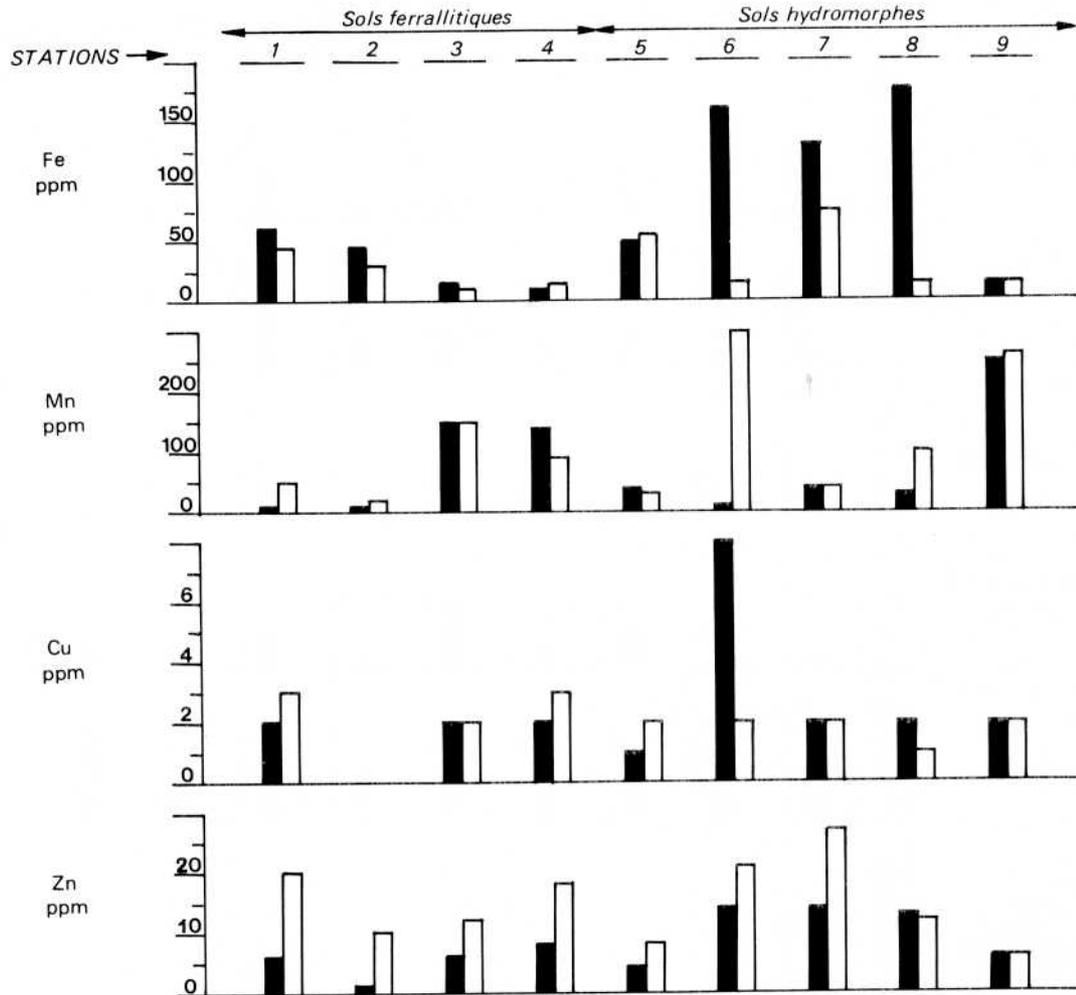


Figure 2 - Comparaison des teneurs des sols en oligo-éléments sous forêt (noir) et sous bananeraie (blanc). Horizon : 0-25 cm. Extraction à l'acide acétique à 2,5 p. cent ; dosage par absorption atomique.

sur une roche mère constituée d'un sable argilo-ferrugineux et la valeur élevée dans le sol hydromorphe forestier inondé (site n°6). D'après la bibliographie (DABIN et LENEUF, 1960 ; AUBERT et PINTA, 1971), la déficience en cuivre est peu à craindre au-dessus d'une teneur de 1 p.p.m. Mentionnons qu'à notre connaissance, des symptômes de carence n'ont pas été observés dans les bananeraies ivoiriennes implantées sur les sols minéraux.

Dans sept sites sur neuf les terres cultivées s'enrichissent en zinc. Deux raisons peuvent être invoquées pour expliquer cet accroissement : a) apport de Zn avec certains engrais particulièrement les phosphates (scories de déphosphoration, phospal), b) l'augmentation du pH dans les sols de bananeraies réduirait la lixiviation de cet élément. En effet, d'après AUBERT et PINTA déjà cités, un pH acide facilite la mise en solution de zinc et dans les zones humides, il peut alors être facilement entraîné. Compte tenu des très nombreuses méthodes d'extraction employées pour déterminer la fraction de Zn «utilisable» il est difficile de se référer

à la bibliographie pour déterminer le seuil de carence. Il semble, néanmoins, qu'on puisse admettre qu'au-dessus de 5 p.p.m. les risques de déficience soient très faibles ; les neuf sols cultivés ont des teneurs supérieures à cette valeur.

NIVEAUX DE FERTILITÉ DES SOLS DE BANANERAIES DE CÔTE D'IVOIRE

Origine et classement des résultats.

Les données utilisées dans ce travail correspondent à l'analyse de 133 échantillons prélevés dans diverses bananeraies industrielles de Côte d'Ivoire au cours des cinq dernières années (1971 à 1975). Bien qu'il ne s'agisse pas d'une enquête systématique mais d'analyses faites à la demande des agriculteurs, dans quelques parcelles caractéristiques de leur plantation, on peut considérer que cet échantillonnage est représentatif des bananeraies ivoiriennes régulièrement

fertilisées.

Les résultats sont groupés selon une division géographique en trois régions : AZAGUIÉ, ABOISSO-AYAME, TIAS-SALE-SANGROBO. Il faudrait ajouter, pour être complet, les bananeraies de la zone lagunaire (30 p. cent de la production), implantées sur des sols organiques (tourbes), mais ceux-ci présentant des propriétés très particulières nous avons limité notre étude aux sols minéraux.

Caractéristiques des sols et du climat.

Les sols des bananeraies de Côte d'Ivoire ont été présentés dans des publications antérieures : DABIN, LENEUF (1960) ; CHARPENTIER, GODEFROY (1963), aussi décrivons-nous succinctement les trois régions citées.

La région d'Azaguié située à une trentaine de kilomètres au nord d'Abidjan est à la fois la plus ancienne et la principale zone de production (45 p. cent des exportations ivoiriennes).

Les bananeraies sont établies sur deux classes de sols : hydromorphes de bas-fonds et ferrallitiques fortement désaturés issus de schistes. Les premiers ont une texture limono-sablo-argileuse ou sablo-limono-argileuse ; leur utilisation agricole n'est possible qu'après drainage. L'horizon supérieur des sols ferrallitiques est argilo-sablo-limoneux ou argilo-sableux ; on observe fréquemment dès la surface la présence de graviers ou de cailloux en quantité variable. Les caractéristiques agro-chimiques de ces deux types de sols ne sont pas différentes ; à la mise en culture ceux-ci sont extrêmement pauvres et les teneurs actuelles en éléments fertilisants sont fonction des fumures qui ont été appliquées.

La hauteur des précipitations annuelles est voisine de 1700 mm, mais la répartition inégale des pluies au cours de l'année oblige à irriguer trois à quatre mois par an.

A 120 km à l'est d'Abidjan la région d'Aboisso ne s'est développée à la culture bananière qu'à partir des années 1960 ; les plantations s'étendent jusqu'à la frontière du Ghana.

Les bananeraies industrielles occupent essentiellement les sols hydromorphes de bas-fonds drainés (80 p. cent) et plus rarement les sols ferrallitiques fortement ou moyennement désaturés issus de schistes ou de granites ; quelques exploitations sont également développées sur des terrains alluviaux (rivière la Bia). Ce secteur produit 14 p. cent des bananes exportées. La texture des sols est très variable, on trouve, dans cette région, toute la gamme des textures depuis les terres sablo-argileuses jusqu'à celles très argileuses. Les sols sont originellement pauvres en éléments fertilisants, leurs caractéristiques chimiques reflètent davantage la fumure qui a été pratiquée que leur fertilité naturelle.

La pluviosité annuelle est voisine de 2.000 mm ; malgré une assez bonne répartition des pluies au cours de l'année, des irrigations d'appoint sont nécessaires.

La région de Tiassalé, à 130 km au nord-ouest d'Abidjan, fut autrefois une zone bananière assez importante. L'aridité du climat qui rend l'irrigation indispensable cinq à sept mois par an, malgré une pluviosité moyenne annuelle de 1.400 mm, a eu pour conséquence la disparition progressive de cette culture ; seules subsistent quelques plantations

industrielles situées en bordure des fleuves : N'Zi et Bandama, où les possibilités d'irrigation sont assurées. La production de ce département ne représente plus que 5 p. cent des exportations de la Côte d'Ivoire ; cette zone reste encore une aire assez importante de production des bananes plantain.

Pour les raisons climatiques indiquées ci-dessus, les bananeraies sont essentiellement établies sur des sols d'alluvions fluviatiles, caractérisés par une hydromorphie temporaire de profondeur et parfois de surface. Les textures sont variables : argilo-sableuse, limono-argileuse, argileuse ; ces sols sont généralement assez riches en calcium et en magnésium.

Résultats.

Les histogrammes de fréquence des divers caractères des sols sont représentés sur les figures 3 et 4. Précisons que l'étude est limitée à celle de l'horizon supérieur : 0-25 cm, dans lequel sont localisés plus de 80 p. cent des racines de la plante.

Le niveau en matière organique (M.O.) varie dans des limites assez étroites ; pour les trois régions étudiées, les teneurs en C sont comprises entre 0,8 et 2,0 p. cent dans plus de 90 p. cent des échantillons analysés. Les rapports C/N étant toujours très voisins de 10, on peut en déduire que la quantité d'azote organique est également assez constante. La comparaison entre les sols forestiers et ceux en culture bananière (GODEFROY et JACQUIN, 1975) a montré que, dans plus de 50 p. cent des sites observés, les niveaux de M.O. n'étaient pas différents sous les deux types de végétation. Dans les cas où la mise en culture entraîne un appauvrissement en humus, la diminution se produit les premières années, ensuite un «équilibre» s'établit.

Dans la majorité des bananeraies ivoiriennes les teneurs en calcium varient entre 3 et 5 mé/100 g de Ca échangeable, valeurs que nous considérons comme suffisantes pour assurer une nutrition calcique normale.

La région d'Azaguié a les teneurs en magnésium les plus basses ; elles sont faibles dans 17 p. cent des parcelles échantillonnées (inférieures à 0,5 mé/100 g de Mg échangeable) et tout juste suffisantes dans 57 p. cent des cas (0,5 à 1,0 mé/100 g). Les niveaux sont plus élevés dans les départements d'Aboisso et de Tiassalé ; supérieurs à 1,0 mé/100 g dans 70 p. cent des bananeraies.

Malgré les apports réguliers d'engrais potassiques les terres d'Azaguié et d'Aboisso sont pauvres en potassium : dans 80 à 90 p. cent des cas, K échangeable est compris entre 0,2 à 0,5 mé/100 g. Ces résultats confirment la très forte lixiviation de cet élément dans les bananeraies de Côte d'Ivoire (GODEFROY, ROOSE, déjà cités). Les niveaux sont un peu plus élevés dans les sols d'alluvions de l'aire de Tiassalé : 80 p. cent des valeurs sont supérieures à 0,5 mé/100 g, ce qui s'explique à la fois par la lixiviation plus faible dans cette région à climat moins humide et par les capacités d'échanges cationiques des terres, généralement plus élevées que celles des sols ferrallitiques et de bas-fonds.

Le degré de saturation en cations du complexe absorbant est généralement satisfaisant, si l'on admet que des coefficients de saturation (V) de 50 p. cent sont suffisants pour la

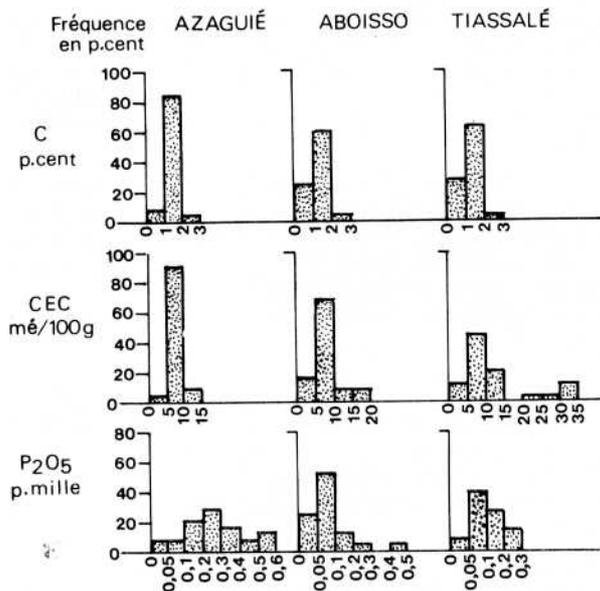


Figure 3 - Histogrammes de fréquence des teneurs en carbone, en phosphore assimilable et des valeurs de la capacité d'échange cationique. Horizon : 0-25 cm.

culture du bananier : il en est de même du pH des sols, si l'on considère que des valeurs supérieures à 5,0 sont convenables. En effet, le problème de l'acidité des terres est principalement lié à celui de l'aluminium, or d'après quelques «sondages» il ne semble pas y avoir des risques de toxicité aluminique au-dessus de pH 4,5. C'est dans la région d'Aboisso que l'on observe la proportion la plus élevée de sols acides : 43 p. cent entre pH 4,5 et 5,0.

Les teneurs en **phosphore** sont suffisantes ($\geq 0,05$ p. mille de P₂O₅ assimilable DYER) dans 92 p. cent des bananeraies d'Azaguié, 75 p. cent de celles d'Aboisso et 85 p. cent de celles de Tiassalé. Dans de nombreuses plantations, particulièrement les plus anciennes (secteur d'Azaguié) où des engrais phosphatés sont apportés régulièrement, les niveaux sont même élevés ($> 0,3$ p. mille). Ces résultats confirment la faible lixiviation de cet élément (moins de 10 kg/ha/an de P₂O₅) dans les sols de bananeraies de Côte d'Ivoire.

RELATIONS ENTRE DIVERSES CARACTÉRISTIQUES DU SOL

L'étude des corrélations entre divers caractères des sols, réalisée par le service de biométrie de l'IRFA, a été faite par zone géographique (tableau 2). L'étude par classes ou sous-classes de sols, bien que plus logique, n'a pas été possible car nous ne possédions pas toutes les données requises.

Afin de calculer les régressions avec le plus grand nombre d'observations, nous avons utilisé les résultats des analyses effectuées depuis dix ans ; cela nous a permis d'inclure deux départements supplémentaires : Agboville et Abidjan (plantations situées sur sols minéraux seulement).

Pour toutes les régions il y a une relation extrêmement étroite entre le degré de saturation en cations du complexe

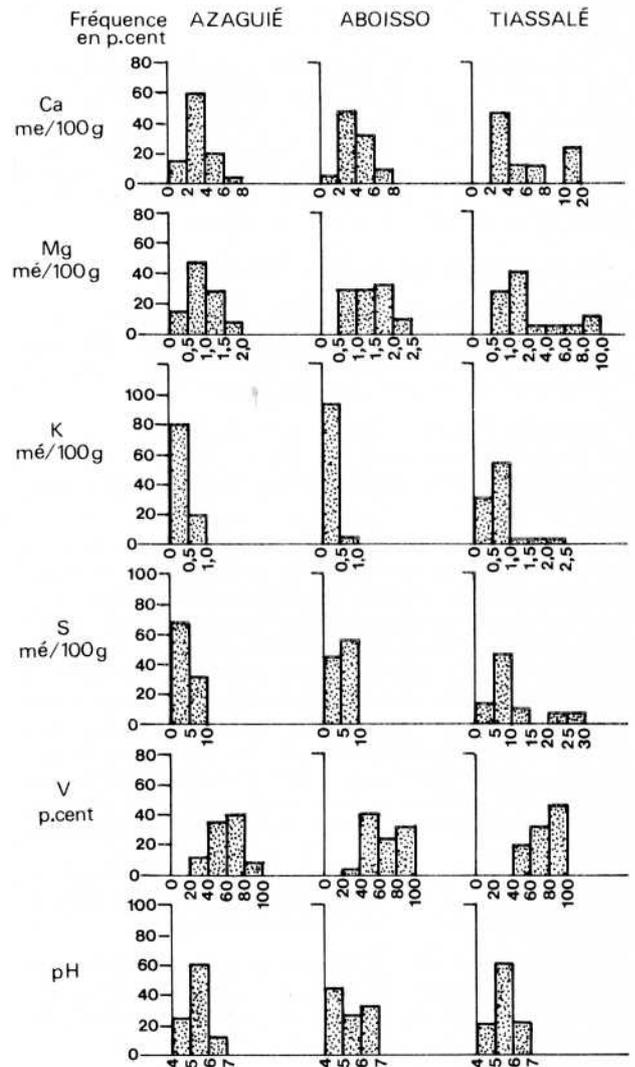


Figure 4 - Histogrammes de fréquence des teneurs en cations échangeables, du coefficient de saturation (V) et du pH. Horizon : 0-25 cm.

absorbant (V) et le pH. Cette corrélation est particulièrement intéressante d'un point de vue pratique car le calcul de V : rapport somme des cations échangeables/capacité d'échange cationique (CEC) nécessite la détermination de CEC qui est une analyse longue et onéreuse ; la seule mesure du pH permet d'estimer avec une précision suffisante la valeur du coefficient de saturation. On notera que les équations des droites de régression : $\text{pH} = f(V)$ sont très voisines pour les cinq régions (figure 5).

Il y a, également, des liaisons entre le pH et la somme des cations échangeables (S), de même qu'entre V et S ou S et CEC ; cette dernière corrélation indique une meilleure rétention des cations apportés par la fertilisation (donc une lixiviation plus faible) lorsque la capacité d'échange est élevée, ce qui est conforme à la théorie de la loi des échanges cationiques.

TABLEAU 2 - Valeurs des coefficients de corrélations : «r»

caractères comparés	pH-V	pH-S	V-S	S-CEC	CEC-MO	MO-S
Azaguié N = 237	0,86 **	0,72 **	0,86 **	0,24 *	0,26 **	0,42 **
Aboisso N = 45	0,86 **	0,67 **	0,69 **	0,47 **	0,42 **	0,03 N.S.
Tiassalé N = 33	0,99 **	0,18 N.S.	0,51 **	0,99 **	0,84 **	0,79 **
Agboville N = 34	0,78 **	0,56 **	0,74 **	0,78 **	0,35 *	0,31 *
Abidjan N = 21	0,89 **	0,70 **	0,64 **	0,81 **	0,93 **	0,71 **
Toutes régions réunies N = 370	0,85 **	0,60 **	0,71 **	0,51 **	0,42 **	0,31 **

Probabilité pour que «r» soit significatif : P = 0,01 **, P = 0,05 *

Les régressions entre : matière organique (M.O.) et S ou CEC et M.O. sont beaucoup plus irrégulières et, bien que statistiquement significatifs, les coefficients «r» sont souvent faibles. La capacité d'échange étant en rapport avec les quantités de colloïdes minéraux et organiques, «r» entre CEC et M.O. n'est élevé que si la texture des échantillons observés est homogène (cas des sols de la région d'Abidjan). La relation M.O. - S traduit une action «indirecte»

de la matière organique sur la somme des cations, la liaison n'est étroite que dans le cas où il y a une bonne corrélation entre CEC et M.O.

CONCLUSION

La comparaison des sols forestiers et des sols de banane-

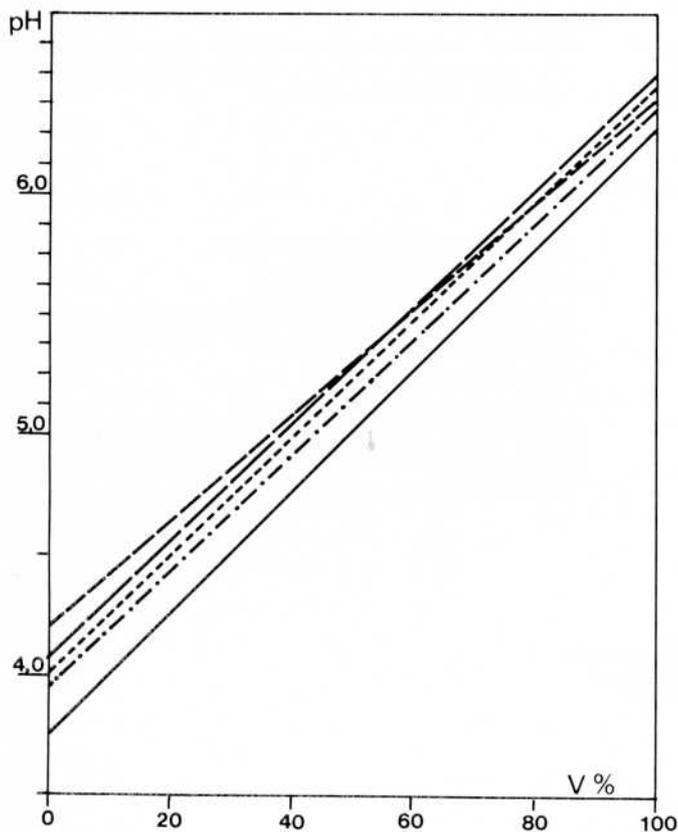


Fig. 5 • Régression entre pH et coefficient de saturation (V).

Equations des droites de régression :

Azaguié..... $y = 0,024x + 3,94$
 Aboisso..... $y = 0,025x + 3,95$
 Tiassalé..... $y = 0,028x + 3,47$
 Agboville... $y = 0,024x + 4,05$
 Abidjan..... $y = 0,022x + 4,21$

raies permet de conclure à un accroissement de la fertilité minérale des sols. La culture industrielle du bananier peut donc être considérée comme améliorante, d'autant plus qu'en Côte d'Ivoire cette culture est établie, dans une forte proportion, sur des sols hydromorphes ayant à l'origine une valeur agricole très faible. Il faut cependant mentionner que cette fertilité « acquise » ne peut se maintenir qu'à condition de poursuivre régulièrement les épandages d'engrais. L'importance de la lixiviation est telle, qu'un abandon des pratiques de culture intensive, fait perdre en quelques années le bénéfice des investissements consentis ; seuls les engrais phosphatés conservent une certaine rémanence dans ces sols.

L'étude régionale a montré que les teneurs en éléments fertilisants des terres de Côte d'Ivoire étaient dans l'ensemble satisfaisantes, bien que plus faibles que celles des bananeraies des principaux pays producteurs. Il ne nous semble pas, néanmoins, économiquement rentable de chercher à obtenir un niveau de fertilité minérale plus élevé, car les pertes d'engrais par lixiviation sont d'autant plus importantes (en valeur absolue et relative) que l'on fertilise davantage (GODEFROY non publié). Il nous paraît donc préférable de chercher à maintenir les sols à un niveau de fertilité minimum, à condition, bien entendu, que les réserves en éléments nutritifs se situent un peu au-dessus du seuil où ils peuvent constituer un facteur limitant.

La relation entre les cations échangeables et la capacité d'échange confirme l'intérêt des terres à forte CEC quant à la rétention des éléments minéraux à charge positive (NH_4^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}).

La corrélation entre le pH et le degré de saturation en cations du complexe absorbant (S/CEC) permet d'envisager

de ne plus déterminer systématiquement la capacité d'échange pour les analyses de sol destinées à contrôler la fertilisation. La connaissance du pH et des teneurs en cations (Ca, Mg, K) est suffisante, dans la grande majorité des bananeraies ivoiriennes, pour interpréter les analyses et définir la fumure optimale.

ANNEXE MÉTHODES ANALYTIQUES UTILISÉES (Laboratoire IRFA)

Matière organique.

- carbone (C). Méthode par voie humide (WALKEY et BLACK).

Complexe absorbant.

- échange des cations à l'acétate d'ammonium normal pH-7
- dosage de Ca et Mg par complexométrie par l'EDTA N/50
- dosage de K et Na par spectrophotométrie
- saturation du complexe par CaCl_2 ; déplacement de Ca par NO_3K . Dosage de Ca par complexométrie pour le dosage de la capacité d'échange cationique
- somme des cations par addition des éléments du complexe
- pH sur pâte de sol ; à l'électrode de verre.

Phosphore assimilable.

- méthode DYER (extraction citrique à 2 p. cent). Dosage au sulfomolybdate d'ammonium par colorimétrie.

Oligo-éléments.

- extraction à l'acide acétique à 2,5 p. cent et pH 2,5 ; agitation pendant 16 heures ; rapport sol/solution = 1/20. Dosage par absorption atomique.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (H.) et PINTA (M.). 1971.
Les éléments traces dans les sols.
Travaux et documents de l'ORSTOM, n°11, 104 p.
- DABIN (B.) et LENEUF (N.). 1960.
Les sols de bananeraies de la Côte d'Ivoire.
Fruits, 15, 1, 3-27 ; 15, 2, 77-88 ; 15, 3, 117-127.
- CHARPENTIER (J.M.) et GODEFROY (J.). 1963.
La culture bananière en Côte d'Ivoire.
IFAC éditeur, 182 pages.
- GODEFROY (J.) et ROOSE (E.J.). 1970.
Estimation des pertes par lixiviation des éléments fertilisants dans un sol de bananeraie de basse Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 25, n°6, p. 403-420.
- GODEFROY (J.) et ROOSE (E.J.). 1975.
Estimation des pertes par les eaux de ruissellement et de drainage des éléments fertilisants dans un sol de bananeraie du sud de la Côte d'Ivoire.
Fruits, vol. 30, n°4, p. 223-235.
- GODEFROY (J.) et JACQUIN (F.). 1975.
Relations entre la stabilité structurale des sols cultivés et les apports organiques en conditions tropicales ; comparaison avec les sols forestiers.
Fruits, vol. 30, n°10, p. 595-612.

