

Quelques caractéristiques de sols des zones bananières de la Martinique

J. GUILLEMOT, J.L. LACHENAUD et M. DORMOY*

QUELQUES CARACTÉRISTIQUES DE SOLS DES ZONES BANANIÈRES DE LA MARTINIQUE

J. GUILLEMOT, J.L. LACHENAUD et M. DORMOY (IFAC).
Fruits, mai 1973, vol. 28, n° 5, p. 335-349.

RESUME - A la suite de séries d'analyses effectuées dans les laboratoires de l'IFAC sur des sols de bananeraies de la Martinique, les auteurs font une synthèse des résultats. Ils ont distingué cinq zones suivant les types de sol et la délimitation géographique, chacune divisée en secteurs et sous-secteurs.

Pour chaque zone l'exploitation, la topographie, la climatologie ont été étudiées avant d'exposer les caractéristiques physicochimiques des secteurs et sous-secteurs.

Principes généraux de la fumure en fonction des pratiques habituelles et des expérimentations. En conclusion ils insistent sur le fait que si l'on a sur une zone assez étendue (secteur ou sous-secteur) une certaine unité, au niveau de la plantation ou de la parcelle, des solutions différentes doivent être envisagées à cause du passé cultural, des apports extérieurs et des altérations mécaniques ou climatiques.

Cette note a été rédigée à partir de résultats provenant d'échantillons prélevés dans de nombreuses bananeraies martiniquaises, par l'IFAC et le Service agro-technique de la SICABAM **, depuis 1957.

Les analyses sont faites au laboratoire de l'IFAC à Fort-de-France sous la responsabilité de Mme DORMOY. Avant 1969 le laboratoire des sols de l'ORSTOM (Bondy) prêtait son concours pour l'analyse des cations échangeables.

Les techniques analytiques utilisées sont celles de l'IFAC (1).

Les échantillons sont prélevés dans la couche superficielle du sol (0-30 cm), où se trouve la majorité des racines du bananier.

Les indications d'ordre pédologique proviennent de la carte des sols des Antilles au 1/20.000^e (F. COLMET-DAAGE, ORSTOM Antilles) (2).

Pour les indications de texture, on se réfère au triangle textural américain.

Les secteurs décrits correspondent autant que possible à des types de sol définis. Il n'a pas toujours été possible de tenir compte des très nombreuses imbrications entre catégories de sols. En fait, une seule zone (Montagne Pelée) présente une certaine unité.

On distingue cinq zones (1 à 5), elles-mêmes divisées en secteurs (a, b, c) et sous-secteurs (a1, a2, b1 ...), représentés sur la figure 1.

Zone 1 - Nord - Montagne Pelée (2.000 hectares de bananeraies, soit 21,7 p. cent de la totalité).

Communes : Grand-Rivière, Macouba, Basse-Pointe, Lorrain (en partie), Ajoupa-Bouillon, Morne-Rouge, Carbet, Saint-Pierre, Prêcheur.

Sols : Volcaniques jeunes, peu évolués sur cendres et ponces de la Montagne Pelée, tendance sableuse.

* - J. GUILLEMOT et J.L. LACHENAUD, IFAC, Martinique.
M. DORMOY, IFAC, Centre de Moutte, Fort-de-France, Martinique.
** - SICABAM, Groupement des producteurs de bananes de Martinique.

Zone 2 - Nord-est - Versant atlantique (2.250 hectares, soit 24,5 p. cent de la totalité).

Du Lorrain au nord de la presqu'île de la Caravelle (Trinité).

Communes : Lorrain (en partie), Marigot, Sainte-Marie, Trinité (en partie).

Sols : Volcaniques sur cendres et ponces ou sur tufs plus anciens, tendance argileuse.

Zone 3 - Centre (1.250 hectares, soit 13,6 p. cent de la totalité).

De Fort-de-France à Trinité.

Communes : Fort-de-France, Lamentin (nord), Saint-Joseph, Gros-Morne, Robert (en partie).

Sols : D'origines diverses, sur tufs anciens, à évolution ferrallitique, à alluvions de textures variées.

Zone 4 - Centre-sud (2.300 hectares, soit 25 p. cent de la totalité).

Communes : Lamentin (en partie), François (en partie), Ducos, Saint-Esprit, Rivière-Salée, Rivière-Pilote.

Sols : A évolution ferrallitique avec présence fréquente de montmorillonite.

Zone 5 - Sud - Versant atlantique (1.500 hectares, soit 15,2 p. cent de la totalité).

Communes : Robert (en partie), François (en partie), Vauclin.

Indiquons, avant de décrire chaque zone en détail, que les commentaires sur les caractéristiques chimiques ne sont que des indications comparatives dans le contexte des départements français des Antilles. On ne peut extrapoler à d'autres situations écologiques. Par exemple, on estime qu'une capacité d'échange de 10 mé. p. 100 g de sol est faible, alors qu'en Côte d'Ivoire, cette même valeur est considérée comme moyenne ou même normale, par les agro-pédologues.

ZONE NORD (MONTAGNE PELÉE)**Exploitation.**

2.000 hectares de bananeraies se répartissent autour de la Montagne Pelée, surtout groupées sur le versant nord-est (Atlantique).

Il s'agit, dans la plupart des cas, de plantations parfaitement entretenues ayant des rendements dépassant fréquemment 40 tonnes de bananes exportées à l'hectare et par an.

Une cinquantaine de bananeraies dont 30 ont plus de 20 hectares parmi lesquelles 20 dépassent 50 hectares.

Cultivar et système de culture.

Il s'agit pour 85 p. cent de 'Poyo' groupe (Cavendish). On constate une tendance à la diminution des densités qui sont de l'ordre de 2.000 à 2.200 bananiers/hectare (développement végétatif important). Entretien semi-mécanisé en rangs jumelés avec replantation intercalaire lorsque le relief le permet.

La durée moyenne d'un cycle de production est trois ans (grande culture).

Topographie.

Pentes faibles, en majorité mécanisables (0 à 20 p. cent) ; quelques exceptions sur le versant caraïbe.

Climatologie.

Grandes variations suivant les secteurs, les indications, assez peu nombreuses, seront précisées par secteur.

Secteurs et sous-secteurs.

Il s'agit, pour toute la zone, de sols volcaniques jeunes, peu évolués sur cendres et ponces graveleuses andésitiques de la Montagne Pelée, à allophane et très riches en matière organique (>10 p. cent) en altitude (>150 m).

La texture des sols de la zone est très homogène ; en se référant au triangle textural américain on peut constater que ces sols ont une texture équilibrée, légère, allant de

limon-sableux à sablo-limoneux :

argile	0-2 μ	5 à 15 p. cent
limon	2-20 μ	6 à 20 p. cent
sable	20-200 μ	50 à 75 p. cent

Secteur atlantique nord et nord-ouest (a).

Communes : Grand-Rivière, Macouba, Basse-Pointe, Lorrain (en partie), Ajoupa-Bouillon.

Sols à pente généralement faible (mécanisation possible). Exposition nord et nord-est (alizés).

L'importance des précipitations varie en fonction de l'altitude d'une part, de la latitude d'autre part, les moyennes sur cinq ans sont de :

2.000 mm au niveau de la mer (Basse-Pointe),
3.000 mm et au-dessus en altitude (300 m),
2.450 mm au niveau de la mer (Grand-Rivière).

Les secteurs les moins favorisés souffrent d'un déficit hydrique pendant deux mois par an en moyenne. On peut diviser le secteur (a) en deux sous-secteurs (a1 et a2) en fonction, grosso modo, de l'altitude et correspondant à deux évolutions différentes du sol (allophane en altitude avec des horizons ponces à très faible profondeur, souvent inférieur à 70 cm).

Secteur central, versant sud-ouest de la Montagne Pelée (b)

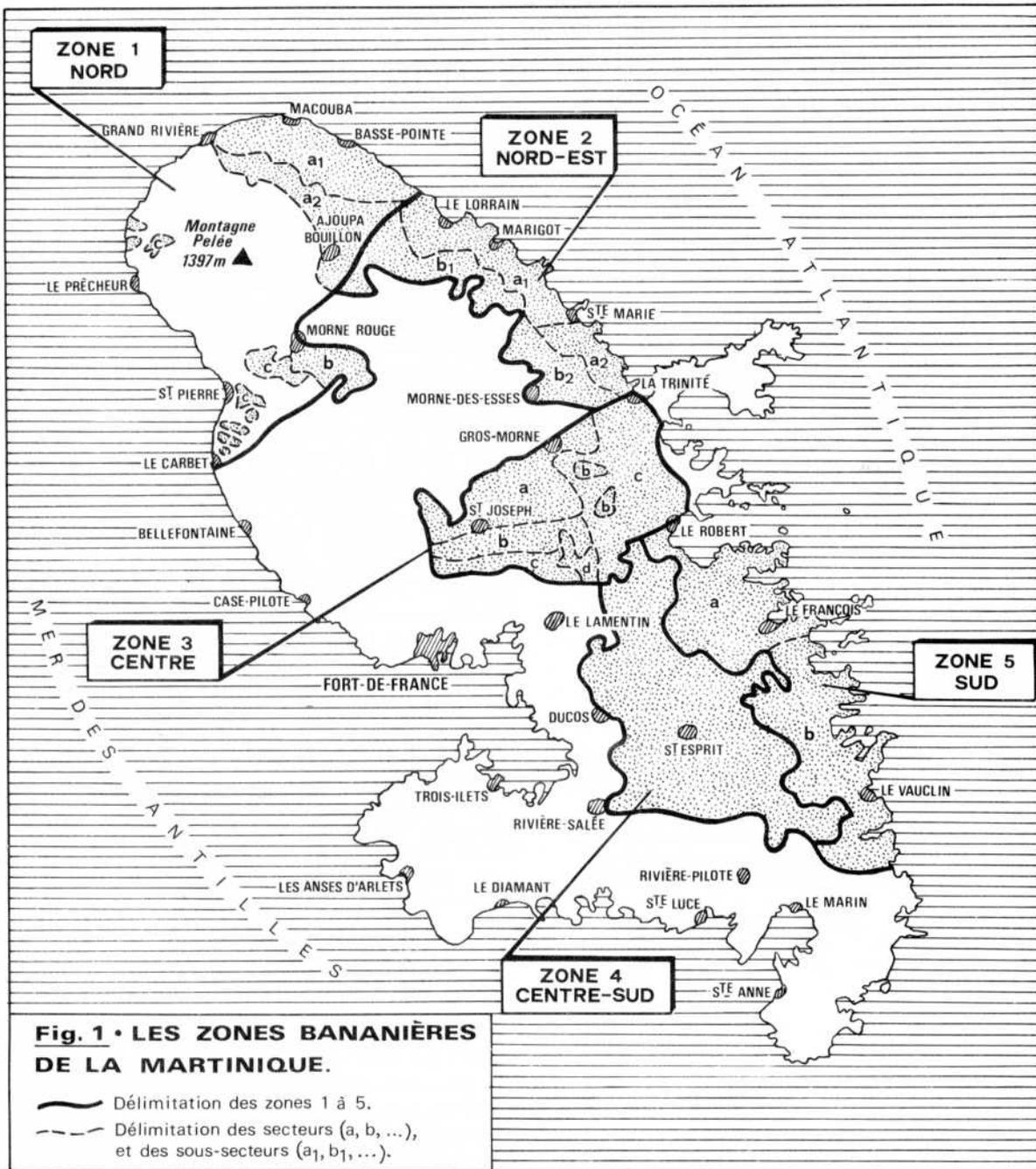
Essentiellement formé par les plateaux du Champflore et du Parnasse (Morne-Etoile, Balisier), d'altitude 300 à 450 m (sols à allophane) et de relief variable assez peu tourmenté dans les bananeraies.

Les précipitations dépassent 4.000 mm dans certaines parties de Champflore. Les déficits hydriques ne sont qu'exceptionnellement constatés.

Secteur caraïbe, versant sud et est de la Montagne Pelée (c).

Communes du Carbet, Saint-Pierre, Prêcheur.

Exposition ouest, avec une saison sèche très marquée.



Le total des précipitations varie en fonction de l'altitude de 1.500 mm au Prêcheur à un peu plus de 2.000 mm en altitude (250 m).

Sols semblables à ceux de Basse-Pointe avec cependant quelques caractéristiques particulières :

Carbet : sols peu acides, assez bien pourvus en bases échangeables.

Saint-Pierre et Prêcheur : cendres très récentes (1902) généralement fines, matière organique et capacité d'échange très faibles.

En altitude, ces sols deviennent humifères.

Caractéristiques chimiques des secteurs.

Secteur atlantique (a).

- Sous-secteur côtier (a₁), altitude 150 m.

Types : Macouba, Moulin l'Etang, Pécoul.

L'acidité varie peu, le pH est voisin de 5,5 (extrêmes 5 et 6).

La **matière organique** présente un taux de 4 à 8 p. cent dans l'horizon labouré.

Les teneurs en **phosphore** (Truog) sont généralement fortes, mais très variables (0,15 à 0,40 p. mille de P_2O_5), certaines plantations (Pécoul) atteignent parfois des valeurs considérées comme étant limites ou insuffisantes (0,03 à 0,09 p. mille de P_2O_5).

D'après F. COLMET-DAAGE (ORSTOM, Antilles) les teneurs en phosphore seraient la conséquence d'amendements phosphatés importants appliqués autrefois à la canne à sucre pendant des décennies ; la culture bananière intensive paraît provoquer un abaissement sensible de ces niveaux. Tel semble avoir déjà été le cas de certaines plantations (Pécoul, Macouba).

Ces sols sont généralement appauvris en **cations échangeables** principalement en **magnésium** (0,2 à 1,2 mé. p. 100 g) et dans une mesure moindre en **calcium** (2 à 4 mé. p. 100 g). Ces éléments ne font l'objet de corrections que depuis très peu de temps et de façon sporadique (dolomie 1 à 3 t/ha). Pour ce qui concerne plus particulièrement le magnésium, il faut tenir compte des variations saisonnières brutales des teneurs provoquant des phénomènes de carences alternées (3). Ces variations sont inverses de celles du potassium accentuant le déséquilibre du rapport Mg/K. Le seuil inférieur pour le magnésium paraît se situer aux environs de 0,5 mé. p. 100 g pour ce secteur.

Les premiers symptômes de déficience magnésienne sont apparus vers 1960 après plusieurs années de culture bananière intensive (fortes fumures potassiques).

Le problème est plus complexe pour le potassium, étant donné les quantités souvent très importantes apportées par la fumure ; les valeurs les plus courantes se situent aux environs de 0,6 à 1,0 mé. p. 100 g. Il faut noter la tendance actuelle des planteurs qui est de diminuer notablement la concentration en potassium de leur fumure.

Une chute brutale des teneurs du sol en cet élément se produit parfois en période de très fortes précipitations et se traduit par l'apparition de symptômes foliaires souvent accentués, au moment de la différenciation florale. Des corrections en potassium à cette époque paraîtraient justifiées, mais n'ont pas toujours donné des résultats positifs (4).

Le **sodium** ne paraît pas poser de problèmes dans ce secteur, sauf dans quelques cas particuliers où la toxicité que l'on a pu constater (Pécoul) peut être attribuée avec une quasi certitude aux embruns marins.

La **capacité d'échange** (T), comprise entre 12 et 18 mé. p. 100 g, est peu élevée comparativement à d'autres zones de Martinique.

Un fractionnement important de la fumure est recommandé. Dans la pratique les planteurs apportent leur fumure en 10 à 12 épandages par an.

Le **coefficient de saturation** (V) est plutôt faible, presque toujours inférieur à 50 p. cent.

Les **rapports entre cations** :

$(K/T) \times 100 \geq 5$ est considéré comme satisfaisant.

$Mg/K < 3$, indique une nette tendance au «Bleu», accentuée par des fumures potassiques importantes ; des corrections sont toujours nécessaires sous forme de chaux magnésienne (1 à 3 t/ha de dolomie).

$Ca/(K + Mg) \geq 2$, est considéré comme satisfaisant ; il n'y a donc pas lieu d'envisager de corrections calciques (partiellement réalisées d'ailleurs par les amendements calco-magnésiens préconisés).

● Sous-secteur d'altitude (allophane) (a2).

Types : parcelles d'altitude des plantations Leyritz, Grandis, Bellevue.

L'**acidité** est forte avec un pH voisin de 4,5 sur les sols en culture ; plus faible dans le cas de nouvelles plantations.

La teneur en **matière organique** est de 8 à 15 p. cent.

Les teneurs de **phosphore** (Truog) sont pratiquement nulles sur des sols non cultivés ; les amendements sont nécessaires : phosphates naturels, scories.

Ces sols sont très pauvres en **cations échangeables** ; des amendements systématiques doivent être faits en **magnésium** et **calcium** (amendements calco-magnésiens).

Le **potassium** est toujours en très faibles quantités et doit être apporté régulièrement dans la fumure ; en période de très fortes précipitations où les symptômes de déficience sont nombreux, on devra diminuer l'intervalle des apports. Malgré l'importance de ceux-ci (essai fertilisation n°44 Leyritz) il n'a pas été possible d'élever notablement le niveau du potassium dans le sol.

La **capacité d'échange** (T) est variable, le plus souvent faible et descend parfois au-dessous de 8 mé. p. 100 g (extrêmes 5,5 et 20,0 mé. p. 100 g).

Le **coefficient de saturation** (V) est toujours faible, inférieur à 30 p. cent.

Plus encore que dans le secteur côtier (a1) le fractionnement de la fumure devra être élevé, les quantités apportées seront également plus élevées (5).

Les **rapports entre cations**. Le sol étant particulièrement désaturé, il conviendra dans les fumures et les amendements de veiller à ne pas provoquer de déséquilibre par excès, comme cela s'est produit dans quelques plantations par apports excessifs de sulfate de magnésie (Chéneaux à Macouba).

Secteur centre (b). Champflore et Morne-Rouge.

Les caractéristiques sont voisines de celles des sols du sous-secteur (a2), altitude Basse-Pointe, avec un pourcentage souvent plus élevé en matière organique.

Les amendements calco-magnésiens et phosphatés sont indispensables.

Secteur Caraïbe (c). Carbet et Prêcheur.

L'**acidité** est moindre : pH élevé pour la Martinique, supérieur à 6,00 en basse altitude, s'abaissant légèrement en hauteur.

Le pourcentage de **matière organique** varie suivant l'altitude de 2 à 6 p. cent.

Le **phosphore** (Truog) est toujours élevé : teneurs comprises entre 0,15 à 0,50 p. mille de P_2O_5 .

En **cations échangeables**, le potassium est à des niveaux faibles à moyens (0,30 à 1,00 mé. p. 100 g) ; le **calcium** à des niveaux moyens (6,00 mé. p. 100 g) ayant tendance à diminuer en culture intensive et en altitude. Pour le **magnésium**, les niveaux sont faibles surtout en altitude, nécessitant des amendements calco-magnésiens ; une exception cependant pour la région du Carbet où les teneurs sont toujours supérieures à 1,00 mé. p. 100 g.

Très faible **capacité d'échange** (T) dans les régions les plus sèches du Prêcheur et du Carbet (5 à 10 mé. p. 100 g) se relevant légèrement en altitude.

Ces sols étant assez bien pourvus en cations échangeables, le **coefficient de saturation** (V) est élevé : 40 à 80 p. cent.

Les rapports entre cations :

(K/T) x 100, est déficient naturellement.

Mg/K, est variable, avec une tendance au «Bleu», sauf dans la région du Carbet (en l'absence de fortes fumures potassiques).

Ca/(K+Mg) ≥ 1,5, est considéré comme satisfaisant.

ZONE 1.

Secteur	Localisation *	Texture	pH	M.O. g %	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
a1	Macouba (M.) «bananier»	LS	5,9	6,5	0,59	4,12	0,32	15,0	33,6	0,14
a1	Moulin l'Etang (B.P.) «savane»	LS	5,1	4,5	0,99	2,94	0,88	13,0	37,0	0,28
a1	Pécoul (B.P.) «trou Margot»	LS	5,0	5,5	0,21	2,35	0,74	11,5	28,7	0,09
a2	Leyritz (B.P.) «Essai n 44»	LS	5,5	10,8	0,11	1,05	0,13	15,0	8,6	0,01
a2	Beauséjour (G.R.) «Jeannot»	LS	4,5	9,0	0,32	0,83	0,12	11,0	11,5	0,11
b	Propreté (M.R.) «Taurillon»	LS	5,2	16,6	0,15	0,51	0,08	18,0	4,1	0,00
b	Signardy (M.R.) «IFAC»	LS	5,5	7,0	0,13	1,47	0,59	10,0	21,8	0,02
b	Signardy (M.R.) «Petit Paradis»	LS	5,2	12,2	0,09	0,75	0,28	6,5	17,3	0,02
c	Dariste (C.) «Dariste»	LS	7,0	3,6	0,62	6,62	1,91	9,0	100,0	0,28
c	Anse Céron (P.) «Tamarin»	LS	6,4	2,3	0,96	2,94	1,33	4,0	100,0	0,26
c	Saint-James (St-P) «Orange Sûre»	LS	5,6	5,7	0,65	2,55	0,39	9,5	37,8	0,14

* - Nom de l'habitation, suivi du nom de la commune en abrégé (C. = Carbet, M.R. = Morne-Rouge, G.R. = Grand-Rivière, M. = Macouba, B.P. = Basse-Pointe, P. = Prêcheur, St-P. = Saint-Pierre), suivi du nom de la parcelle entre guillemets.
L = limon S = sable.

ZONE NORD-EST (VERSANT ATLANTIQUE)

Exploitation.

2.250 hectares s'étagent du niveau de la mer à près de 400 m d'altitude. 200 exploitations ont été recensées, outre les SICA (*), dont 34 ont plus de 20 hectares, la moitié atteignant ou dépassant 50 hectares.

Les plantations les plus importantes sont surtout concentrées à une faible distance du littoral de part et d'autre de la route nationale 1. Communes : Lorrain (en partie), Marigot, Sainte-Marie, Trinité (en partie).

Cultivar et système de culture.

La variété 'Poyo' (60 p. cent) est la plus répandue, mais de nombreuses plantations sont actuellement replantées en 'Grande Naine', cultivar recherché pour sa rusticité.

Un très grand nombre de petites bananeraies (indépendantes ou membres d'une SICA) sont réparties en altitude

dans les hauteurs de Sainte-Marie ou du Lorrain ; leur production généralement de bonne qualité est assez recherchée.

Les dispositifs en rangs jumelés sont adoptés par la quasi totalité des planteurs d'une certaine importance (superficie supérieure à 20 ha), même si la culture mécanique est difficile.

La durée moyenne entre replantations est de trois à cinq ans (grande culture). Quelques petites plantations sont maintenues sans replantation depuis dix à vingt ans au Lorrain.

Topographie.

Le relief de toute cette zone est accidenté, les pentes de 20 à 50 p. cent sont en majorité, rendant difficile toute mécanisation en l'absence de travaux de remodelage. Les confections de terrasses comme à Bellevue ou Marigot sont encore exceptionnelles.

Climatologie.

La zone est fortement exposée aux alizés. Les précipita-

* - Sociétés d'intérêt collectif agricole animées par la SATEC et formées surtout de petits producteurs.

tions vont de 1.800 mm sur la côte à plus de 2.500 mm en altitude.

Secteurs et sous-secteurs.

La division est surtout géographique en raison de l'origine complexe des sols et des nombreuses imbrications. Il faut en outre signaler la présence d'alluvions d'origine allophanique (Fonds-Brûlé, Segueineau, Charpentier).

Secteurs côtiers, 0-200 m d'altitude (a).

a1. Sols brun rouille à halloysite du Lorrain à Sainte-Marie, moins évolués au Lorrain. Texture : limon argileux à limon argilo-sableux.

a2. Sols à évolution ferrallitique de Sainte-Marie à Trinité. Texture prédominante : argile.

Secteurs d'altitude, à partir de 150 m (b).

Sols à allophane de deux types :

b1. Sols peu évolués comparables à ceux des secteurs d'altitude de Basse-Pointe. Texture prédominante : limon sableux.

b2. Sols évolués sur tufs anciens, beaucoup plus riches en argile. Texture : limon argileux à argile (argile 40 à 50 p. cent).

Caractéristiques chimiques des secteurs.

Secteurs côtiers (a).

● Sous-secteurs (a1).

Types : Fonds-Brûlé, Charpentier.

L'**acidité** est moyenne, de pH 5 à 6.

En **matière organique** on trouve 2 à 4 p. cent, avec quelques valeurs supérieures dans certaines plantations (Fonds-Brûlé).

Le **phosphore** (Truog) est faible en grande majorité, les sols ont une teneur inférieure à 0,10 p. mille de P_2O_5 malgré l'utilisation d'engrais composés le plus souvent riches en phosphore.

En **cations échangeables**, les teneurs de **potassium** sont relativement faibles au nord (0,4 à 0,7 mé. p. 100 g à Fonds-Brûlé et Segueineau) s'élevant rapidement entre Marigot et Sainte-Marie où elles sont toujours supérieures à 1 mé. p. 100 g dépassant fréquemment 2 mé. p. 100 g (Charpentier).

Les valeurs de calcium sont en général moyennes (4 à 10 mé. p. 100 g) avec parfois des niveaux supérieurs.

Sauf rares exceptions (Fonds-Brûlé dans les parcelles élevées), le **magnésium** dépasse notablement 1 mé. p. 100 g (1 à 4), il ne semble pas qu'il y ait de problèmes de déficience magnésienne actuellement.

La **capacité d'échange** (T) est moyenne à élevée (15 à 30 mé. p. 100 g), faible cependant à Fonds-Brûlé (10 à 15 mé. p. 100 g).

Le **coefficient de saturation** (V) est très variable, lié aux techniques culturales et aux variations saisonnières ; généralement supérieur à 40 p. cent.

Les rapports entre cations :

$(K/T) \times 100 > 5$ est satisfaisant.

$Mg/K < 2$, semblerait insuffisant mais des risques de «Bleu» seraient faibles en raison des teneurs relativement élevées en magnésium (6).

$Ca/(K+Mg) > 2$, est satisfaisant.

● Sous-secteurs (a2).

Types : Merveilleuse, Anse Azerot.

L'**acidité** est moyenne avec un pH de 5 à 6 ; et 2 à 3 p. cent de **matière organique**.

Le **phosphore** (Truog) est généralement supérieur à la moyenne (0,10 à 0,20 p. mille de P_2O_5), quelques faibles teneurs sont parfois observées (Merveilleuse).

En **cations échangeables**, le **potassium** a des valeurs à tendance élevée : (1 à 2,6 mé. p. 100 g) ; le **calcium** est relativement fort (10 à 15 mé. p. 100 g) ; ainsi que le **magnésium** (5 à 13 mé. p. 100 g).

La **capacité d'échange** (T) est généralement supérieure à 25 mé. p. 100 g.

Le **coefficient de saturation** (V), est toujours supérieur à 50 p. cent.

Les rapports entre cations :

$(K/T) \times 100 > 4$, avec une majorité > 5 .

$Mg/K > 5$, risques de «Bleu» exclus, les teneurs de magnésium sont parfois excessives.

$Ca/(K+Mg) \geq 1,5$ avec quelques valeurs inférieures imputables à des excès en magnésium.

Secteurs d'altitude (b).

● Sous-secteurs (b1).

Quartiers Morne-Capot, Macédoine, Dominante, type Habitation-Pirogue.

Les caractéristiques chimiques sont très voisines de celles du sous-secteur d'altitude de Basse-Pointe, avec notamment une déficience marquée en bases échangeables et en acide phosphorique. On notera cependant que le relief est plus accidenté que dans le secteur de Basse-Pointe.

● Sous-secteur (b2).

Région du Morne des Esses, de Bezaudin.

L'**acidité** est assez forte avec un pH de 4,5 à 6,0 ; et 4 à 10 p. cent de **matière organique**.

En **phosphore** (Truog), on trouve 0 à 0,10 p. mille de P_2O_5 malgré des apports dans la fumure, des corrections paraissent nécessaires par amendement.

Pour les **cations échangeables**, les teneurs en **potassium** sont de 0,5 à 1,5 mé. p. 100 g, valeurs plus faibles en non-culture (0,20 mé. p. 100 g). Le **calcium** a des valeurs voisines de 5 mé. p. 100 g. Celles du **magnésium** sont en moyenne de 1,5 mé. p. 100 g ; une tendance à un abaissement des teneurs après plusieurs années de monoculture et en altitude (parties les plus élevées du Morne des Esses) est constatée.

La **capacité d'échange** (T) est en moyenne de 15 à 20 mé. p. 100 g et le **coefficient de saturation** (V) moyen est de 40 à 50 p. cent.

Les rapports entre cations :

$(K/T) \times 100$ est compris entre 3 et 7 dans certains cas (< 5) ; il semble qu'il y ait intérêt à élever le niveau des teneurs en potassium.

Mg/K , généralement < 1 , il y a donc des risques de «Bleu» à craindre, des corrections en magnésium sont à envisager.

$Ca/(K+Mg) > 2$, est satisfaisant, il n'y a pas de corrections particulières à envisager.

ZONE 2.

Secteur	Localisation *	Texture	pH	M.O. g %	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
a1	Fonds-Brûlé (L) « Bayadelle »	LAS	5,15	6,2	0,74	3,97	0,44	10,0	51,5	0,12
a1	Charpentier (M) « Coton »	LA	5,50	2,8	1,95	6,62	1,32	20,0	49,5	0,05
a2	Anse Azerot (S.M.) « La Source »	A	5,50	2,0	2,53	14,86	12,65	34,0	88,3	0,14
b1	La Pirogue (L) « 1969 »	LS	5,55	8,4	0,20	1,80	0,15	11,0	20,9	0,00
b1	La Pirogue (L) « 1972 »	LS	5,60	10,79	0,16	2,06	0,88	11,5	27,0	0,04
b2	Bon Air (M.E.) « Petit Planteur »	A	6,00	8,4	0,92	5,30	0,73	16,0	43,4	0,08
b2	Concorde (S.M.)	A	5,40	4,2	1,86	5,15	2,00	18,0	50,4	0,08

* - Nom de l'habitation, suivi du nom de la commune en abrégé (L. = Lorrain, M. = Marigot, S.M. = Sainte-Marie, M.E. = Morne des Esses), suivi du nom de la parcelle entre guillemets.
L = limon, A = argile, S = sable.

ZONE CENTRALE (FORT-DE-FRANCE/TRINITÉ)

Exploitation.

Il y a 1.250 hectares pour près de 500 exploitants (la SICA comprend 250 hectares pour 350 exploitations) ; une vingtaine d'exploitations dépassent 20 hectares, 6 seulement 50 hectares.

Communes : Fort-de-France, Saint-Joseph, Gros-Morne, Vert-Pré, Lamentin (nord).

Cultivar et système de culture.

La 'Grande Naine' entre pour 70 p. cent dans le total des populations, où l'on trouve de nombreux mélanges de cultivars Cavendish. La durée moyenne entre replantations est de quatre ans en grande culture.

Topographie.

Le relief est tourmenté à l'exception de quelques plaines alluviales (Lézarde). De ce fait, la mécanisation est malaisée.

Climatologie.

Les précipitations sont variables, voisines de 2.000 mm dans la région du Lamentin, pouvant dépasser 3.000 mm en altitude (Chalet). Quelques installations d'irrigation (barrages) viennent d'être réalisées (1972 - Montvert).

Secteurs et sols.

L'origine des sols est complexe, il existe de très nombreuses imbrications.

Secteur (a), au nord de Saint-Joseph et à l'est de Gros-Morne. Les sols sont à allophane avec des caractéristiques voisines de celles des sols de Morne des Esses en zone 2.

Secteur (b), formé par une bande étroite prenant naissance à l'est de Fort-de-France, passant au sud de Saint-Joseph (Choisy), rejoignant Trinité et la côte atlantique par des îlots d'importance variable (Désirade, Granchamp, Rivière Lézarde).

Secteur (c), comprenant le reste de la zone au sud du secteur précédent, souvent fortement imbriqué dans ce dernier et constitué de ferrisols proches de ceux de Trinité (Montvert, Moulin à Eau, Rive Chancel).

Secteur (d). Les alluvions de la Lézarde et de ses affluents proviennent des allophanes des Pitons du Carbet (Beauchette, Soudon). La texture de ces sols alluvionnaires est très variable : limon argileux à sablo-limoneux.

Caractéristiques chimiques des secteurs.

Secteur (a). Sols à allophane.

Type : Saint-Michel (Gros-Morne), Belle Etoile (Saint-Joseph), avec divers degrés d'évolution.

L'acidité : pH de 4,5 à 5,5. La matière organique : 4 à 7 p. cent.

Le phosphore (Truog) : 0,05 à 0,15 p. mille de P₂O₅ ; avec cependant quelques valeurs inférieures.

En cations échangeables, on trouve 0,4 à 1,5 mé. p. 100 g de potassium avec quelques valeurs supérieures, surtout en fonction de la fumure (Fantaisie). Les valeurs de calcium sont faibles à moyennes : 2 à 5 mé. p. 100 g. Les niveaux de magnésium sont variables, en général peu élevés : 0,2 à 2,0 mé. p. 100 g.

La capacité d'échange (T) est moyenne : 15 à 20 mé. p. 100 g.

Le coefficient de saturation (V) est toujours inférieur à la moyenne (20 à 40 p. cent).

Les rapports entre cations :

(K/T) × 100 est très variable, avec des valeurs en général satisfaisantes (>5), sauf à Saint-Michel et dans les parcelles les plus humides du Gros-Morne.

Mg/K : risques fréquents de « Bleu » avec des rapports inférieurs à 3.

Ca/(K + Mg) : les rapports sont souvent faibles (<1,5) aggravés par les fortes fumures potassiques pratiquées.

Secteur (b). Sols à halloysite.

Type : Choisy, Désirade, Rivière Lézarde.

Acidité avec pH de 4,5 à 5,2 et **matière organique** de 2 à 5 p. cent.

Les valeurs de **phosphore** (Truog) sont généralement très faibles, inférieures à 0,05 p. mille de P₂O₅ et nécessiteraient des corrections.

En **cations échangeables**, on trouve des teneurs moyennes en **potassium** (0,5 à 1,5 mé. p. 100 g), faibles à moyennes pour le **calcium** (2,5 à 5,0 mé. p. 100 g) et des valeurs limites pour le **magnésium** (0,4 à 2,0 mé. p. 100 g).

La **capacité d'échange** (T) est moyenne avec 15 à 20 mé. p. 100 g.

Le **coefficient de saturation** (V) est un peu inférieur à la moyenne (30 à 50 p. cent).

Les **rapports entre cations** :

(K/T) x 100 est généralement supérieur à 5 ; donc satisfaisant.

Mg/K varie avec des valeurs fréquemment inférieures à 3 et il y a donc risques de «Bleu».

Ca/(K + Mg) est en bon équilibre, le rapport est toujours voisin ou supérieur à 2. Il n'y a donc pas de corrections calcique à envisager.

Secteur (c). Ferrisols.

Type : Rive Chancel, Moulin à Eau, Montvert.

Acidité avec un pH relativement faible : 4,2 à 5,4, mais le plus souvent inférieur à 5, et la **matière organique** est de 2,5 à 3,5 p. cent.

Les valeurs de **phosphore** sont faibles, naturellement inférieures à 0,05 p. mille de P₂O₅ ; une fumure NPK

semblerait cependant suffisante pour couvrir les besoins de la plante (essai amendement n°36 à Rive Chancel) (8).

En **cations échangeables**, les teneurs en **potassium** voisinent 0,5 mé. p. 100 g en jachère, s'élevant rapidement avec la fumure et pouvant même dépasser 2,0 mé. p. 100 g. Le **calcium** a des valeurs moyennes à élevées (5 à 15 mé. p. 100 g) et le **magnésium** est bon (1 à 8 mé. p. 100 g) ; quelques cas de déficience peuvent être relevés après culture intensive, la forte fumure potassique accentuant le déséquilibre.

La **capacité d'échange** (T) est extrêmement variable, liée à la texture du sol (12 à 40 mé. p. 100 g).

Le **coefficient de saturation** (V) est variable (20 à 60 p. cent), mais le plus souvent moyen.

Les **rapports entre cations** :

(K/T) x 100 est satisfaisant pour les faibles valeurs de T, souvent insuffisant pour les valeurs élevées de T.

Mg/K, rapports corrects généralement, sauf dans certains cas où le potassium est élevé, cependant le magnésium étant supérieur à 1 mé. p. 100 g, on peut admettre que les risques de «Bleu» sont très faibles (6).

Ca/(K + Mg) a des valeurs > 1,5 considérées comme satisfaisantes.

Secteur (d). Sols alluvionnaires.

Type : Beauchette et Soudon (Lamentin).

L'acidité donne un pH de 5,0 à 6,0 suivant l'état de la culture et la **matière organique** tend à être faible, suivant la texture du sol (1 à 4 p. cent).

Les teneurs de **phosphore** sont très faibles, le plus souvent inférieures à 0,03 p. mille de P₂O₅.

Pour les **cations échangeables**, le **potassium** a des valeurs faibles avant culture bananière (0,2 à 0,4 mé. p. 100 g à

ZONE 3.

Secteur	Localisation *	Texture	pH	M.O. g %	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
a	Le Chalet (St.J.) «Fromager»	L	5,20	11,1	0,47	2,25	0,56	18,0	18,2	4,17
a	Belle Etoile (St.J.) «Hangar»	LAS	4,60	6,1	1,58	2,22	0,28	19,5	20,9	19,3
a	St-Michel (G.M.) «Vincide»	A	5,40	4,9	0,61	4,12	1,17	17,5	33,7	9,6
b	Rivière Lézarde «Abricot»	A	4,50	4,1	1,51	2,96	0,58	17,5	30,0	5,7
b	Choisy (St.J.) «Sylvanise»	LA	5,00	3,5	0,97	5,44	2,70	20,0	45,6	8,2
c	Rive Chancel (L) «IFAC n°36»	A	5,00	3,0	0,59	2,85	1,86	15,25	34,7	3,3
c	Rive Chancel (L) «IFAC n°36» 19 mois de culture	A	4,90	2,4	1,36	2,79	1,18	12,5	42,7	9,7
d	Beauchette (L) «Bas Maison»	LA	6,10	3,1	0,63	13,24	1,18	18,5	81,3	2,0
d	Beauchette (L) «Escarpe»	LS	6,15	1,3	0,43	11,03	2,50	15,0	93,1	2,0

* - Nom de l'habitation, suivi du nom de la commune en abrégé (St.J. = Saint-Joseph, G.M. = Gros Morne, L. = Lamentin), suivi du nom de la parcelle entre guillemets.
L = limon A = Argile S = sable.

Beauchette) se maintenant par la suite aux environs de 0,8 mé. p. 100 g. Le **calcium** est moyen à élevé (5 à 12 mé. p. 100 g), plus élevé à Beauchette après culture de cannes à sucre. Le **magnésium** a des valeurs moyennes de 1 à 6 mé. p. 100 g.

La **capacité d'échange** (T) est en moyenne de 15 à 20 mé. p. 100 g.

Le **coefficient de saturation** (V) est élevé, supérieur à 60 p. cent.

Les rapports entre cations :

(K/T x 100) a des valeurs limites, sensiblement inférieures à 5, surtout avant culture intensive.

Mg/K, les risques de «Bleu» paraissant exclus pour l'instant, le niveau en potassium pourrait donc être relevé sans inconvénients. On surveillera cependant périodiquement l'évolution des teneurs en magnésium.

Ca/(K + Mg), rapports généralement très élevés, il n'y a donc pas de problème de déficience calcique à craindre.

ZONE CENTRE-SUD (SAINT-ESPRIT)

Exploitation.

Autrefois principale zone productrice de la Martinique, avec plus d'un millier de petites exploitations, elle représente actuellement 25 p. cent de la superficie plantée en bananeraie avec 2.300 hectares. Depuis 1970, on assiste à une réduction des surfaces des petits exploitants : conséquence, d'une part de la mise en vigueur de la nouvelle réglementation du conditionnement des fruits, d'autre part des tempêtes tropicales et des sécheresses. Par contre, on note une augmentation de l'importance des grandes exploitations (groupe Joseph HAYOT avec un objectif de 400 hectares à Saint-Esprit pour 1972).

Une vingtaine d'exploitations dépassent 20 hectares, quatre ayant une superficie supérieure à 50 ha, le reste, soit plus de 1.500 ha, réparti sur un millier d'exploitations groupées éventuellement en SICA.

Communes : Lamentin (en partie), Ducos, Rivière-Salée, Saint-Esprit, Rivière-Pilote, Robert (en partie), François (en partie).

Cultivar et système de culture.

Il s'agit de la 'Grande Naine' en quasi totalité. La durée des bananeraies entre replantations est de quatre à cinq ans

en grande culture, mais il y a encore de nombreuses plantations très âgées (Morne Pitault, Montagne du Vauclin).

Topographie.

Le relief est tourmenté, à l'exception de quelques plaines alluviales de faibles étendues. La mécanisation est partielle dans ces derniers secteurs.

Climatologie.

Trois mois au moins présentent un déficit hydrique, les précipitations moyennes annuelles étant de l'ordre de 2.000 mm et parfois inférieures.

Sols.

En raison de caractéristiques voisines et des très fortes imbrications dans les différents types de sols, la zone 4 sera décrite globalement.

Les sols sont à évolution ferrallitique avec éventuellement la présence de montmorillonite dans les différents horizons.

De texture argileuse, les sols sont peu perméables (Avenir, La Nau).

Types : Saint-Esprit (Avenir, Beauséjour, La Nau, Fau-rien), Lamentin (Lotissement SATEC - Bois Rouge), Rivière-Salée (Terrier).

Caractéristiques chimiques.

L'**acidité** est forte avec des pH de 4,5 à 5,5, les valeurs les plus fortes étant relevées en non culture (Bois Rouge).

La **matière organique** est plutôt faible (1,5 à 4,0 p. cent), mais se reconstitue rapidement en culture suivie.

Le **phosphore** est faible à très faible, sauf sur quelques plantations fortement amendées (Grand Case, La Nau) ; les valeurs sont généralement inférieures à 0,05 p. mille de P₂O₅.

Pour les **cations échangeables**, le **potassium** en jachère ou en culture non poussée (Bois Rouge) a des teneurs de l'ordre de 0,2 à 0,3 mé. p. 100 g ; dans les parcelles où la fumure est élevée le niveau peut atteindre ou dépasser momentanément 3 mé. p. 100 g. Le **calcium** est moyen à élevé avec 5 à 15 mé. p. 100 g. Le **magnésium** est le plus souvent en teneurs élevées avec 2 à 12 mé. p. 100 g.

La **capacité d'échange** (T) varie de 20 à 40 mé. p. 100 g avec quelques niveaux plus faibles (Bois Rouge).

Le **coefficient de saturation** (V) est variable avec cependant une majorité autour de 50 p. cent.

ZONE 4.

Secteur	Localisation*	Texture	pH	M.O. g %	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	T %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
	Avenir (S.E.) « Mangot »	A	5,00	3,9	0,28	9,56	5,59	33,0	46,8	1,7
	Lareinty SATEC (L) « Bois Rouge n°2 »	A	5,00	2,9	0,36	6,76	0,74	13,0	60,5	2,5
	Terrier (R.S.) « Fubabal »	A	4,60	3,0	0,45	15,9	17,76	36,0	96,7	3,8
	La Nau (S.E.) « Fonds Moulin »	A	5,00	3,2	1,80	19,6	9,13	34,5	89,7	12,1

* Nom de l'habitation, suivi du nom de la commune en abrégé (S.E. = Saint-Esprit, L. = Lamentin, R.S. = Rivière-Salée), suivi du nom de la parcelle entre guillemets.
A = argile.

Les rapports entre cations :

$(K/T) \times 100$ est le plus souvent insuffisant (< 5).

Mg/K, risques de «Bleu» exclus, mais les rapports sont souvent trop élevés par excès de magnésium (risques de dégrain) - (3, 7).

Ca/(K + Mg), les rapports voisins de 1,5 sont considérés comme à la limite; ils sont parfois même inférieurs par excès en magnésium.

ZONE SUD (VERSANT ATLANTIQUE).**Exploitation.**

1.500 hectares sur le versant atlantique au sud de la Caravelle sur les communes du Robert, du François et du Vauclin. Il s'agit surtout de grandes exploitations (plus de 50 ha) dans les zones de basse altitude et de très petites exploitations dans les secteurs les plus élevés (Perrilat, Montagne du Vauclin ...).

10 exploitations ont plus de 50 ha (650 ha), 10 exploitations ont de 20 à 50 ha (350 ha) et 400 exploitations se partagent le reste (500 ha).

Cultivar et système de culture.

La variété est la 'Grande Naine' exclusivement. La durée des bananeraies entre replantations est de cinq à six ans en grande culture.

Topographie.

La plupart des exploitations importantes sont entièrement mécanisables (à l'exception de La Digue), elles sont en effet le plus souvent situées dans des plaines alluvionnaires (Simon, Paquemar). Le relief est tourmenté sur les hauteurs (1/4 des surfaces).

Climatologie.

Les précipitations sont surtout groupées au second semestre (2/3) : 1.300 mm par an au Paquemar, 1.600 mm au François et 1.900 mm à Trinité.

Le déficit hydrique est de quatre à six mois par an (précipitations mensuelles < 120 mm). Les irrigations sont indispensables.

En 1970, quatre plantations (120 ha) seulement sont irriguées (groupe ASSELIN au Vauclin et Victoire au François); depuis cette date, à la suite des deux périodes de sécheresse de 1970 et 1971, des efforts importants ont été consentis de la part de planteurs réticents à entreprendre des investissements importants.

Malheureusement, en raison du vaste programme d'équipement du sud de l'île prévu au VI^e Plan, le Génie rural ne peut apporter son concours et les moyens en eau sont de plus limités : eau dite «du sud» (conduite de la Rivière-Blanche alimentant les communes du sud en eau potable (ASSELIN au Vauclin), captage par barrages (Simon, Vapeur, Digue), pompage dans la nappe phréatique (Victoire).

A noter également la création de mares de stockage (Digue, Victoire, Paquemar), dans le dernier cas cependant où le niveau de la mer est très proche (vraisemblablement même dépassé en profondeur) des risques de remontées salines sont à craindre.

Secteurs et sols.

Les sols de la zone 5 ont des teneurs variables en montmorillonite, plus élevées à proximité du littoral et vers le sud; deux secteurs sont distingués.

Secteurs (a).

Ferrisols avec présence localement de montmorillonite en proportion variable, au moins en profondeur (Robert et nord du François). Texture argileuse.

Secteur (b).

Vertisols comprenant également des sols alluvionnaires (Simon, Paquemar) présentant des caractéristiques voisines : richesse en argile (montmorillonite), fissuration importante en saison sèche. La texture de ces sols est très argileuse.

Caractéristiques chimiques.**Secteur (a).** Robert et nord du François.

Types : Mansarde, Pontaléry, Vapeur (bananeraies de création récente).

L'**acidité** y est moyenne avec un pH de 4,7 à 6,0. La **matière organique** varie de 1,50 à 3,50 p. cent dans les parties basses.

Le **phosphore** (Truog) tend à être faible, les teneurs sont toujours inférieures à 0,10 p. mille, le plus souvent inférieures à 0,05 p. mille de P_2O_5 .

Pour ce qui concerne les **cations échangeables**, le **potassium** est à un très faible niveau en jachère (0,2 mé. p. 100 g) s'élevant rapidement au-dessus de 1 mé. p. 100 g en culture poussée. Par contre le **calcium** est présent à des teneurs élevées (10 à 25 mé. p. 100 g) ainsi que le **magnésium** (10 mé. p. 100 g) mais dépassant rarement cette dernière teneur.

La **capacité d'échange** (T) est élevée à très élevée : 25 à 50 mé. p. 100 g.

Le **coefficient de saturation** (V) est fort, toujours supérieur à 50 p. cent.

Les rapports entre cations :

$(K/T) \times 100$ est le plus souvent faible (< 5).

Mg/K, rapport très élevé, sans risques de «Bleu», mais au contraire risques de déséquilibre de K (dégrain ?); il y aurait donc intérêt à apporter une fumure potassique importante (3, 7).

Ca/(K + Mg), quelques rapports faibles, mais par excès en magnésium (Ca/Mg voisin de 2).

Secteur (b). Vertisols riches en montmorillonite du sud du François au Vauclin (Essais Sol-Plante 1962).

Types : Simon, Paquemar, Digue.

L'**acidité** est faible avec un pH fréquemment voisin de 6,0 (inférieur à 6,0 dans les alluvions du François, voisin de 7,0 au Paquemar). La **matière organique** varie de 1,50 à 3,50 p. cent.

Les teneurs en **phosphore** (Truog) sont très variables, relativement élevées au Simon et au Paquemar (0,10 à 0,50 p. mille) diminuant rapidement sur les coteaux (Digue).

Pour les **cations échangeables**, le **potassium** est de 0,2 mé. p. 100 g en jachère et s'élève au-dessus de 1 mé. p. 100 g en culture intensive. Les teneurs en **calcium** vont de 10 à 30 mé. p. 100 g, quelques rares cas plus faibles dans la plaine du François (Victoire, Trianon), ou plus élevés se situant au Simon et au Paquemar. Le **magnésium** a des teneurs variables, mais très élevées, le plus souvent dépassant 12 mé. p. 100 g (12 à 25 au Paquemar, Simon et Digue). Enfin on note quelques cas de salinité par le **sodium** au Simon et Paquemar sur une très faible surface à proximité des mangroves.

La **capacité d'échange** (T) est toujours très élevée (20 à 60 mé. p. 100 g), les plus élevées (40 à 60 mé. p. 100 g) se situant à Digue, Simon, Paquemar.

Le **coefficient de saturation** (V) est très variable, en général élevé (40 à 100 p. cent), les plus forts pourcentages se rencontrent en basse altitude.

Les **rapports entre cations** :

(K/T) x 100 est toujours inférieur à 5 et insuffisant.

Mg/K, sauf rares exceptions, le rapport est très élevé (risques de dégrain ?).

Ca/(K+Mg), nombreux rapports défavorables (< 1,5) par excès de magnésium (Digue, Dumaine, Acajou), le rapport Ca/Mg est très souvent voisin de 1.

ZONE 5.

Secteur	Localisation *	Texture	pH	M.O. g %	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
a	Beauséjour (R) « Coubaril »	A	5,10	1,84	0,62	12,36	4,85	30,0	59,5	7,5
a	Mansarde (R) « Augrin »	A	5,70	2,89	0,35	15,00	8,35	49,0	48,7	2,5
a	Vapeur (F) « Morne Sapotille »	A	4,70	2,69	0,61	6,62	2,94	32,0	31,8	7,9
b	Grand Fonds (F) « Fond Mille Dix »	A	5,50	2,31	0,62	19,12	12,95	55,0	59,4	6,4
b	Simon (F) « Essai Sol-Plante »	A	5,70	3,27	0,68	20,10	17,80	50,0	71,5	13,4
b	Digue (F) « Sully »	A	6,20	3,71	1,31	33,10	16,18	56,0	90,3	7,7
b	Paquemar (V) « NCP »	A	7,00	2,64	1,31	35,33	19,01	60,0	92,7	34,2

* - Nom de l'habitation, suivi du nom de la commune en abrégé (F = François, R = Robert, V = Vauclin), suivi du nom de la parcelle entre guillemets.
A = argile.

FERTILISATION EN MARTINIQUE

Historique de la fumure bananière.

Années 50.

La culture bananière n'a réellement démarré à cette période qu'avec les petites plantations du centre-sud et des hauteurs de Sainte-Marie et du Lorrain ainsi que quelques plantations d'importance variable dans la vallée du Champflore et dans les secteurs de Saint-Joseph et du Gros-Morne.

La fumure était déjà à base d'engrais composés dans la plupart des cas, mais bon nombre de petits planteurs n'utilisaient que du sulfate d'ammoniaque ; le nombre des apports dépassait rarement trois par an totalisant au maximum 800 g/plant (2 t/ha).

Assez rapidement la fumure devint fortement concentrée en potassium (5-8-30, 8-8-28), quelques amendements calciques (carbonate de chaux de Sainte-Anne), de 2 à 4 t/ha étaient exécutés avant plantation ; les amendements phosphatés demeuraient encore exceptionnels.

Années 60.

Elles ont vu l'extension des bananeraies dans toute l'île. Les apports d'engrais sont plus fréquents et plus importants, voire excessifs, atteignant ou dépassant 5 t/ha/an.

On assiste pendant cette période, parallèlement à l'abandon progressif de la canne à sucre, à la création de bananeraies très importantes (Assier, Vivé, Basse-Pointe ...) semi-mécanisées, bien entretenues, avec un contrôle phytosanitaire

satisfaisant. Les densités sont élevées (2.800 à 3.000 plants/ha).

La fumure pratiquée ne tient aucun compte des besoins de la plante, on utilise des formules « passe-partout ». Le rapport potasse/azote diminue de façon très sensible dans la fumure et se trouve compris entre 1,5 et 2 (parfois moins en cas de corrections azotées importantes. Les premiers déséquilibres apparaissent, notamment en magnésium dans la zone de la Montagne Pelée.

Années 70.

Au cours de cette dernière période, on a pu assister à une évolution des techniques culturales ; de ce fait, grâce à une meilleure fertilisation et à un bon contrôle phytosanitaire, les pertes de récolte ont très sensiblement diminué, le développement végétatif du bananier étant plus important, les densités ont dû être en conséquence réduites de 15 à 30 p. cent ; actuellement les meilleurs secteurs du nord ont des densités de 2.000 à 2.200 plants/ha (Macouba) ; les dispositifs en rangs jumelés sont généralisés.

Les planteurs tentent, au maximum, de **personnaliser leur fumure** grâce à l'analyse chimique des échantillons de sol et les résultats de l'expérimentation.

Les **amendements** sont maintenant d'une pratique courante : calco-magnésiens, phospho-calciques.

Le **fractionnement de la fumure** est poussé : le principe des applications mensuelles est très fréquent, certains planteurs fractionnent davantage en période de très fortes précipitations.

Un autre point à signaler est celui des oligo-éléments et de l'épandage aérien de la fumure préconisés par les compagnies de traitements par avion (TCA et SATAIR). Aucun élément positif n'a pu être réellement mis en évidence à ce sujet malgré un certain nombre de tests ; ces applications, tout au moins en ce qui concerne les oligo-éléments et l'urée, sont cependant encore fréquentes.

Evolution des différentes caractéristiques chimiques du sol.

Acidité.

Les variations saisonnières du pH sont assez faibles et n'excèdent jamais 0,5 unité (Essais Sol-Plante 1960-62) (3). Les variations après culture intensive sont généralement plus sensibles, de l'ordre de une unité.

Matière organique.

Les variations sont très importantes : augmentation sensible dans les sols argileux très érodés du sud et du centre où le pourcentage du sol en matière organique peut facilement doubler après quelques années de culture (1,5 à 3 p. cent). L'inverse est par contre constaté pour les mêmes motifs dans les sols à l'origine très riches en matière organique, en secteurs humides d'altitude (comparaison entre Signardy avec 8 p. cent et Propreté avec 15 p. cent de M.O. au Champflore).

Phosphore.

Avant la culture bananière les teneurs sont très variables, puis en baisse sensible après culture intensive, sauf s'il y a eu amendement.

Le problème paraît assez complexe. On trouve d'une part des sols largement pourvus (Basse-Pointe) et d'autre part des terres très appauvries (Saint-Joseph) ; cependant l'analyse foliaire fait constater des différences en apparence contradictoires ; en fait, selon une hypothèse de MARTIN-PREVEL, il s'agirait en réalité pour les sols du nord d'un défaut de fixation dans la plante par déficience magnésienne (assimilation chlorophyllienne), ce qui expliquerait que de faibles teneurs en phosphore seraient suffisantes pour certains sols, par ailleurs bien équilibrés.

Dans l'essai n° 36 (amendement, Rive Chancel), deux récoltes n'ont pas permis de démontrer l'intérêt des amendements phosphatés.

Dans la pratique on devra donc éviter de relever systématiquement des valeurs jugées faibles en acide phosphorique.

Soufre.

Quoique le problème de cet élément soit général en agriculture, il ne semble pas qu'en Martinique il se soit encore posé. L'emploi des engrais complexes dépourvus de soufre a fait craindre une déficience en cet élément à plus ou moins brève échéance, aussi l'IFAC a-t-il recommandé par prudence d'appliquer une fumure contenant au minimum 4 à 5 p. cent de soufre.

Un essai amendement soufre (n° 36) n'a pas montré d'effet positif (8).

Cations échangeables.

Le seul apport régulier dans la fumure est le potassium ; calcium et magnésium ne sont apportés qu'occasionnellement et depuis peu de temps.

Les teneurs de potassium en non culture sont généralement très faibles et dépassent rarement 0,3 mé. p. 100 g. Elles s'élèvent plus ou moins suivant le type de sol (origine et texture) pouvant atteindre 3 mé. p. 100 g dans certains cas (sols à halloysite, à montmorillonite ...). D'après les

essais Sol-Plante 1960-62 notamment, l'appauvrissement est très rapide et peut se manifester de façon sensible deux à trois mois seulement après l'interruption des apports.

A noter, à nouveau, les variations saisonnières importantes du potassium. Des symptômes foliaires de déficience apparaissent en période de fortes précipitations.

Les problèmes de déficience en magnésium ne sont apparus qu'après plusieurs années de monoculture intensive dans la zone 1 (Montagne Pelée), d'autres secteurs ont été atteints par la suite. Les apports importants de fumure azotée d'une part, potassique d'autre part (déséquilibre K/Mg) ont vraisemblablement précipité la chute des teneurs.

Les variations saisonnières (inverses de celles du potassium) sont souvent très brutales (Sol-Plante Montigny-Toiny 1960-62) ; dans des cas limites, des risques de carence alternée sont à craindre.

Avant ces dernières années, les corrections n'étaient faites que de façon sporadique et trop fréquemment au sulfate de magnésie (comme dans la lutte contre le « Bleu » de Guinée). Très rapidement on s'est rendu compte (essais magnésie Neufchâteau) que ce mode de correction était imparfait : le sulfate de magnésie ayant une action fugace ; il semble même que dans certains cas, à la suite d'apports élevés et fréquents, on soit parvenu à des blocages du potassium par excès momentané de magnésium (Chéneaux, Macouba).

Les amendements calco-magnésiens donnent des résultats satisfaisants à raison de 1.500 à 3.000 kg/ha, ils ont en outre l'avantage de relever sensiblement, si besoin est, les faibles teneurs en calcium échangeable.

Le problème du magnésium affecte principalement les sols volcaniques jeunes de la Montagne Pelée, cependant on constate une baisse généralisée, souvent très sensible dans tous les secteurs en culture intensive.

Le problème du calcium est le plus souvent lié à celui du magnésium : déficience dans certains cas, excès et antagonisme dans d'autres.

Les corrections, si elles sont nécessaires, sont faites indirectement à l'aide d'amendements phospho-calciques ou calco-magnésiens. Les amendements calciques sont actuellement très rares (La Source, Gros-Morne), dans certains cas ils ont même pu être néfastes (essais amendements Neufchâteau 1958) (9).

Le problème du sodium est réellement mineur, et ne se pose qu'à proximité immédiate de la mer ou des mangroves. Il faut y ajouter les apports sur le feuillage par les embruns (Pécoul, Basse-Pointe).

Oligo-éléments.

Peu de données précises existent aux Antilles en dehors d'une enquête systématique faite par l'IFAC en 1969-71, portant essentiellement sur les teneurs du sol et de la plante en manganèse et en fer (10).

Aucun résultat positif n'a pu être encore dégagé en ce qui concerne l'efficacité des engrais foliaires utilisés actuellement.

A noter qu'un certain nombre de plantations sont traitées régulièrement contre le Cercospora à l'aide d'émulsions contenant du manganèse (manèbe, mancozèbe).

Principes de fumures.

En raison de la diversité des sols et des climats de la Martinique, il n'est pas possible de donner des formules applicables à toutes les bananeraies et de plus, l'anarchie règne en ce domaine.

On résumera pour chaque zone les principes généraux de la fumure en fonction de ce qui se pratique habituellement et des indications tirées de l'expérimentation.

Amendements.

Le tableau ci-dessous résume les besoins en amendements phosphatés et magnésiens :

Zone	Secteur	Phosphatés	Magnésiens
1. Nord	a1	o	**
	a2	** à ***	***
	b	***	***
	c	o	**
2. Nord-est	a1	*	*
	a2	*	o
	b1	***	***
	b2	**	*
3. Centre	a	**	*
	b	**	*
	c	*	o
	d	**	o
4. Centre-sud	-	*	o
5. Sud-est	a	*	o
	b	*	o

o = amendement non nécessaire ou à éviter.

* = amendement ne pouvant se justifier que dans quelques cas particuliers.

** = amendement jugé nécessaire.

*** = amendement indispensable.

Engrais (NPK).

Les engrais composés ou complexes sont pratiquement les seuls utilisés en Martinique en dehors de quelques corrections azotées (sulfate d'ammoniaque, urée) et, plus rarement potassiques (sulfate de potasse).

Zone 1 (Montagne Pelée).

● Fractionnement.

Il doit être important en raison d'une capacité d'échange à tendance faible ; l'optimum paraît être un épandage mensuel d'engrais composé, l'intervalle entre les apports devrait être diminué en périodes de très fortes précipitations, surtout en altitude (sols à allophane, plus faible capacité d'échange).

Dans la pratique et compte-tenu d'un arrêt momentané des applications pendant la saison sèche (deux à trois mois maximum) et de quelques décalages (retards d'approvisionnement), on comptera 10 à 12 applications par an.

● Formules.

Le rapport potasse-azote doit être de l'ordre de 2, même en tenant compte des corrections azotées apportées à la plante, il ne doit jamais être inférieur à 1,5. Exemples pour une récolte : 120 à 160 g d'azote, 240 à 300 g de potasse, 80 g de phosphore, selon l'importance des corrections.

Pour le phosphore, on tiendra compte des besoins élevés des secteurs d'altitude (voir chapitre amendement). Au contraire, dans certains secteurs (versant caraïbe) on pourra même descendre au-dessous de la dose de 80 g.

Zone 2 (Lorrain, Sainte-Marie).

● Fractionnement.

Par suite d'un bon équilibre dans cette zone d'une capacité d'échange et d'un coefficient de saturation moyens, le fractionnement n'aura pas à être trop important : huit applications par an ; les intervalles devront être resserrés en fin d'année (fortes précipitations), ils pourront être diminués en saison sèche ou en période de floraison (début d'année).

En ce qui concerne plus particulièrement le sous-secteur (b1) (hauteurs du Lorrain et Morne-Capot) on suivra les recommandations faites pour les hauteurs de Basse-Pointe (douze applications).

● Formules.

Le rapport potasse-azote de la fumure devra être proche de 2 dans les secteurs d'altitude et du Lorrain ; il peut être ramené à 1,5 dans les autres secteurs côtiers en raison de l'élévation rapide des teneurs.

Des corrections azotées peuvent être apportées si le besoin s'en fait sentir.

On utilisera de préférence des engrais riches en phosphore.

Exemple d'engrais : 12-12-24 pour les secteurs d'altitude et 13-13-20 pour les secteurs côtiers.

Zone 3 (Saint-Joseph, Gros-Morne).

● Fractionnement.

Il sera lié à la fois à la texture du sol (richesse en argile) et à la topographie (lessivage par ruissellement).

Les intervalles entre les épandages ne devront jamais être inférieurs à deux mois, même en saison relativement sèche (huit par an). Pour les alluvions légères de la Lézarde, le fractionnement devra être plus important, il en sera de même partout où le relief est accidenté (dix applications par an).

● Formules.

Les formules utilisées devront être toujours riches en phosphore (8 à 12 p. cent), le rapport potasse-azote de l'engrais pourra être sensiblement inférieur à 2 (1,5 à 1,8) sauf pour les alluvions légères où il devra être maintenu autour de 2. En outre des corrections azotées seront apportées au fur et à mesure des besoins (appréciation visuelle).

Zone 4 (Saint-Esprit).

● Fractionnement.

Il peut être relativement faible (6 à 8 par an), en entretien régulier, cet intervalle pourrait être de 45 jours ; on évitera, même en saison sèche, les arrêts prolongés.

● Formules.

En raison des teneurs souvent très fortes en magnésium et des déficiences momentanées en potassium, la formule d'engrais devra avoir un rapport potasse/azote au moins égal à 2 ; certaines parcelles de bas-fonds recevraient une fumure plus riche en potasse pendant les périodes de fortes précipitations.

La concentration des engrais en phosphore devra être élevée (8 à 10 p. cent), corrections azotées à prévoir suivant les besoins. Exemple de formule : 12-8-24 en entretien normal et renfort en potasse (bas-fonds).

Zone 5 (versant atlantique sud).

● Fractionnement.

Très forte capacité d'échange, saison sèche accentuée. Le fractionnement des épandages peut être relativement faible

(six épandages) en culture non irriguée et en bas-fonds. Il devra être plus élevé en culture irriguée (au moins huit épandages) ainsi que sur les Mornes.

● Formules:

Vu l'excès en magnésium, le rapport potasse-azote de la fumure devra être toujours supérieur à 2, des corrections en azote seront nécessaires à certaines périodes (degrain au second semestre).

La concentration des engrais en phosphore devra être assez élevée (6 à 8 p. cent). Exemple de formule : 8-8-28.

CONCLUSION

A la lecture des chapitres précédents, le lecteur pourrait

croire que les caractéristiques des sols étant connues pour un secteur, les planteurs martiniquais ne devraient plus avoir de problèmes de fertilisation.

En fait, il n'en est rien, car si l'on a une certaine unité à l'intérieur d'un secteur ou d'un sous-secteur, les caractéristiques physico-chimiques du sol peuvent être différentes d'une plantation à l'autre ou au sein même d'une plantation, du fait du passé cultural et des apports antérieurs, et des altérations mécaniques ou climatiques du sol.

Passé cultural et apports antérieurs.

Ils peuvent modifier profondément les caractéristiques chimiques des sols des bananeraies.

Par exemple : Cas de deux parcelles voisines, l'une plantée en cannes, l'autre en bananes depuis quatre ans. Elles ont des caractéristiques chimiques différentes :

Plantation Fonds-Préville, Macouba

	pH	M.O. g %	N total	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
Bananes depuis quatre ans	4,70	6,10	0,35	0,25	3,53	1,32	11,0	46,34	15,32
Cannes	5,40	4,50	0,26	0,20	2,50	0,59	10,0	32,87	4,84

En culture bananière dans cet exemple, il y a une acidification du sol et une augmentation de la matière organique, du taux de phosphore assimilable et des cations échangeables.

La parcelle cultivée en cannes avait reçu annuellement : 100 kg d'azote, 180 kg de potasse et 60 kg d'acide phosphorique par hectare.

La parcelle cultivée en bananes avait reçu : 250 kg d'azote, 400 kg de potasse et 100 kg d'acide phosphorique par hectare, et à la plantation : 1.500 kg de dolomie à l'hectare.

Sur ces deux parcelles replantées en bananes, la fertilisation ne devra pas être identique.

Deuxième exemple : Cas d'une parcelle en friche depuis quinze ans plantée en bananes et son évolution un an après.

Habitation La Pirogue, Lorrain

	pH	M.O. g %	N total	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
avant plantation	5,60	11,77	0,67	0,11	1,35	0,27	11,0	15,75	1,35
après un an de plantation	5,10	12,45	0,72	0,31	2,80	1,77	15,50	31,38	3,23

Il y a donc une acidification du sol après un an de culture et une augmentation de la somme des cations échangeables.

La fertilisation avait été de 1.500 kg de dolomie, 480 kg d'azote, 320 kg d'acide phosphorique et 960 kg de potasse à l'hectare.

Altérations mécaniques ou climatiques.

- Altérations mécaniques : le remodelage.

Elles modifient profondément les caractéristiques physiques et chimiques du sol. Exemple d'une parcelle en partie remodelée.

Habitation Le Chalet - Saint-Joseph

	pH	M.O. g %	N total	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
Parcelle remodelée	5,60	1,40	0,08	0,66	3,66	0,34	12,0	42,10	3,13
Parcelle non remodelée	6,10	12,19	0,70	1,05	5,85	0,23	20,5	32,87	5,86

Le sol remodelé est plus désaturé et plus pauvre en matière organique.

● Altérations climatiques : les inondations.

Les altérations climatiques profondes sont assez rares : les tempêtes tropicales et les cyclones les provoquent. Exemple d'une parcelle inondée durant la dépression tropicale « Dorothy » :

La parcelle inondée a été recouverte d'un limon argileux beaucoup plus riche en cations, mais dépourvu de matière organique.

En conclusion, ces différents exemples montrent que des conditions naturelles peuvent être profondément modifiées aussi bien par l'homme que par la nature et que les analyses de sol restent indispensables, car en fait, chaque analyse est un cas particulier qu'il faut étudier en tenant compte du passé de la parcelle.

Habitation La Grange, Lorrain

	pH	M.O. g%	N total	K mé. %	Ca mé. %	Mg mé. %	T mé. %	V %	P ₂ O ₅ Truog p. mille
Parcelle inondée	5,60	1,00	0,08	0,33	7,8	3,82	13,0	91,90	2,03
Parcelle non inondée	4,90	7,59	0,42	0,42	1,8	0,85	12,5	24,54	6,35

BIBLIOGRAPHIE

- DORMOY (M.)**.
Analyse des échantillons de sol.
IFAC Martinique.
- COLMET-DAAGE (F.) et col.**
Carte pédologique de la Martinique (1971).
ORSTOM.
- MARTIN-PREVEL (P.) , MONTAGUT (G.) et col.**
Les essais sol plante.
Fruits, 1965, vol. 20, n°4, p. 157-169, n°6, p. 265-281, n°8, p. 398-410.
- GUILLEMOT (J.)**.
Essai nutrition 21. Basse Pointe.
Doc. IFAC, 1971.
- LACHENAUD (J.L.)**.
Essai nématicide 44. Basse Pointe.
Doc. IFAC, 1972.
- GODEFROY (J.)**.
Evolution des caractéristiques chimiques et structurales d'un sol volcanique.
Fruits, 1969, vol. 24, n°5, p. 257-271.
- GUILLEMOT (J.)**.
Les variations de l'azote minéral dans le sol et la morphologie des bananes.
Fruits, 1965, vol. 20, n 9, p. 483-504.
- LACHENAUD (J.L.)**.
Essais amendements Soufre et Phosphore.
Doc. IFAC, 1972.
- GUILLEMOT (J.)**.
Essais amendement phosphocalcique.
Doc. IFAC Guadeloupe, 1961.
- LACOEUILHE (J.J.), JEANTEUR (P.) et JARRIN (J.)**.
Enquête manganèse.
Doc. IFAC, 1969.

