

# Influence du milieu et des techniques culturales sur la productivité des bananeraies de Guadeloupe. Enquête-diagnostic.

M. DOREL et X. PERRIER\*

**INFLUENCE OF THE ENVIRONMENT AND CULTURAL TECHNIQUES ON THE PRODUCTIVITY OF BANANA PLANTATIONS IN GUADELOUPE. DIAGNOSIS SURVEY.**

M. DOREL and X. PERRIER.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n° 3, p. 237-244.

**ABSTRACT** - A diagnosis survey carried out in Guadeloupe on situations in the real environment made it possible to identify and rank the main limiting factors for productivity. Today, banana plantation productivity depends strongly on soil/climate factors. In the context of the prevailing single crop system, these factors determine the level of the physical, water and biotic constraints on the soil environment. These constraints are difficult to master with the techniques used by Guadeloupe planters. Revision of the single crop system (change) and the design of new soil management and irrigation techniques should be envisaged.

**INFLUENCE DU MILIEU ET DES TECHNIQUES CULTURALES SUR LA PRODUCTIVITE DES BANANERAIES DE GUADELOUPE. ENQUETE DIAGNOSTIC.**

M. DOREL et X. PERRIER.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n°3, p.237-244.

**RESUME** - Une enquête-diagnostic réalisée en Guadeloupe a permis, en observant des situations en milieu réel, d'identifier et de hiérarchiser les principaux facteurs limitant la productivité. La productivité des bananeraies est actuellement fortement dépendante des facteurs pédo-climatiques. Ces facteurs déterminent, dans le cadre du système monoculturel pratiqué, le niveau des contraintes sur l'appareil souterrain (physiques, hydriques et biotiques). Ces contraintes sont difficiles à maîtriser avec les techniques utilisées par les planteurs guadeloupéens.

Une révision du système de culture (interruption de la monoculture) et la mise au point de techniques nouvelles en matière de travail du sol et d'irrigation doivent être envisagées.

## PROBLEMATIQUE

Avec une moyenne annuelle des exportations de 120 000 tonnes brutes sur les dix dernières années, la production guadeloupéenne est inférieure au quota attribué à la Guadeloupe sur le marché français. Les rendements sont très variables d'une exploitation à l'autre (minimum : 10 t/ha, maximum : 50 t/ha). Ces variations ont une origine mal connue et sont attribuées tantôt à des facteurs techniques tantôt à des facteurs du milieu (climat, sol, environnement biologique).

Une enquête-diagnostic a donc été entreprise sur contrat avec la Région afin d'identifier et hiérarchiser les facteurs pouvant agir sur la productivité. L'objectif final est de proposer des techniques permettant de valoriser au mieux les potentialités du milieu pour la culture bananière.

## METHODOLOGIE

La démarche choisie consiste à observer différentes situations rencontrées chez les producteurs afin de recueillir des informations concernant la productivité des bananiers et les différents facteurs susceptibles d'en expliquer les variations. Cette démarche a déjà été utilisée en bananeraie au Cameroun (2) et en Martinique (3).

Le travail d'enquête se déroule en 5 étapes successives :

### 1 - Caractérisation du milieu - Définition de zones pédo-climatiques homogènes dans la bananeraie.

Ce travail est basé :

- sur la collecte de données météorologiques (pluviométrie, température),
- sur l'observation de profils culturaux (identification des principales contraintes sur le système racinaire dans chaque type de sol),
- sur des mesures d'infiltration et de porosité (caractérisation des propriétés physiques des sols).

\* - DOREL - IRFA/CIRAD - Station de Neufchâteau - Sainte Marie-97130 CAPESTERRE BELLE EAU (Guadeloupe)  
PERRIER - IRFA/CIRAD - B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER  
Cedex 01.

## 2 - Inventaire des techniques pratiquées - Historique des plantations.

Ces données sont recueillies grâce à des questionnaires d'enquête soumis aux planteurs.

## 3 - Sélection d'un échantillon de parcelles représentatives.

Sélection dans chaque zone pédo-climatique d'un ensemble de parcelles représentatives de situations typiques au niveau des techniques pratiquées et des caractéristiques pédo-climatiques. Au total 120 parcelles ont été retenues pour cette enquête.

## 4 - Collecte de données à une période fixée de l'année (fin de saison sèche) sur les parcelles de l'échantillon.

Ces données concernent :

- le potentiel de production du bananier (mensurations à la floraison),
- l'état de l'appareil souterrain (observation de nécroses, comptages nématodes, charançons),
- la nutrition minérale (contenu minéral du sol et de la plante, symptômes de carence),
- l'aspect général de la parcelle (symptômes d'engorgement, nombre de pieds déracinés) et les techniques culturales pratiquées (densité, oeilletonnage, enherbement ...).

## 5 - Analyses des données.

Traitement informatique de nombreux lots de données par les méthodes statistiques de dépouillement d'enquête (AFC, ACP, Segmentation).

## RESULTATS

Les principales caractéristiques des différentes zones pédo-climatiques de la bananeraie seront d'abord présentées (sol, climat, principales contraintes, potentialités pour le bananier). On s'intéressera ensuite à l'analyse globale des résultats qui permettra de hiérarchiser les facteurs de productivité.

### Présentation des différentes zones pédo-climatiques de la bananeraie.

Six zones pédo-climatiques globalement homogènes ont pu être définies dans la bananeraie guadeloupéenne (figure 1 a et 1 b).

#### 1. Sols brun-rouille à halloysite.

Cette zone couvre le bas de la plaine de Capesterre (altitude < 100 m) et les alentours de Trois-Rivières (altitude < 200 m). A Capesterre, la bananeraie a remplacé la canne à sucre depuis une quinzaine d'années et s'étend sur des pentes douces entièrement mécanisables. Dans la région de Trois-Rivières, la bananeraie est plus ancienne et se situe sur des pentes plus fortes encombrées de blocs rocheux rendant la mécanisation difficile.

#### ● Climat :

Cette zone connaît pendant le Carême une saison

sèche plus ou moins marquée selon les années. Au cours de l'année de réalisation de l'enquête, un déficit hydrique notable a été enregistré. La pluviométrie annuelle est d'environ 2 500 mm.

#### ● Caractéristiques pédologiques :

Sol à texture argileuse (> 50 p. 100 d'argile), les niveaux en matière organique sont plutôt faibles (2 à 4 p. 100). Le minéral argileux dominant est l'halloysite. Ce minéral apparaît lorsque les conditions climatiques permettent une déshydratation de l'alophaque issu de l'altération de la roche-mère (tuf volcanique). Ce type de sol ne se rencontre, en Guadeloupe, que pour des hauteurs de pluies annuelles inférieures à 3 000 mm.

Ce sol présente une forte sensibilité au compactage. Le travail effectué sur un sol trop humide (cas d'une replantation immédiate de bananeraie) entraîne la formation de structures défavorables à l'enracinement (grosses mottes compactes, lissages ...). Du fait de discontinuités structu-

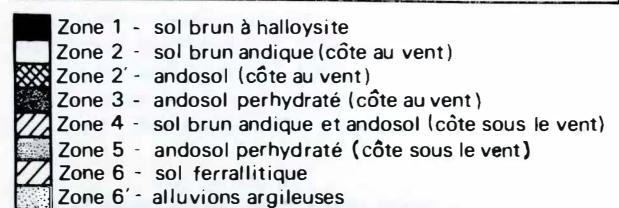
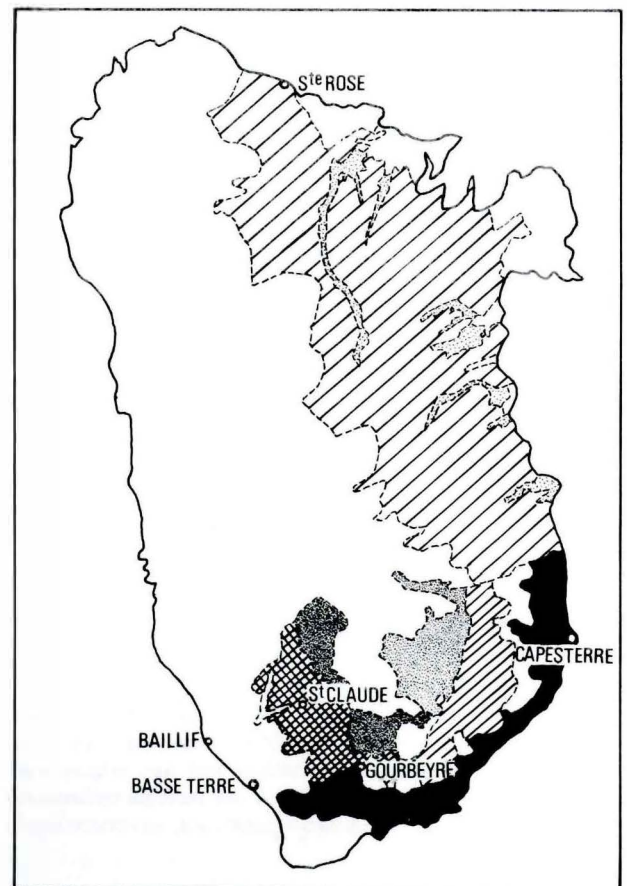


FIG. 1a \* BANANERAIE GUADELOUPEENNE. ZONES PEDO-CLIMATIQUES.

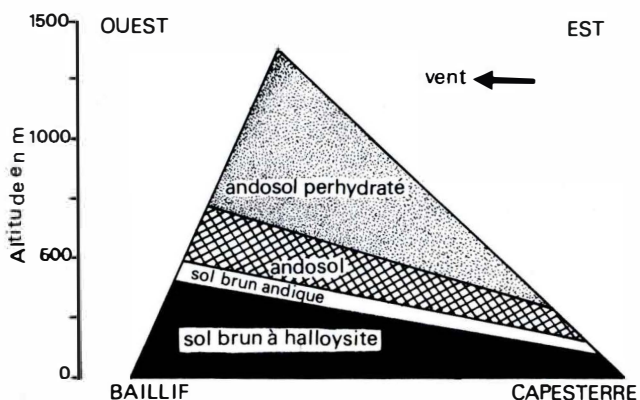


FIG. 1b \* ETAGEMENT DES SOLS EN FONCTION DE L'ALTITUDE DANS LE SUD-BASSE TERRE. (Sols sur matériau volcanique récent).

rales importantes, la diffusion de l'eau dans l'horizon cultivé est alors très irrégulière (écoulements préférentiels dans les zones ameublées ou fissurées, humectation difficile des zones compactes). L'irrigation localisée est donc souvent peu efficace dans ce type de sol.

- Parasitisme tellurique.

On retrouve le complexe parasitaire associé à la monoculture bananière (nématodes, champignons) étudié par LORIDAT (5). Le niveau des nécroses racinaires et bulbaires est élevé.

- Potentialités pour la culture bananière :

Les bananiers observés dans cette zone peuvent produire un régime à fort nombre de doigts mais sont de faibles circonférences. Pendant le dernier trimestre de l'année les conditions climatiques favorables à une croissance rapide (températures et pluviosités élevées) entraînent une fragilité accrue du fruit.

## 2. Sols brun andiques, andosols, Côte-au-Vent.

Cette zone s'étend entre 100 et 300 m d'altitude sur les pentes douces et régulières de la plaine de Capesterre.

- Climat.

On n'observe pas de saison sèche marquée. La pluviosité annuelle se situe aux environs de 3 500 mm.

- Caractéristiques pédologiques.

Sol à texture allophanique, les niveaux en matière organique sont élevés (5 à 10 p. 100). Les teneurs en eau à la capacité au champ sont supérieures à 80 p. 100. Les densités apparentes sont faibles (0,7). Ces sols renferment des quantités plus ou moins importantes de minéraux amorphes (allophanes) issus de l'altération d'une roche mère perméable. L'absence de dessèchement du sol permet le maintien de l'allophane.

Ces sols sont peu sensibles au compactage dans la mesure où leur densité apparente n'est jamais élevée. Cependant

les tassements entraînent une forte diminution de la macroporosité (teneur en air). Dans ces conditions la porosité totale se réduit pratiquement à la microporosité qui est saturée d'eau en permanence. On observe alors un sol peu aéré présentant des taches d'oxydoréduction dans les zones compactes et favorisant les asphyxies racinaires en période pluvieuse. Ces dégradations de structure liées à un mauvais travail du sol se traduisent par une réduction des vitesses d'infiltration dans l'horizon cultivé (vitesses d'infiltration mesurées au double anneau inférieures à 2 cm/h).

Les caractéristiques chimiques de ces sols sont les suivantes :

- CEC variant avec le pH (charges variables liées à la présence d'allophanes),
- niveaux en cations échangeables moyens à faibles, mais présence de minéraux primaires susceptibles de fournir Ca et Mg par altération,
- peu d'Al et Mn échangeables. De belles bananeraies peuvent s'observer malgré un pH relativement bas (4,4,5).

- Parasitisme tellurique.

Nombreuses nécroses racinaires et bulbaires traduisant la présence d'un complexe parasitaire très actif ou l'on retrouve *Cylindrocladium* associé à des nématodes (5). Cependant la productivité peut rester élevée malgré un état sanitaire médiocre des racines.

- Potentialité pour la culture bananière.

Les bananiers se caractérisent généralement par des circonférences du pseudo-tronc élevées et un régime à fort nombre de doigts. La qualité des fruits est correcte toute l'année.

## 3. Andosols perhydratés - Côte-au-Vent.

Il s'agit de la zone située au-dessus de 300 m dans les hauteurs de la plaine de Capesterre sur des pentes généralement raides.

- Climat.

La pluviosité annuelle dépasse 4 000 mm. La nébulosité est souvent importante.

- Caractéristiques pédologiques.

Sol de texture très allophanique, les densités apparentes sont faibles (0,5) et les teneurs en matière organique très élevées (> 10 p. 100). Les teneurs en eau à la capacité au champ dépassent largement 100 p. 100. Les enracinements sont superficiels et des asphyxies racinaires sont souvent observées. La rétention du potassium est faible tandis que le calcium est bien fixé (carences en K fréquentes).

- Parasitisme tellurique.

Le complexe parasitaire (nématodes, champignons) mais probablement aussi des phénomènes d'anoxies sont à l'origine de nécroses racinaires et bulbaires importantes.



- Potentialité pour la culture bananière.

Les caractéristiques climatiques limitent fortement la productivité (pluviométrie, nébulosité). Les circonférences sont moyennes mais le nombre de doigts du régime est toujours faible.

#### 4. Sol brun andique - Andosols - Côte-sous-le-Vent.

Située en Côte-sous-le-Vent pour des altitudes variant entre 400 et 600 m, cette zone est cultivée en bananiers depuis le début du siècle. La culture du bananier s'effectue sans replantation (bananeraie pérenne).

- Climat.

On n'observe pas de saison sèche marquée. Les hauteurs de pluie annuelles varient entre 3 000 et 3 500 mm.

- Caractéristiques pédologiques.

Sol à texture allophanique. Le pourcentage de sable peut atteindre 30 p. 100. Les teneurs en matière organique sont importantes (5 à 10 p. 100). Les propriétés physiques de ces sols sont bonnes et permettent un enracinement profond. Les CEC ainsi que les niveaux en K, Ca, Mg, P échangeable sont élevés.

- Parasitisme tellurique.

Les nécroses racinaires et bulbaires sont faibles. Les populations de nématodes sont réduites. *Cylindrocladium* (5) n'a pas été isolé dans ce type de sol.

- Potentialités pour la culture du bananier.

Circonférence et nombre de doigts sont élevés même dans le cadre d'une culture extensive (3 apports d'engrais/an - absence de traitements phytosanitaires). Le maintien d'une bananeraie pérenne semble s'expliquer par les excellentes caractéristiques physiques et chimiques du sol ainsi que par le faible développement des parasites du sol. Certaines pratiques (mécanisation des fortes pentes, décapages) conduisant à une diminution de l'épaisseur de l'horizon humifère altèrent fortement la fertilité du sol et donc ses potentialités pour la culture bananière.

#### 5. Andosols perhydratés - Côte-sous-le-Vent.

Zone d'altitude (> 600 m) située sur les pentes de la Soufrière.

- Climat.

Cette zone connaît des températures fraîches (moyenne minimum : 18,7°C), des pluviosités élevées (> 5 000 mm/an) accompagnées d'une nébulosité importante.

Les vents dominants descendent des hauteurs et peuvent être localement assez violents (vallées, cols).

- Caractéristiques pédologiques.

Texture allophanique. Les teneurs en matière organique sont très élevées (> 10 p. 100) ainsi que les teneurs en eau (> 100 p. 100). On observe des asphyxies racinaires en période pluvieuse. La rétention du potassium est faible (forte lixiviation) alors que celle du calcium est correcte. On ne relève pas de trace de gibbsite dans ces sols. La disponibilité du phosphore est forte (les niveaux de P assimilable sont très élevés sous culture bananière).

- Parasitisme tellurique.

Les nécroses racinaires sont nombreuses. Celles-ci semblent attribuables à l'activité des nématodes et de champignons pathogènes présents en quantités importantes. On observe dans la partie haute de cette zone des symptômes de la Maladie de Panama sur le cultivar Poyo. Le champignon *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* a été isolé sur les plants atteints.

- Potentialités pour la culture bananière.

Les nombres de doigts sont faibles et les circonférences du pseudo-tronc moyennes. Les contraintes climatiques limitent fortement les potentialités pour le bananier dans cette zone.

#### 6. Sols ferralitiques.

Ces sols couvrent la zone s'étendant du Nord de Capesterre jusqu'à Sainte-Rose. La bananeraie est éparpillée entre 30 et 200 m d'altitude et ne constitue qu'une faible part de ces terres à vocation cannière.

- Climat.

La pluviosité est comprise entre 2 000 mm/an (Sainte Rose) et 3 000 mm (hauteurs Petit-Bourg). Pendant la période sèche les parties basses connaissent un déficit hydrique dont l'intensité est très variable d'une année sur l'autre.

- Caractéristiques pédologiques.

Texture argileuse. Les teneurs en matière organique sont comprises entre 2 et 4 p. 100. Le minéral argileux dominant est la kaolinite bien que de l'hallowite, en plus ou moins grande quantité, puisse également être mise en évidence. Des smectites plus ou moins dégradées peuvent aussi apparaître localement.

Les caractéristiques chimiques de ces sols sont variables et semblent liées à la nature des argiles. On observe :

- des sols où l'aluminium représente une part élevée de la garniture cationique; K, Ca, Mg étant présents en faibles quantités. La nutrition magnésienne du bananier est alors déficitaire,
- des sols avec des niveaux de K, Ca, Mg corrects. et des quantités d'Al échangeable réduites. La nutrition du bananier est dans ce cas satisfaisante.

Le sol renferme généralement des quantités importantes de manganèse. Des symptômes de toxicité (6) apparaissent lorsque les niveaux en manganèse assimilable sont élevés ( $\text{pH} < 5$ ).

On observe par endroits la présence de nappes d'eau temporaires qui créent des conditions défavorables au développement des racines.

- Parasitisme tellurique.

Les nécroses sur racines et sur bulbes sont généralement très fortes. Les nécroses sur bulbes sont particulièrement profondes dans les sols à hydromorphie temporaire.

Les populations de nématodes sont élevées mais la fréquence d'isolement de *Cylindrocladium* (5) est plutôt faible.

- Potentialités pour la culture bananière.

La culture extensive généralement pratiquée sur ces sols ne permet pas d'obtenir un niveau de productivité élevé. On a pu observer cependant des rendements très corrects (40 t/ha) sur quelques parcelles bien conduites (amendements, fertilisation mensuelle, traitements insecticide et nématicide réguliers, drainage et travail du sol satisfaisants). Les potentialités de la zone sont actuellement difficiles à définir en raison de la grande variabilité des caractéristiques du sol et de la présence de facteurs limitants liés à la mauvaise application des techniques de culture.

#### Variation des critères de productivité - Hiérarchisation des facteurs explicatifs.

Le nombre de doigts du régime et la circonférence du pseudo-tronc au stade floraison sont deux critères qui permettent d'estimer le potentiel de production du bananier [DELVAUX *et al.*, (2 et 3)].

Ces deux critères sont assez bien corrélés mais ne répondent pas de la même façon aux contraintes de l'environnement. La figure 2 montre les variations du nombre de doigts et de la circonférence dans les différentes tranches d'altitude de la bananeraie (< 100 m, 100 à 300 m, > 300 m). En basse altitude, la circonférence du bananier est moyenne ou faible (maximum 65 cm) mais le nombre de doigts peut être élevé. Dans les tranches d'altitude supérieures, les circonférences atteignent des valeurs importantes (85 cm) qui ne s'accompagnent cependant pas de nombres de doigts particulièrement forts (maximum 185 doigts).

Les variations d'altitude, qui se traduisent par des variations au niveau du sol et du climat, n'agissent donc pas de la même manière sur chacun des deux critères de productivité.

Nous ne présenterons ici que l'analyse des variations de la circonférence. L'analyse des variations du nombre de doigts est d'une interprétation plus délicate. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la circonférence s'élabore sur une large période de la vie de la plante alors que le nombre de doigts est fixé bien avant la floraison, dès la différenciation florale.

#### Facteurs explicatifs de la variabilité de la circonférence.

Les variations de circonférence sont analysées par segmentation. Cette méthode (détaillée en annexe) permet de hiérarchiser les facteurs explicatifs et de définir des groupes homogènes dans l'échantillon de parcelles étudié (figure 3).

##### 1. Premier facteur explicatif.

Le facteur «zone pédo-climatique» apparaît comme étant le premier facteur de variation de la circonférence du bananier.

On distingue :

- des zones où la circonférence des bananiers est forte,

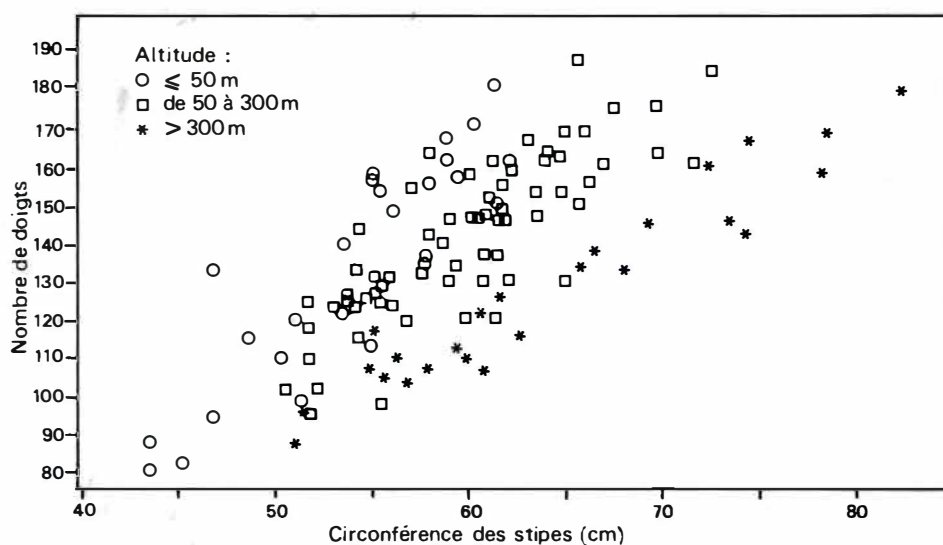


FIG. 2 \* RELATION : NOMBRE DE DOIGTS - CIRCONFERENCE DES STIPES. (IDENTIFICATEUR = CLASSES D'ALTITUDE).

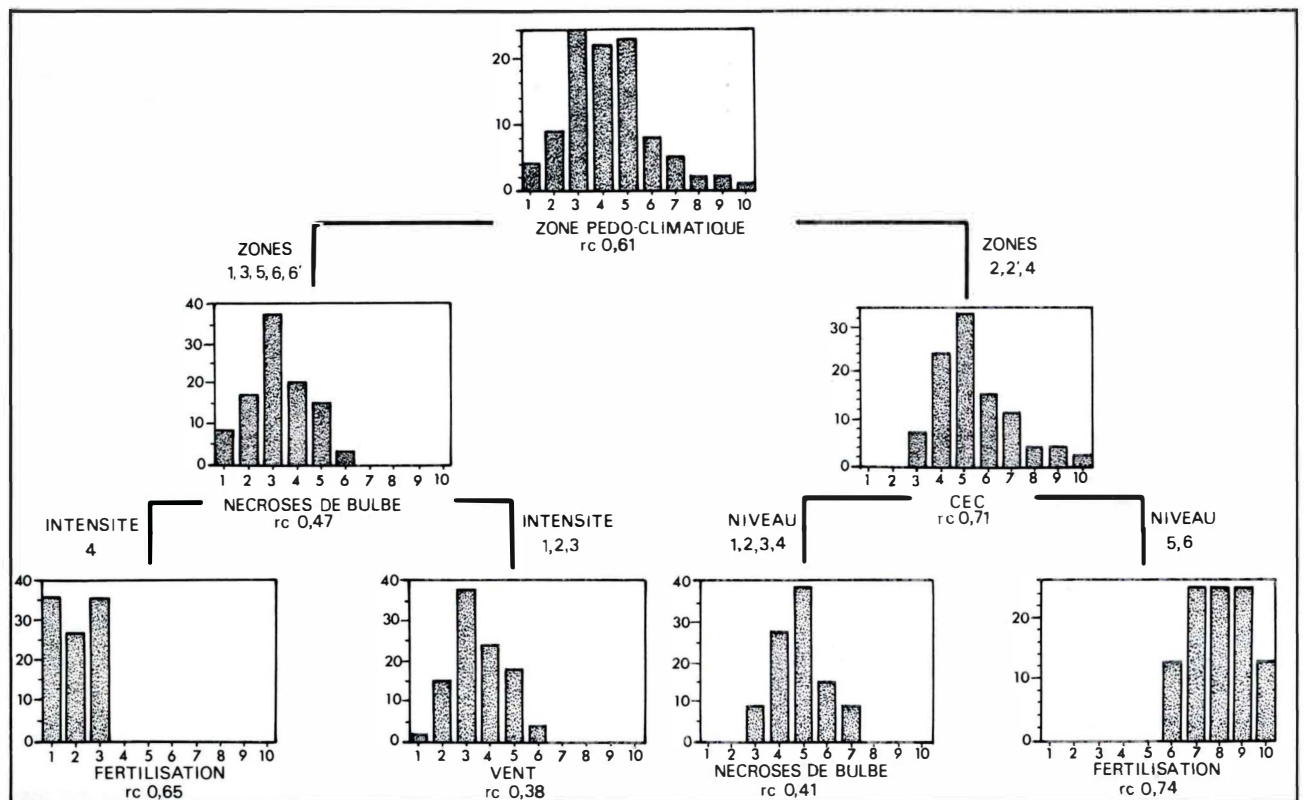


FIG. 3 \* SEGMENTATION SUR LA VARIABLE CIRCONFERENCE. A chaque étape sont donnés : la répartition des variables dans les dix classes de circonférence, la variable donnant la meilleure dichotomie, le rapport de corrélation (rc) correspondant et les modalités dans chaque branche.

zones 2,2' et 4 (sols bruns andiques, andosols),  
- des zones où la circonférence du bananier est plus faible, zones 1, 3, 5, 6, 6' (sols argileux, andosols d'altitude).

Les bonnes potentialités des zones sur sols bruns andiques et andosols ne semblent pas pouvoir s'expliquer par des caractéristiques chimiques du sol particulières (pH, CEC, niveaux de Ca et Mg, sont très variables dans ces sols) mais plutôt par des caractéristiques physiques du sol et une pluviosité très favorables au bananier (texture argilo-limoneuse à limoneuse, densité apparente faible, pluviométrie 3 000 à 3 500 mm/an).

Les potentialités plus limitées des zones sur sols argileux et andosols d'altitude traduisent des contraintes pédo-climatiques importantes :

- sols argileux : contraintes physiques sur racines, déficit hydrique en saison sèche,
- andosols d'altitude : pluviométrie excédentaire, forte nébulosité, faible aération du sol.

Le caractère andique du sol (étroitement lié à la pluviosité) permet de définir un optimum pour la circonférence du bananier. Cet optimum, se situant entre les isohyètes 3 000 et 3 500 mm correspond à une altitude différente en Côte-sous-le-Vent (zone 4) et en Côte-au-Vent (zone 2,2').

## 2. Facteurs explicatifs de deuxième ordre.

Le facteur «nécrose de bulbe» explique les variations de circonférence dans les zones aux potentialités les plus faibles (sols argileux, andosols d'altitude) où les contraintes sur l'appareil souterrain sont déjà importantes (asphyxies racinaires, contraintes physiques, déficit hydrique).

Le facteur «CEC» (capacité d'échange cationique du sol) explique les variations de circonférence dans les zones à fortes potentialités (sols bruns andiques, andosols). Les variations de CEC observées semblent liées à la nature des constituants minéraux du sol ou bien aux pratiques culturales ; remodelage, mécanisation des fortes pentes, maraîchage intensif entraînent une baisse de la teneur en matière organique et de la CEC du sol.

## 3. Facteurs explicatifs de troisième ordre.

Le facteur «intensité de la fertilisation» explique les variations de circonférence observées parmi les parcelles sur sols bruns andiques et andosols à fortes CEC. Ces parcelles, en raison de la bonne fertilité naturelle du sol, reçoivent généralement peu d'engrais. Cependant une fertilisation moyenne permet une meilleure productivité qu'une fertilisation faible ou nulle.

Ce facteur apparaît également pour les parcelles sur sols argileux et andosols d'altitude présentant des nécroses de bulbes importantes.



Le facteur «nécroses de bulbes» intervient dans les sols bruns andiques et andosols à faible CEC.

### CONCLUSIONS - PERSPECTIVES

Les résultats suivants se dégagent :

- les variations de la productivité sont liées en premier lieu à celles des caractéristiques pédo-climatiques de la zone. Il existe donc des zones pédo-climatiques dans lesquelles les potentiels de productivité du bananier sont meilleurs. Ces zones correspondent à un type de sol et des conditions climatiques bien définis (sol brun andique et andosols, pluviométrie comprise entre 3 000 et 3 500 mm). Les sols de ces zones se caractérisent par :

- des richesses minérales et des contraintes parasitaires variables :

. Côte au vent : contrainte parasitaire forte, niveaux en éléments fertilisants faibles ;

. Côte sous le Vent : contrainte parasitaire faible, niveaux en éléments fertilisants forts.

- des propriétés physiques et un régime hydrique bien déterminés (densité apparente d'environ 0,70, teneur en matière organique comprise entre 5 et 10 p. 100, saison sèche très peu marquée).

Il semble donc que ce sont bien les propriétés physiques du sol et le régime hydrique qui définissent en premier lieu les potentialités pour la culture bananière.

L'intensité des nécroses sur l'appareil souterrain et les caractéristiques chimiques du sol interviennent ensuite pour affiner l'explication des variations de la productivité. Les nécroses sur l'appareil souterrain limitent fortement la productivité dans les sols à caractéristiques physiques défavorables (sols lourds ou mal aérés).

L'irrigation, le travail du sol et les traitements nématicides influent manifestement peu sur la productivité. L'alimentation en eau de la plante en zone basse, la compacité des sols et le parasitisme tellurique posent des problèmes qui ne peuvent être résolus avec les techniques actuellement employées en Guadeloupe (irrigation au goutte à goutte -

1 300 goutteurs/ha, sous-solage et sillonnage, trois applications de nématicides par an en monoculture). Certaines techniques différentes méritent donc d'être évaluées (irrigation par aspersion, labour, rotation culturale).

Il est nécessaire pour compléter ce travail de «provoquer» des situations nouvelles permettant d'observer l'effet de ces techniques.

Dans chaque zone pédo-climatique on se propose donc de créer et d'étudier avec une démarche type enquête les situations suivantes :

● Zone de basse altitude (sol brun à halloysite - sol ferrallitique) :

- précédent jachère + plantation de matériel sain,  
- irrigation par aspersion,  
- labour.

● Zone d'altitude modérée (sol brun andique - andosols) :

- précédent jachère + plantation de matériel sain,  
- labour.

● Zone de haute altitude (andosols perhydratés) :

- précédent jachère + plantation de matériel sain,  
- labour - plantation sur billon.

Dans chaque cas, on observera également, en comparaison, la situation correspondant à l'itinéraire technique classique (monoculture, travail du sol classique ...).

Ces situations pourront être relativement contrôlées en raison de leur nombre restreint et devront permettre la réalisation d'observations plus fines dans les domaines suivants :

- circulation de l'eau dans le sol,  
- effet travail du sol sur les caractéristiques physiques du sol,  
- dynamique de réinfestation des parcelles assainies (précédent jachère).

### ANNEXE METHODE DE SEGMENTATION

C'est une méthode statistique multidimensionnelle qui cherche à expliquer la variabilité d'une variable qualitative ou quantitative Y observée sur une population de n individus à partir de p variables explicatives qualitatives X1, X2 ... Xp observées sur la même population. C'est une procédure pas à pas, à chaque pas on recherche la variable qui permet de séparer la population initiale en deux sous-populations les plus différentes possibles.

Premier pas : la population traitée est la population de départ à n individus

- Première variable soit X1 la première variable du fichier, elle a par exemple 3 modalités :

. première dichotomie on crée deux sous-populations, la 1 étant celle des individus présentant la modalité 1, la 2 est celle des individus à modalités 2 ou 3. On calcule un critère qui indique la ressemblance entre les distributions des deux sous-populations (chi 2 si Y est qualitative rapport de corrélation si Y est quantitative). Ce critère est élevé si les deux distributions sont très différentes.

. deuxième dichotomie on recommence cette opération en séparant les modalités 1 et 2 contre 3 d'où une nouvelle valeur du critère.

- troisième dichotomie 1 et 3 contre 2.

On retient pour cette variable la dichotomie offrant la plus grande valeur du critère.

- Deuxième variable on recommence la même série d'opérations

ème variable

On sélectionne finalement la variable et sa dichotomie qui donne la plus grande valeur du critère.

Deuxième pas : la dichotomie du premier pas permet de définir deux sous-populations. On répète l'ensemble des opérations mais indépendamment sur chacune des sous-populations.

Troisième pas, etc. on poursuit ces séries d'opérations jusqu'à ce que l'on ne puisse plus trouver des variables permettant de créer des sous-populations suffisamment différentes au sens du critère retenu.

Cette méthode est simple dans son principe mais a l'intérêt de fournir des éléments pour une hiérarchisation des facteurs limitants, hiérarchie qui conformément à la réalité peut varier sur les différentes branches. Il est en effet parfaitement logique que si le sol est le premier facteur limitant, le facteur intervenant ensuite ne soit pas le même sur les sols «riches» que sur les sols «pauvres».

La quantité de calculs nécessaires impose le recours à des moyens informatiques performants.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. COLMET-DAAGE (F.) et LAGACHE (P.). 1965.  
Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles françaises.  
*Cahiers ORSTOM Pédol.*, vol. III, 2, 91-121.
2. DELVAUX (B.), LASSOUDIERE (A.), PERRIER (X.) et MARCHAL (J.). 1986.  
Une méthodologie d'étude des relations sol-plante-techniques culturales par enquête-diagnostic. Application à la culture bananière au Cameroun. Synthèse des résultats.  
*Fruits*, 41 (6), 359-390.
3. DELVAUX (B.), MELIN (Ph.) et GUYOT (Ph.). 1985.  
La dégradation de la fertilité des bananeraies martiniquaises : méthodologie et orientation de l'enquête-diagnostic.  
*Réunion annuelle IRFA doc. BA 6*, 26 p.
4. LASSERRE (G.). 1961  
La Guadeloupe.  
*Thèse de Doctorat, Faculté des Lettres et Sciences humaines de Bordeaux*, 448 p.
5. LORIDAT (Ph.). 1989.  
Etude de la microflore fongique et des nématodes associés de l'appareil souterrain du bananier.  
Mise en évidence du pouvoir pathogène du genre *Cylindrocladium*.  
*Fruits*, 44 (11), 587-598.
6. MARCHAL (J.) et FOURE (E.). 1983.  
Un cas de toxicité du manganèse chez les bananiers plantains au Gabon.  
*Fruits*, 38 (3), 153-160.
7. Atlas des Département français d'Outre-Mer. 3 - La Guadeloupe. 1982.  
*Centre d'Etude de Géographie tropicale du CNRS*.
8. Zonage culturel des régions bananières de Guadeloupe. 1977.  
*ORSTOM, SICA-ASSOBAG, DDA (Document disponible à la SICA-ASSOBAG)*.

#### INFLUENCIA DEL MEDIO Y DE LAS TECNICAS DE CULTIVO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS BANANERAS DE GUADALUPE. ENCUESTA DIAGNOSTICO.

M. DOREL y X. PERRIER.

*Fruits*, May-Jun. 1990, vol. 45, n° 3, p. 237-244.

RESUMEN - Una encuesta-diagnóstico realizada en Guadalupe ha permitido, observando situaciones en medio real, identificar y jerarquizar los principales factores que limitan la productividad. La productividad de las plantaciones actualmente depende en gran medida de los factores pedoclimáticos. Estos factores determinan, en el marco del sistema de monocultivo practicado, el nivel de las limitaciones sobre el aparato subterráneo (físicas, hídricas y bióticas). Estas limitaciones son difíciles de dominar con las técnicas por los plantadores guadalupenos.

Una revisión del sistema de cultivo (interrupción del monocultivo) y la puesta a punto de técnicas nuevas en materia de trabajo de suelo y de irrigación han de ser abordadas.

