

## Utilisation d'une légumineuse et d'une couverture morte dans les systèmes de production bananiers.

F.L. DULTRA CINTRA et Ana Lúcia BORGES\*

USE OF A LEGUME AND A MULCH IN BANANA PRODUCTION SYSTEMS.

F.L. DULTRA CINTRA and Ana Lúcia BORGES.

*Fruits*, Apr. 1988, vol. 43, n° 4, p. 211-217.

ABSTRACT - In North Eastern Brazil, poor soil structure and low amounts of organic matter make the plantations vulnerable to moisture stress. The effects of interplanting with the legume *Canavalia ensiformis* have been studied in the banana production systems, as well as the effect of a mulch of banana pseudostems and leaves ; this mulch has had a very positive influence on yields.

UTILISATION D'UNE LEGUMINEUSE ET D'UNE COUVERTURE MORTE DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION BANANIERES.

F.L. DULTRA CINTRA et Ana Lúcia BORGES.

*Fruits*, Avril 1988, vol. 43, n° 4, p. 211-217.

RESUME - Dans le Nord-est du Brésil, mauvaise structure des sols et faibles quantités de matières organiques rendent les plantations vulnérables aux stress hydriques. On étudie, dans les systèmes de production bananiers les effets de la légumineuse *Canavalia ensiformis* en intercalaire ainsi que ceux d'une couverture morte constituée de feuilles et de pseudo-troncs de bananiers ; cette dernière a influé très positivement sur les rendements.

Etant une espèce à croissance continue, le bananier réclame, pour se développer de manière satisfaisante, une température variant peu aux alentours de 25°C et une disponibilité élevée en eau avec des précipitations mensuelles de 100 à 150 mm. Ce sont là, d'après BRAGA (1984), les deux principaux caractères climatiques capables d'influer directement sur la croissance et le développement des bananiers.

Les réserves hydriques du bananier sont minimes et peuvent être consommées en quelques heures de transpiration normale, ce qui oblige la plante à équilibrer constamment par son absorption racinaire les pertes d'eau au niveau des feuilles (AUBERT, 1968). De même, quand les bananiers sont soumis à un stress d'humidité, leurs stomates se ferment pendant le jour, ce qui empêche l'activité photosynthétique et conduit à un retard dans le cycle végétatif et la croissance des organes floraux. Un autre effet marquant des déficits hydriques est la dessiccation accélérée des feuilles les plus âgées, en sorte qu'au début de la floraison le nombre des feuilles fonctionnelles soit inférieur de deux ou trois

unités à celui observé en période d'humidité normale (SOTO, 1985). Tels sont quelques-uns des motifs pour lesquels une déficience temporaire en eau entraîne de graves conséquences pour les bananiers, caractérisant cette espèce végétale comme mieux adaptée aux climats tropicaux humides avec pluies uniformément réparties sur toute l'année.

Les conditions climatiques exercent un effet marquant à toutes les phases de développement du bananier, en raison principalement de sa forte sensibilité aux variations accusées de température et d'humidité. Le manque d'eau pendant la période végétative affecte le rythme de développement des feuilles ; pendant la différenciation florale il limite le nombre des fruits, et pendant la croissance du régime il affecte l'allongement et le grossissement des doigts (BRAGA, 1984). Les cultivars du groupe Plantain tels que 'Terra' sont très exigeants envers des niveaux constants et normaux de l'eau dans le sol et s'adaptent mieux aux zones dont les précipitations se situent entre 2 000 et 3 000 mm bien distribués sur l'année ; ils ne supportent pas une saison sèche de plus de deux mois (RODRIGUES et BARRIGH, 1979).

La région productrice de bananes du Nordeste du Brésil se caractérise par un déficit hydrique entre les mois de novembre et mars, nécessitant un apport complémentaire d'eau en vue de garantir la couverture des besoins de la culture et une meilleure réponse de la plante en productivité (MANICA *et al.*, 1975). Dans ces conditions, une irriga-

\* F.L. DULTRA CINTRA - Eng. Agr. MSc, ex-pesquisador do CNPMP/ EMBRAPA atualmente pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa do Coco/EMBRAPA, 49 000 Aracaju, Sergipe, Brasil.

Ana Lúcia BORGES - Eng. Agr. MSc., pesquisadora do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura - CNPMP/EMBRAPA - 44 380 Cruz das Almas - Bahia - Brasil.

tion visant à la fourniture d'eau pendant les mois les plus secs de l'année serait la solution la plus immédiate. Cependant, une structure d'exploitation caractérisée par le manque d'organisation de producteurs dépourvus de capitaux et disposant d'un accès limité aux sources de financement, en sus de la topographie accidentée des terrains, rendent impossible l'adoption de l'irrigation classique comme solution au problème.

La mauvaise structuration des sols, qui a pour conséquence une faible capacité d'infiltration et de rétention de l'eau, associée à de faibles teneurs en matière organique et à des pertes de sol et d'eau par érosion, contribuent à la faible utilisation de l'eau de pluie, intensifiant les effets négatifs du manque d'humidité dans la bananeraie pendant les périodes sèches. Dans ces circonstances, pour améliorer la productivité des sols, il est nécessaire d'améliorer leurs caractéristiques physiques et chimiques au moyen de l'incorporation de grandes quantités de matière organique. L'introduction d'espèces végétales comme plantes améliorantes, ou celle d'une couverture morte de résidus végétaux, sont les moyens les plus communément utilisés quand il s'agit d'atteindre ces objectifs.

#### PLANTES AMELIORANTES

La préférence pour l'usage de légumineuses comme plantes amélioratrices du sol est fonction du volume de masse sèche produite, de la fixation symbiotique d'azote, et de la présence de racines profondes et bien ramifiées (MIYASAKA *et al.*, 1983). Pour que l'utilisation de légumineuses soit couronnée de succès, il est nécessaire de définir de manière précise les objectifs que l'on se propose d'atteindre. Dans le cas spécifique de l'amélioration de l'infiltration et de la rétention d'eau, il faut prendre en compte les teneurs en lignine et en cellulose des tissus à l'époque où l'on incorpore cette matière organique. De la même manière il convient de considérer aussi le volume de racines produit en raison de son importance comme source primaire d'agents stabilisateurs de la structure du sol (MIYASAKA 1984).

La conservation de la fertilité et le contrôle de l'érosion, à l'aide de légumineuses plantées dans les interlignes des bananiers, ont fait l'objet d'études dans les travaux conduits par HERNANDEZ *et al.*, (1983) Parmi les diverses espèces de légumineuses testées par ces auteurs, *Arachis spp.* et *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 ont été considérées comme prometteuses du point de vue agronomique. Par la suite, des évaluations réalisées en plantations commerciales ont démontré que seul *D. ovalifolium* présentait des caractéristiques désirables pour une couverture vivante, telles que la résistance aux maladies, une fixation d'azote élevée et une bonne adaptation à l'ombrage (PANAMA Universidade, 1983)

L'effet de diverses légumineuses sur le rendement de la bananeraie a été évalué par MONNET (1953), qui enregistre une baisse accentuée de rendement dans les bananeraies maintenues avec légumineuses par comparaison avec celles dont le sol était maintenu couvert avec de la paille de blé. Parmi les légumineuses testées se trouvaient le *Desmodium ovalifolium* déjà mentionné ci-avant, et le *Canavalia ensiformis* (pois sabre).

#### COUVERTURE MORTE

Malgré le potentiel élevé de production de matière organique sous les tropiques, la haute intensité de l'activité biologique crée une nécessité d'apports permanents de résidus végétaux au sol afin que la fourniture d'énergie nécessaire à l'activité microbienne soit maintenue à un niveau adéquat. La contribution de la matière organique est, sur ce point, mise en avant par HAYNES (1986) et par SWENNEN (1984) Ceux-ci soulignent également le bénéfice résultant du maintien à un niveau modéré des fluctuations de la température et de l'humidité dans le sol, permettant une activité microbienne ininterrompue en plus, évidemment, des améliorations apportées aux propriétés physiques et chimiques du sol.

La pratique de la couverture du sol, avec des feuilles en provenance de matériaux de la plus grande diversité possible, est déjà en usage dans beaucoup de régions productrices de bananes non seulement pour son efficacité dans la protection contre l'érosion et la réduction du taux d'évaporation, mais aussi pour la grande quantité d'éléments nutritifs ainsi apportée au sol. GODEFROY *et al.* (1975) ont utilisé en Côte d'Ivoire une couverture composée de résidus de bananiers comme moyen de réduire les pertes en éléments nutritifs par les eaux de ruissellement et de drainage qui dans ce pays, représentent 60 à 80 p. 100 des investissements effectués par la fertilisation. MONNET (1953) fait référence à l'utilisation de cette pratique en Guinée, relevant que nonobstant son efficacité elle contribuait passablement à l'élévation des coûts de production.

Sur beaucoup de cultures, l'utilisation de la couverture morte s'est montrée non viable en raison de facteurs d'ordre économique tels qu'un rapport coût/bénéfice élevé et la faible cotation du produit sur le marché, aussi bien que d'une inadéquation des espèces utilisées à cet effet de couverture. Un choix judicieux du matériel devant être utilisé pourra rendre passablement attractif l'emploi de cette pratique en raison de l'amélioration des sols et des rendements élevés que procurera son adoption. L'utilisation des bananiers eux-mêmes pour former une couverture morte représente, selon GODEFROY et JACQUIN (1975), un apport substantiel de matière organique à travers les résidus constitués des feuilles et pseudo-troncs coupés lors de la récolte des régimes, des feuilles coupées pour maintenir la plantation propre et des souches et racines qui se décomposent dans le sol. La production de matière sèche dans ces circonstances arrive à atteindre 10 à 15 t/ha/an, ce qui correspond quantitativement aux restitutions de matière organique ayant lieu dans les forêts tropicales et équatoriales humides.

#### MATERIEL ET METHODES

Ayant pour objectif d'évaluer l'utilisation de l'eau de pluie et visant sa libération au profit de la plante dans les périodes sèches, on a observé sur des carrés de bananiers du sous-groupe 'Terra' les traitements :

- 1) couverture morte de résidus de bananier ;
- 2) légumineuse *Canavalia ensiformis* (pois sabre), choisie pour son comportement favorable dans des essais antérieurs sur bananier ;



Figure 1 - Vue du traitement couverture morte réalisé avec des feuilles et pseudo-troncs de bananiers.

3) désherbage à la main tel que pratiqué par les planteurs de bananes de la région productrice de Nazaré, Etat de Bahia (en brésilien «capina», c'est-à-dire fauchage à la machette avec éventuellement sarclage).

On a choisi la région de Nazaré pour cette étude en raison de la proximité du CNPMF (Centre National de Recherches sur le Manioc et les Cultures fruitières) et de son degré élevé d'importance dans la culture bananière de l'Etat de Bahia. L'essai était composé de deux carrés de démonstration, en des lieux différents, renfermant chacun les trois traitements : couverture morte (C), pois sabre (H) et désherbage à la machette (D). Deux cycles de production ont été étudiés dans chaque situation.

Les carrés ont été installés dans des propriétés particulières, avec le cultivar 'Terra' (groupe AAB). Le sol de l'emplacement 1 est podzolique rouge, de texture très argileuse, avec une argile de faible capacité d'échange saturée à plus de 50 p. 100 par de l'aluminium (soit «Tb Alico» dans la classification brésilienne), et un horizon A de plus de 25 cm à teneur en matière organique égale ou supérieure à 1 p. 100 (soit «A moderado» dans la classification brésilienne, «A ochrique (ou faiblement ochrique)» dans la classification FAO/UNESCO, «ochric epipedon» dans «Soil Taxonomy») ; son relief est pentu. Le sol de l'emplacement 2 est podzolique rouge jaune, de texture argileuse à très argileuse, avec les mêmes caractéristiques que le 1 pour l'argile et l'horizon A ; son relief est en pente douce.

Le climat dominant de la région de Nazaré est chaud, avec une température de 18° au mois le plus froid et des précipitations égales ou supérieures à 60 mm au mois le plus sec. La pluviosité annuelle moyenne varie de 900 à 1 300 mm (EMBRAPA - SNLCS, 1977).

Dans chaque traitement on a relevé les caractéristiques de 20 plantes utiles au début de la floraison et au moment de la récolte. Les parcelles en couverture morte ont été maintenues couvertes en permanence à l'aide de résidus de bananiers (feuilles et pseudo-troncs) formant une couche d'approximativement 10 cm d'épaisseur : figure 1.

Les pois sabre ont été plantés à des distances de 50 x 20 cm, occupant entre les lignes de plantation une sur-

face de largeur 1,5 m et de longueur égale à celle de la ligne de bananiers, pour laquelle on avait adopté l'espacement 3 x 3 m communément utilisé dans la région. Dans tous les traitements y compris le désherbage à la machette, qui était effectué de la manière la plus semblable possible à celle du producteur, on a apporté des fumures chimiques à base de superphosphate en application annuelle, et d'azote et potasse en application tous les quatre mois ; les doses, déterminées d'après l'analyse du sol, étaient 40 kg/ha/an pour P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 90 kg/ha/an pour N et 250 kg/ha/an pour K<sub>2</sub>O.

Pour la production du matériel végétal nécessaire à la formation de la couverture morte (feuilles et pseudo-troncs de bananier), on avait originellement prévu d'utiliser la masse végétale tirée d'une vieille bananeraie, puis de maintenir la couche de débris à l'aide des feuilles coupées pour l'entretien et, lors des récoltes de régimes, des plantes entières devenant disponibles. En fait, la décomposition accélérée des résidus végétaux invalida cette méthode et, sur l'emplacement 1, il fallut procéder à plusieurs apports de résidus provenant d'autres bananeraies pour maintenir la couverture morte.

Pour maintenir la couverture morte sur l'emplacement 2, on a planté un carré de bananiers 'Mysore' (groupe AAB, cultivar choisi en raison de sa résistance à la maladie de Sigatoka) aux espacements de 2 x 1 m, contigu à la parcelle à couvrir. Sept mois s'écoulèrent avant sa première coupe, puis les coupes ultérieures furent effectuées tous les quatre mois. Le tableau 1 présente les autres informations relatives aux trois coupes effectuées qui, jointes aux feuilles coupées pour l'entretien et aux plantes entières après récolte de leurs régimes, maintinrent la couverture morte sur l'emplacement 2.

## RESULTATS ET DISCUSSION

La supériorité de la couverture morte sur le pois sabre et le désherbage à la machette est évidente en ce qui concerne la vigueur des plantes, avec un nombre de feuilles vivantes, un diamètre de pseudo-tronc et un port général supérieurs lors de la floraison (tableau 2). SWENNEN et DE LANGHE (1985) ont constaté, sur des bananiers du

TABLEAU 1 - Informations concernant la surface de production de résidus végétaux pour former la couverture morte sur une parcelle de 540 m<sup>2</sup> (NAZARE, Bahia).

Paramètres mesurés	première coupe	deuxième coupe	troisième coupe
Hauteur des plantes (m)	1,8	2,4	1,5
Poids des plantes (kg)	14,3	16,5	6,5
Nombre de feuilles vivantes	5,5	6,4	5,0
Nombre de plantes coupées	159,0	230,0	240,0
Surface utilisée (m <sup>2</sup> ) aux distances 2 x 1 m	310,0	460,0	480,0
Masse verte transportée (kg)	2 410,5	3 795,0	1 560,0
Main-d'oeuvre utilisée (hommes x jours)	1,5	2	2,1
Main-d'oeuvre nécessaire pour 1 ha (h x j)	48,4	43,4	43,7

TABLEAU 2 - Paramètres relevés au début de la floraison. Bananier 'Terra' - Nazaré, Etat de Bahia, Brésil - 1982-1986

Traitements	Hauteur de la plante		Diamètre du pseudo-tronc à 30 cm		Nombre de feuilles vivantes	
	m	% du trait. (D)	cm	% du trait. (D)	Nb.	% du trait. (D)
Couverture morte (C)	4,17	122	27,6	126	12,3	129
Pois sabre (H)	3,49	102	22,1	101	9,9	104
Désherbage à la machette (D)	3,42	100	21,9	100	9,5	100
Moyenne générale	3,69		23,9		10,5	
C.V. (p. 100)	3,9		2,6		6,6	
PPDS (P = 0,05)	0,31		1,34		1,51	

TABLEAU 3 - Paramètres relevés lors de la récolte - bananier 'Terra' - Nazaré, Etat de Bahia, Brésil - 1982-1986.

Traitements	Poids du régime		Nombre de doigts		Nombre de mains		Nombre de feuilles vivantes		Productivité moyenne	
	kg	% de (D)	Nb	% de (D)	Nb	% de (D)	Nb	% de (D)	t/ha	% de (D)
Couverture morte (C)	38,1	257	128,1	140	8,7	123	5,2	520	42,3	258
Pois sabre (H)	16,5	111	90,0	99	7,1	100	1,6	160	18,3	112
Désherbage à la machette (D)	14,8	100	91,3	100	7,1	100	1,0	100	16,4	100
Moyenne générale	23,1		103,1		7,6		2 6		25,7	
CV (p. 100)	22,7		10,5		7,7		47,5		22,7	
PPDS (P = 0,05)	11,41		23,6		1,3		2,7		12,7	

sous-groupe 'Terra', que le volume de production de la plante-mère de ce cultivar est fonction de sa vigueur pendant la phase de croissance végétative.

La productivité moyenne obtenue avec la couverture morte démontre la capacité de production de ce traitement par rapport au désherbage à la machette et au pois sabre (tableau 3), en confirmation de la tendance qui le plaçait déjà en tête pour les observations à la floraison (tableau 2). En tonnage, les augmentations obtenues pour la productivité par unité de surface ont atteint des pourcentages de l'ordre de 131 et 158 p. 100, respectivement, par rapport aux techniques utilisant le Pois sabre et le désherbage à la machette.

La comparaison des productions obtenues dans les traitements désherbage à la machette et pois sabre montre que l'introduction de la légumineuse n'a pas apporté au sol d'amélioration retentissant sur les deux premiers cycles de la culture (tableau 3). Des résultats semblables ont été obtenus par MONNET (1953), qui observait des productions similaires sur des surfaces maintenues avec légumineuses ou en sol nu, et des rendements très inférieurs à ceux des parcelles avec couverture morte. L'addition fréquente de matière organique au sol est une condition indispensable pour la création des niveaux d'énergie nécessaires au travail de la population microbienne. Malgré l'incorporation au sol de 2,7 t/ha de matière sèche réalisée par le pois sa-



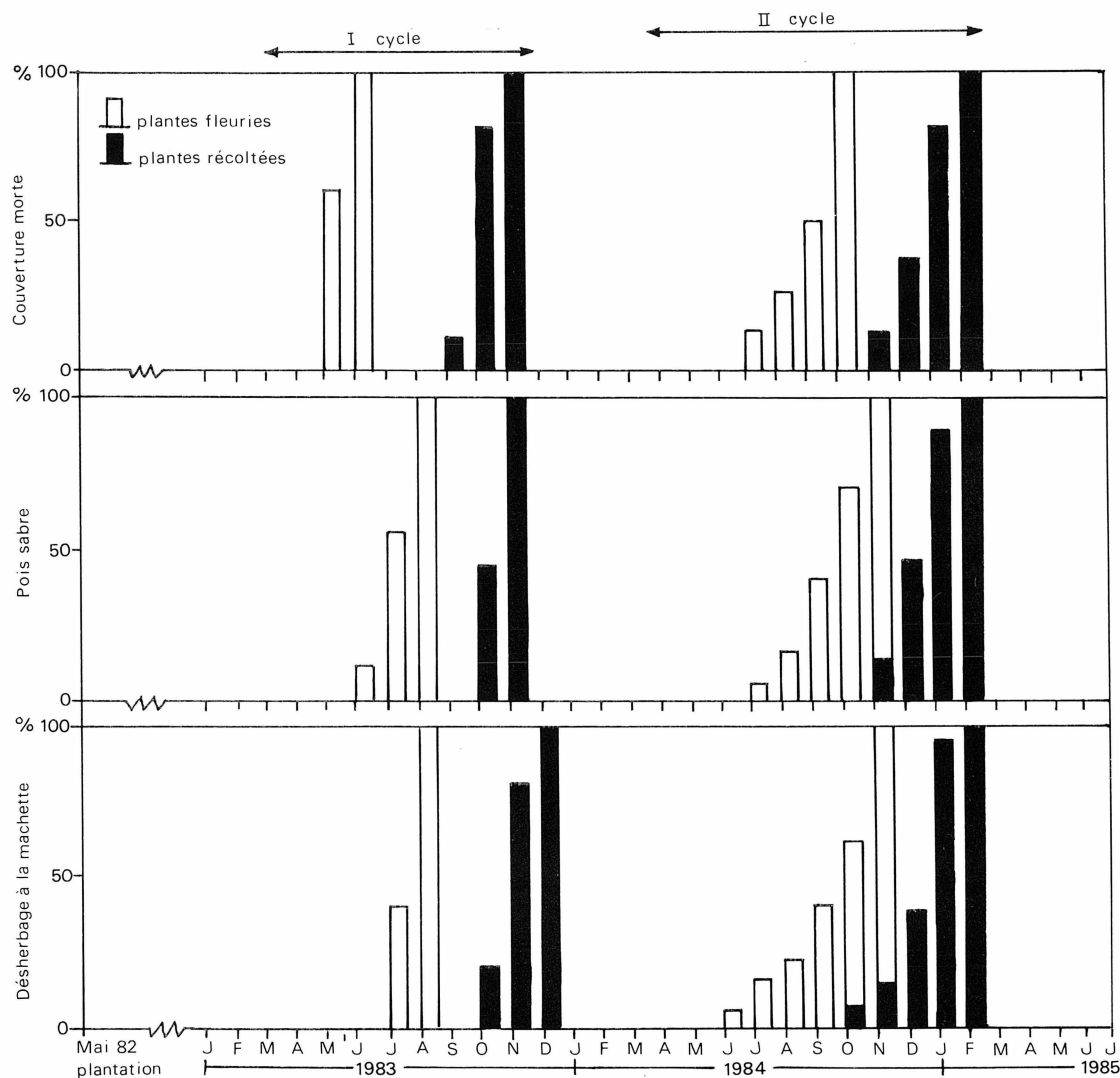


FIGURE 2 - Pourcentage cumulé de plantes fleuries et récoltées dans les différents traitements durant deux cycles de bananier 'Terra' (Nazaré, Etat de Bahia - Emplacement 1).

bre, sa présence en surface ne dura que trois mois par an, laissant ensuite le sol neuf mois sans aucune fourniture additionnelle de matière organique.

Sur les figures 2 et 3 sont représentés les effets des traitements sur le groupement des floraisons. Ce paramètre est de grande importance, dans la mesure où une émission de l'inflorescence coïncidant avec le début de la saison sèche se répercutera sans aucun doute de manière très dommageable sur le régime. MANICA *et al.* (1975) tirent l'alarme en raison du fait que le déficit hydrique induit un mûrissement prématuré des bananes, qui les empêche d'atteindre leur plein développement.

Les figures 2 et 3 montrent, chez les traitements désherbage à la machette et pois sabre, un plus grand nombre de floraisons aux mois d'août et septembre, lesquels coïncident avec le début de la saison sèche dans cette région de Nazaré, Etat de Bahia. Par ailleurs, avec la couverture morte, le pic de la floraison est intervenu au mois de juin, permettant une meilleure utilisation de la saison pluvieuse. Au second cycle, les pics de floraison se sont concentrés, dans tous les traitements, sur les mois d'octobre

et novembre, auxquels se produisent normalement des déficits hydriques qui se prolongent jusqu'en février. Ces résultats mettent en valeur l'efficacité de la couverture morte, avec laquelle les rendements des plantes n'ont pas été affectés par ce déficit contrairement à ce que l'on observe dans les traitements désherbage à la machette et pois sabre (tableau 3).

On peut constater sur les figures 2 et 3 la précocité d'émission de l'inflorescence du traitement couverture morte, dont les régimes furent émis avec une avance d'environ 2 mois sur ceux des traitements désherbage à la machette et pois sabre. La durée écoulée entre le début de la floraison et la récolte montre par contre un effet de sens opposé, étant allongée de 1,5 mois par rapport aux autres traitements. Ce comportement a été également observé par SWENNEN et DE LANGHE (1985), qui ont enregistré des régressions significatives d'après lesquelles les bananiers plus vigoureux avaient émis leurs feuilles avec une fréquence plus rapide, qui réduit le délai de floraison, mais avaient produit des fruits de poids plus élevé réclamant davantage de temps pour mûrir.

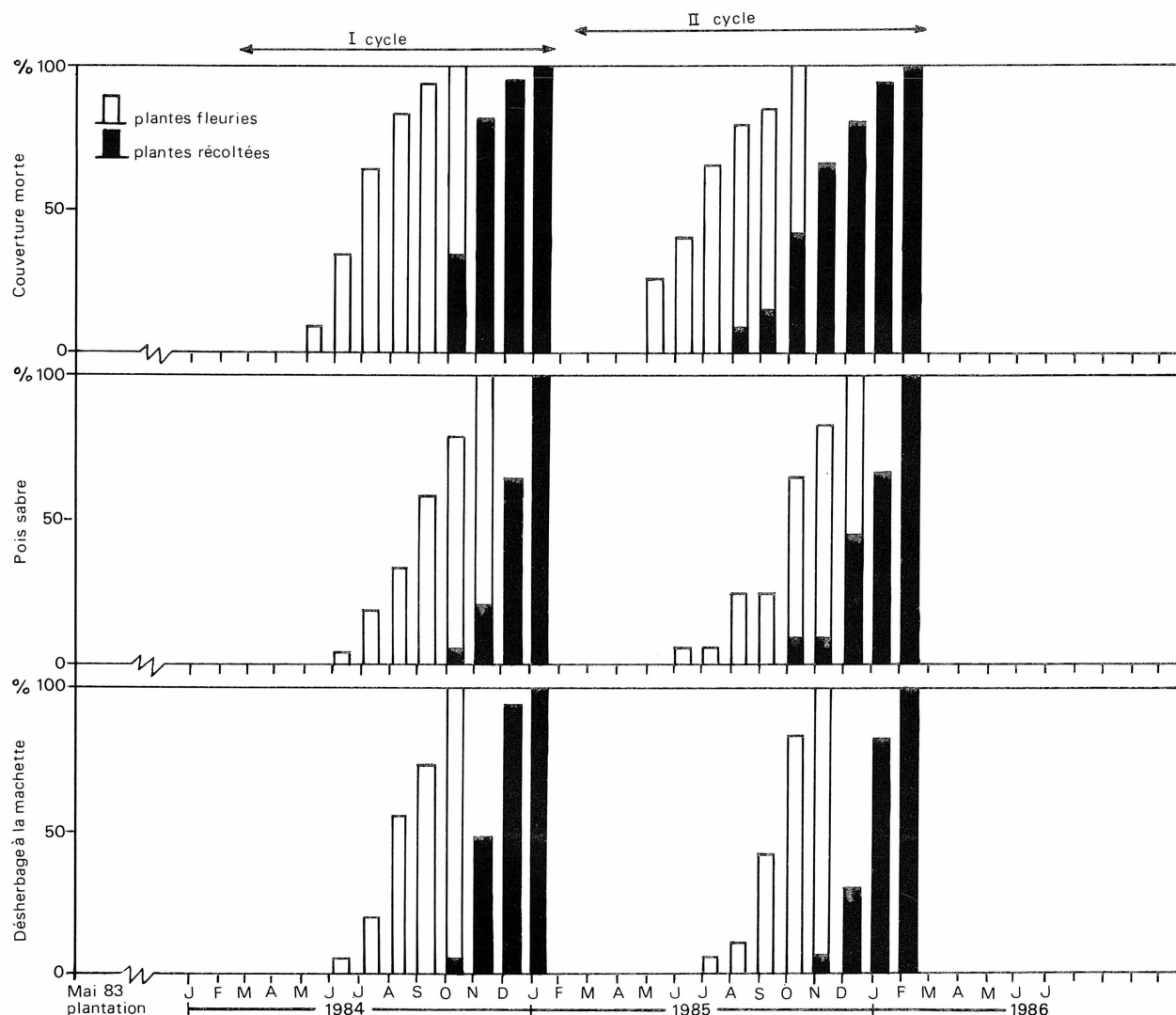


FIGURE 3 - Pourcentage cumulé de plantes fleuries et récoltées dans les différents traitements durant deux cycles de bananier 'Terra' (Nazaré, Etat de Bahia - Emplacement 2).

### CONCLUSIONS

La couverture du sol avec des résidus de bananier a assuré aux plantes des rendements élevés et, de par son adaptation aux petites exploitations, elle permet la fourniture normale d'eau aux bananiers dans les périodes sèches sans réclamer de gros investissements en capital.

Le comportement du pois sabre permet de conclure que, avec les techniques ayant présidé à son emploi, cette légumineuse n'est pas valable comme plante amélioratrice du sol en bananeraie. D'autres méthodes pour son interven-

tion dans les techniques culturales, ou d'autres espèces, devront être essayées en raison du bénéfice important que cette pratique pourrait apporter au sol.

Face à la rapide décomposition de la matière organique sous les tropiques, qui exige de grandes quantités de résidus végétaux pour la formation d'une couverture morte, il est nécessaire de réaliser de nouvelles recherches visant à systématiser les quantités de résidus nécessaires pour obtenir la productivité économique maximale.

### BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT (B.).  
Etude préliminaire des phénomènes de transpiration chez le bananier. Application à la détermination des besoins en irrigation dans les bananeraies d'Equateur.  
*Fruits*, 23 (7), 357-381, 1986.
- BRAGA (H.J.).  
Exigências climáticas e zoneamento agroclimático da bananeira.  
Florianópolis, EMPAS/Secretaria da Agricultura e do Abastecimento de Santa Catarina, 1984, 18 p. (Treinamento Regional sobre Bananicultura).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.  
Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo, Rio de Janeiro.  
Levantamento exploratório-reconhecimento de solos da margem direita do rio São Francisco ; Estado da Bahia. Recife, SUDENE, 1979 2 v. (SUDENE, Boletim Técnico, 52).

GODEFROY (J.), ROOSE (E.J.) et MULLER (M.).

Estimation des pertes par les eaux de ruissellement et de drainage des éléments fertilisants dans un sol de bananeraie du sud de la Côte d'Ivoire.

*Fruits*, 30 (4), 223-236, 1975.

GODEFROY (J.) et JACQUIN (F.).

Relation entre la stabilité structurale des sols cultivés et les apports organiques en conditions tropicales. Comparaison avec les sols forestiers.

*Fruits*, 30 (10), 595-612, 1975.

HAYNES (R.J.).

Influence of soil management practice on the orchard agroecosystem. *Agro-ecosystem*, 6, 3-32, 1980.

HERNANDEZ (B.) de, RODRIGUES (M.) et MÉNDEZ (J.).

Leguminosas bajo banano.

*UPEB Informe Mensual*, 7 (56), 32-35, 1983.

KIEHL (E.J.).

Efeitos da matéria orgânica sobre as propriedades do solo. in : Simpósio sobre fertilizantes orgânicos, São Paulo, 1984. *Anais*, São Paulo, IPT/FINESP/ESALQ, 1984, p. 3-18.

MANICA (I.), SIMÃO (S.) et SCARDUA (R.).

Irrigação em sulcos e sua influência no crescimento e produção da planta matriz de banana (*Musa cavendishii* LAMBERT) cv. Nanicão.

*Revista Ceres*, 22 (120), 88-108, 1975.

MIYASAKA (S.).

Histórico de estudos de adubação, leguminosas viáveis e suas características.

*Adubação verde no Brasil, Fundação Cargil, Campinas SP, CNPq*, 1984, p. 64-123.

MIYASAKA (S.), CAMARGO (O.A.) de, CAVALIERI (P.A.).

GODOY (I.J.) de, WERNER (J.C.), CURI (S.M.), LOMBARDI NETO (F.), MEDINA (J.C.), CERVELLINI (G.) da et BULISANI (E.A.).

*Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas no Estado de São Paulo*, Campinas, SP, Fundação Cargill, 1983, 138 p.

MONNET (J.).

La protection vivante du sol des bananeraies en Guinée française.

*Fruits*, 8 (7), 343-353, 1953.

PANAMÁ. Universidade.

Evaluación de cobertura de leguminosas y su capacidad para fijar nitrógeno en el cultivo del banano ; informe final.

*Panamá, UPEB. Centro internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá*, 1983, 29 p.

RODRIGUES (G.M.) et BARRIGH (O.).

Manual sobre el cultivo del plátano en la Costa Norte de Honduras.

*La Lima, Honduras, Servicios para la Investigación Agrícola tropical/Ministerio de Recursos Naturales-Dirección Agrícola Regional*, 1979, 59 p. (Boletín 7).

SOTO (M.).

Bananos cultivo e comercialização.

*San José, Litografia e Imprenta LIL*, 1985, 648 p.

SWENNEN (R.).

A physiological study of the suckering behaviour in plantain (*Musa* cv. AAB).

*Louvain, Belgium, Catholic University of Louvain, Thesis*, 1984, 180 p.

SWENNEN (R.) et DE LANGHE (E.).

Growth parameters of yield of plantain (*Musa* cv. AAB).

*Annals of Botany*, 56, 197-204, 1985.

EINSATZ EINER LEGUMINOSE UND EINER STREU IN BANANENANBAUSYSTEMEN.

F.L. DULTRA CINTRA und Ana Lúcia BORGES.

*Fruits*, Apr. 1988, vol. 43, nº 4, p. 211-217.

KURZFASSUNG - Im Nordosten Brasiliens sind die Bananenplantagen wegen schlechter Bodenstruktur und geringen Mengen an organischer Substanz gegenüber hohem Wasseraufkommen sehr anfällig: Untersucht werden in den Bananenproduktionssystemen die Folgewirkungen der Leguminose *Canavalia ensiformis* als Zweitfrucht, sowie einer aus Blättern und Pseudostämmen der Banane zusammengesetzten Streu. Letztere hat den Ertrag sehr positiv beeinflusst.

UTILIZACION DE UNA LEGUMINOSA Y DE UNA COBERTURA MUERTA EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION BANANEROS.

F.L. DULTRA CINTRA y Ana Lúcia BORGES.

*Fruits*, Apr. 1988, vol. 43, nº 4, p. 211-217.

RESUMEN - En el Nordeste de Brasil mala estructura de los suelos y escasas cantidades de materias orgánicas hacen que las plantaciones sean vulnerables a los stress hídricos. Se estudian en los sistemas de producción bananeros los efectos de la leguminosa *Canavalia ensiformis* en intercalar así como los de una cobertura muerta constituida de hojas y de pseudotroncos de bananos ; esta última ha influido muy positivamente en los rendimientos.

