

Etude des rotations culturales en bananeraie.

Première partie : Bilan des cultures de rotation.

E. TERNISIEN et Ph. MELIN*

STUDY OF ROTATIONAL CROPPING IN BANANA PLANTATIONS.

Part. I. - Assessment of the crops grown in rotation with bananas.

E. TERNISIEN and Ph. MELIN.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 373-383.

ABSTRACT - In this trial, different crops were grown for one year in rotation with bananas. Four legumes (*Canavalia*, *Crotalaria*, *Mucuna* and *Desmodium*), two fodder plants (*Brachiaria* and *Sorghum*) and a food crop (sweet potatoes) were studied.

This, the first article, gives the main results for each of the crops in terms of :

- overall yield,
- removal of parasites from the soil,
- bio-fertilizing effect.

Generally speaking, the legumes used as green manure improve the physico-chemical properties of the soil but their productivity is low. Furthermore, some legumes have the drawback of maintaining the soil parasites (nematodes), which completely rules out using them in rotation with bananas. On the other hand, the grasses studied have three advantages : a substantial yield that can be taken from the land, improved fertility and satisfactory removal of soil parasites.

The bare fallows, just like sweet potatoes, remove the soil parasites satisfactorily, but they impoverish the soil chemically.

ETUDE DES ROTATIONS CULTURALES EN BANANERAIE.

Première partie : Bilan des cultures de rotation.

E. TERNISIEN et Ph. MELIN.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 373-383

RESUME - Dans cet essai, différentes cultures de rotation sont utilisées en alternance avec le bananier pendant un an. Quatre légumineuses (*Canavalia*, *Crotalaria*, *Mucuna* et *Desmodium*), deux plantes fourragères (*Brachiaria* et *Sorgho*), et une plante vivrière (Patate douce) ont été étudiées.

Ce premier article expose les principaux résultats pour chacune des cultures en termes de :

- rendement global,
- assainissement parasitaire du sol,
- apport biofertilisant.

D'une façon générale, les légumineuses utilisées comme engrais vert améliorent les propriétés physico-chimiques du sol mais leur productivité est souvent faible. De plus, certaines légumineuses présentent l'inconvénient de maintenir l'inoculum parasitaire du sol (nématodes), ce qui interdit toute utilisation en rotation culturale avec le bananier. Par contre, les graminées étudiées présentent le triple intérêt d'un rendement important et exportable, associé à une amélioration de la fertilité et un bon assainissement parasitaire du sol.

Les jachères nues comme la patate douce permettent un bon assainissement parasitaire du sol, mais appauvrissent chimiquement le sol.

Cet article correspond à la première partie du bilan de l'essai BA-MR-LEZ-129, et concerne les cultures utilisées en rotation avec le bananier. L'impact de cette phase de rotation sur la culture bananière fera l'objet d'un second article (Fruits, septembre 1989).

INTRODUCTION

Jachères, plantes améliorantes, rotations, cultures associées (GODEFROY - 6) sont autant de moyens de pallier les inconvénients de la monoculture bananière.

De nombreuses études ont montré l'intérêt et les limites de l'utilisation des plantes de couverture en bananeraie

(DE HERNANDEZ *et al.* - 1 ; DULTRA CINTRA *et al.* - 2 ; EVERS *et al.* - 3 ; GODEFROY - 5 ; KEBBY - 8 ; MONNET - 13, 16 ; SWENNEN *et al.* - 22). Les plantes de couverture utilisées sont très souvent des légumineuses (intérêt biofertilisant) où utilisées uniquement dans un but de conservation et protection physique des sols (ENDRICKX *et al.* - 4 ; MONNET - 13 ; ROBIN - 17 ; SALDAGO - 19).

Les cultures associées, utilisées en Afrique (EVERS *et al.* - 3) et dans les Antilles anglaises (RAO et EDMUNDS - 15), sont une autre alternative à la monoculture intensive.

* - E. TERNISIEN - IRFA/CIRAD - B.P. 153-97200 FORT DE FRANCE Cedex

Ph. MELIN - Station IRFA de Neufchâteau - Sainte Marie - 97130 CAPESTERRE BELLE EAU.

La rotation culturale ou la jachère restent les solutions les plus satisfaisantes dans la mesure où leurs effets bénéfiques permettent de promouvoir un système de culture moins fragilisant que la monoculture bananière (dynamique parasitaire ininterrompue).

La jachère nue constitue le meilleur moyen de réaliser un assainissement parasitaire durable (LASSOUDIÈRE - 9 ; MELIN *et al.* - 12 ; SALAS - 16 ; SARAH *et al.* - 20 ; ZEM *et al.* - 23).

La rotation culturale avec une plante non hôte des nématodes parasites du bananier permet, en plus de l'assainissement, d'améliorer les propriétés physico-chimiques du sol (LOOS - 10 ; MELIN *et al.* - 11 ; PEREIRA *et al.* - 14 ; STOYANOV - 21).

De plus intervient la notion de valeur alimentaire et commerciale. Les plantes de rotation les plus utilisées sont l'arachide (Afrique), l'ananas, la canne à sucre et parfois des plantes maraîchères ou vivrières aux Antilles.

En Martinique, à la suite des baisses de rendements enregistrées depuis les années 1979-1980, l'enquête-diagnostic réalisée par B. DELVAUX et P. LORIDAT a permis d'identifier et de hiérarchiser les principaux facteurs limitants des rendements en bananeraie (cf «Amélioration de la fertilité des sols et rationalisation des techniques culturales des bananeraies en Martinique» (à paraître)).

En zone Nord (sol volcanique sur ponces), le principal facteur limitant est d'ordre parasitaire (nématodes, insectes et champignons dans le sol).

Dans le Centre de la Martinique, s'ajoutent aux problèmes parasitaires (moins importants que dans le Nord) les contraintes physiques du sol sur le système racinaire du bananier.

Dans tous les cas, cette pression parasitaire est insuffisamment contrôlée par la lutte chimique. L'utilisation continue de cette voie chimique en montre bien souvent les limites (replantations fréquentes) et les inconvénients (dégradation des pesticides).

Dans la présente étude menée depuis 1984 sur la Station de Rivière Lézarde (Centre Martinique), les objectifs sont de comparer l'introduction de la jachère ou de la rotation culturale dans l'itinéraire technique, puis de tester différents groupes de plantes utilisables en phase de rotation. La plante recherchée doit être valorisable sur un an, temps minimum pour une rotation en bananeraie.

Les critères de sélection seront :

- intérêt propre à la culture (productivité, sensibilité aux parasites),
- apports biofertilisant,
- assainissement parasitaire du sol.

RAPPEL DU PROTOCOLE

Objectifs.

Les études portant sur les cultures de rotation visent les

points suivants :

- conditions de culture (reprise, désherbage, protection phytosanitaire),
- enracinement des plantes,
- évolution des propriétés physico-chimiques du sol,
- assainissement parasitaire du sol,
- rendement et valorisation de la production,

En collaboration avec l'IRAT et le CEMAGREF, l'IRFA-Martinique a mis en place un essai «Rotation culturale» afin d'étudier trois possibilités de valorisation :

- les cultures vivrières (Patate douce) ;
- les plantes fourragères (*Brachiaria*, Sorgho) ;
- les plantes améliorantes (Légumineuses) ayant un intérêt bio-fertilisant ;
 - . *Desmodium distortum*
 - . *Canavalia ensiformis*
 - . *Crotalaria juncea*
 - . *Mucuna pruriens*
 - . *Macroptilium atropurpureum* (Siratro).

Traitements étudiés.

	écartement (en mètres)
1 - banane	2 x 2
2 - jachère désherbée chimiquement	
3 - <i>Desmodium distortum</i>	0,5 x (en ligne)
4 - <i>Canavalia ensiformis</i>	0,5 x 0,5
5 - <i>Crotalaria juncea</i>	0,5 x (en ligne)
6 - <i>Mucuna pruriens</i>	0,5 x 0,5
7 - Sorgho + Siratro	0,5 x (en ligne)
8 - <i>Brachiaria decubens</i>	(semis à la volée)
9 - Patate douce	en billon 0,85 x 0,20

La durée de la rotation culturale est d'un an.

Dispositif expérimental.

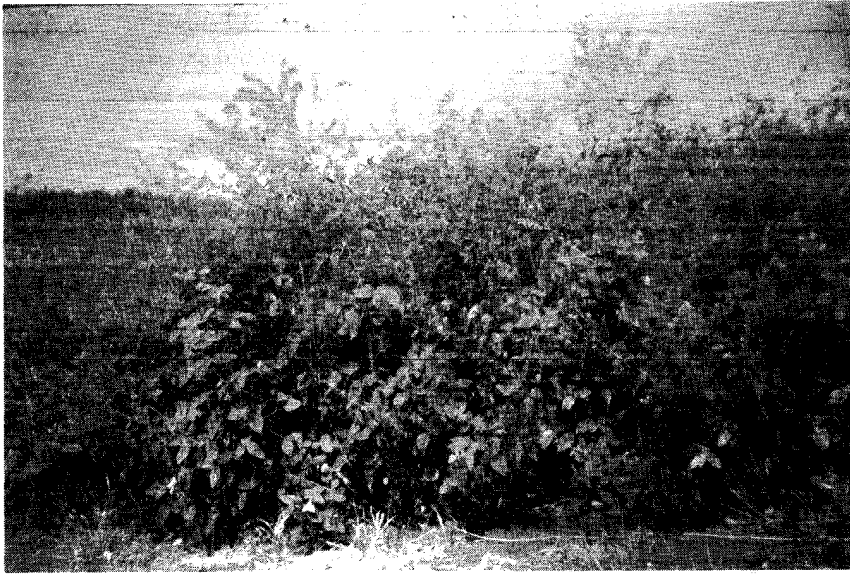
- 9 traitements } 36 parcelles/dispositif en blocs de Fischer
- 4 répétitions }
- allées de séparation de 1,70 m entre les parcelles qui correspondent à des bananiers de bordure lors de la replantation prévue en lignes jumelées à 3,6 x 1,8 x 1,7 m.
- surface parcellaire : 16,2 x 10,2 = 165 m² dont 123 m² utiles (culture puis bananiers significatifs).

CONDUITE DE L'ESSAI

L'essai est situé sur la parcelle «Laurencine» de la Station expérimentale de l'IRFA (Centre Martinique). Le sol est argileux (60 p. 100 d'halloysite).

Préparation du sol.

Trois passages de pulvérisateur à disques (Rome Plow) ont été nécessaires pour la destruction (juillet 1984) de la bananeraie antérieure puis pour la préparation du lit de semence.



Desmodium distortum.



Canavalia ensiformis.

Plantation des cultures de rotation (décembre 1984).

Densité des semis (quantité de semences par parcelle de 165 m²).

3 - <i>Desmodium distortum</i>	250 grammes
4 - <i>Canavalia ensiformis</i>	500 graines
5 - <i>Crotalaria juncea</i>	
6 - <i>Mucuna pruriens</i>	500 graines
7 - Sorgho (240 g) + Siratro (40 g)	
8 - <i>Brachiaria decubens</i>	70 grammes

Les bananiers sont plantés en rejets à 2 x 2 m et seront détruits en même temps que les autres cultures de rotation.

Après la plantation des cultures, une fumure de fond est appliquée à raison de 4 kg de phosphate ammoniacal (DAP) à 46 p. 100 P₂O₅ et 20 p. 100 N par parcelle de 165 m².

Contrôle de l'enherbement et protection phytosanitaire.

Les parcelles en jachère sont désherbées chimiquement (2 Gesapax 3 l/ha + 5 Gramoxone 3 l/ha).

Pour les plantes de rotation, le tableau 1 résume les différentes opérations culturales réalisées.

Seule *Brachiaria* est peu exigeante en entretien (desherbages et traitements insecticides). Parmi les Légumineuses *Mucuna* apparaît comme étant très difficile à cultiver, et ce, nous le verrons, pour un rendement médiocre.

Fertilisation des cultures.

La fertilisation azotée est apportée en fonction des coupes réalisées sur chaque culture. (tableau 2).

*Crotalaria juncea.*

- rendement global de la culture
- évaluation de l'assainissement sanitaire du sol
- évaluation de l'apport biofertilisant.

Rendements globaux des cultures de rotation.

Comme le montre le tableau 3, la plante la plus intéressante, en termes de production de biomasse, est donc, de loin, la graminée *Brachiaria* avec 170 t/ha. Viennent ensuite, la Crotalaire et le Sorgho avec environ 75 t/ha. Seule *Mucuna* récoltée une seule fois en fin de culture est tout à fait inintéressante dans ce domaine.

En marge de cet aspect «production», il faut noter le coût de ces cultures ainsi que les difficultés de leur installation ou de leur entretien (notion de productivité). En effet, le producteur sélectionnera une plante facile à mettre en place, d'installation rapide (évitant ainsi les problèmes de désherbages manuels ou chimiques) et la moins sensible aux divers parasites. Ces différents points, exposés au paragraphe «Conduite de l'essai», confirment l'intérêt des graminées au détriment de celui des légumineuses (tableau 1).

Evaluation de l'assainissement parasitaire du sol.

Une culture hôte de *Radopholus similis*, parasite du bananier, maintiendrait ce nématode dans le sol durant la pha-

*Mucuna pruriens.*

Destruction des cultures et plantation des bananiers.

Effectuée du 28 novembre au 11 décembre 1985 avant la plantation des bananiers.

RESULTATS

L'aspect valorisant de chaque plante a été estimé pendant une année de culture, selon trois critères :

se de rotation culturale, ce qui empêcherait tout assainissement. Ce point a été analysé par deux comptages de nématodes effectués au laboratoire de nématologie de Montpellier, et en fin d'essai au laboratoire de Moutte en Martinique.

Seules les graminées (*Brachiaria* et Sorgho) et la Patate douce sont parfaitement indemnes de *Radopholus similis*. A la première analyse, toutes les légumineuses sont porteuses de ce nématode, ce qui n'est plus le cas pour *Crotalaria*

TABLEAU 1 - Evaluation des conditions de culture.

Observations	<i>Desmodium</i>	<i>Canavalia</i>	<i>Crotalaria</i>	<i>Mucuna</i>	Sorgho + Siratro	<i>Brachiaria</i>	Patate douce
Installation rapide	--	-	-	--	++	+++	-
Nombre de désherbages	3	2	2	2	1+1	1	3
Résistance vis-à-vis des insectes	+	--	+	---	-	+++	+++
Nombre de traitements au Decis (deltaméthrine)	1	3	1	6	2	0	0

-- : inconvénient + : avantage

TABLEAU 2 - Fumure appliquée durant la rotation du 27.12.1984 au 27.09.1985.

Traitement / Date	Banancier 1	Jachère 2	<i>Desmodium</i> 3	<i>Canavalia</i> 4	<i>Crotalaria</i> 5	<i>Mucuna</i> 6	Sorgho 7	<i>Brachiaria</i> 8	Patate douce 9
27/12	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP
22/01	*								*
31/01			*		*	*			
06/02	*						*		
25/02					*				*
15/03							*		
12/04	*			**					
23/04				*	*	*	*	**	
13/05				*				*	*
30/05							*		
05/06	*			*	*	**		*	*
03/07	*		**	**		*	*	*	*
17/07					*				
01/08	*		**		*				
14/08								*	
21/08				*		*	*		*
26/08	*		**		*	*	*	*	*
Total	7	0	7	7	7	7	7	7	7

DAP : 4 kg par parcelle à la plantation

* : 1,5 kg d'urée par parcelle (165 m²)

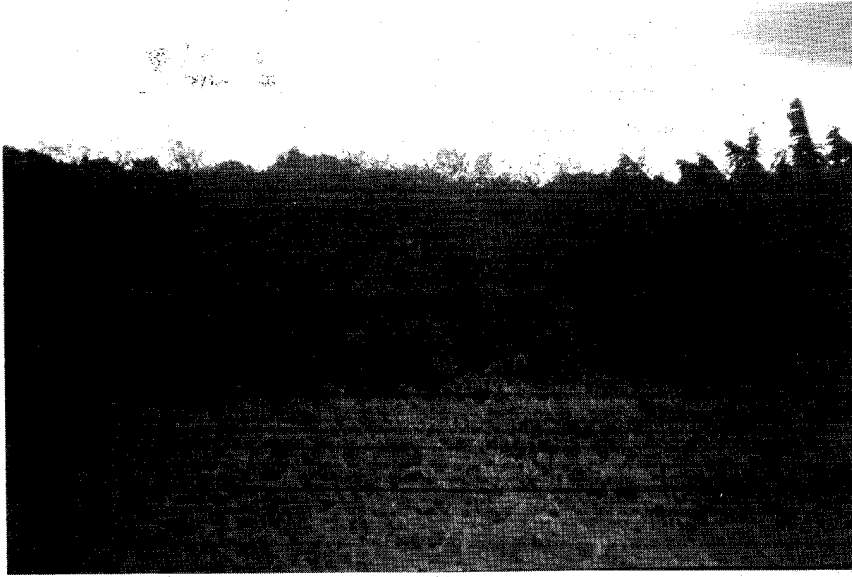
NB : chaque traitement a reçu la même fertilisation (10,5 kg d'urée au total par parcelle) sauf la jachère.

TABLEAU 3 - Rendements globaux des cultures de rotation.

N°	Culture	Nombre de récoltes	Rendement total (t/ha)	Utilisation
3	<i>Desmodium</i>	2	51,8	engrais vert
4	<i>Canavalia</i>	3	58,7	engrais vert
5	Crotalaire	4	75,2	engrais vert
6	<i>Mucuna</i>	1	19,9	engrais vert
7	Sorgho + Siratro	4+1	74,4+27,2	fourrage exporté
8	<i>Brachiaria</i>	5	170,3	fourrage exporté
9	Patate douce	2	17,5	vivrier

NB 1 : les rendements sont exprimés en poids frais (matière verte)

NB 2 : les Légumineuses sont laissées sur le champ pendant la durée de rotation (paillis), puis sont enfouies lors de la préparation du sol (engrais vert).



Siratro au premier plan.



Brachiaria.



Patate douce.

TABLEAU 4 - Nombre de R.s. dans 100 g de racines fraîches pour chaque plante.

Laboratoire	Montpellier		Moutte
	29/04/1985 4 mois	14/10/1985 10 mois	04/11/1985 11 mois
3 : <i>Desmodium</i>	140	240	250
4 : <i>Canavalia</i>	20	0	100
5 : <i>Crotalaria</i>	60	0	0
6 : <i>Mucuna</i>	540	0	300
7 : Sorgho+ Siratro	0	0	0
8 : <i>Brachiaria</i>	0	0	0
9 : Patate douce	0	0	0

TABLEAU 5 - Analyses nématologiques sur les plantes de rotation.

Nématodes	<i>Desmodium</i>	<i>Canavalia</i>	<i>Crotalaria</i>	<i>Mucuna</i>	Sorgho	<i>Brachiaria</i>	Patate douce
<i>Helicotylenchus</i>		+	+	+	+		
<i>Aphelenchus</i>			++	+			+
<i>Tylenchorynchus</i>					+		
<i>Ditylenchus</i>							+
<i>Meloidogynes</i>		++			+	+	

+ : présence de nématodes.

TABLEAU 6 - Analyses de sol avant et après culture.

Analyse	Avant culture	Après rotation culturale									Analyse de variance
		Banane	Jachère	<i>Desmod.</i>	<i>Canava.</i>	<i>Crotal.</i>	<i>Mucuna</i>	Sorgho	<i>Brachia.</i>	Patate	
pH	4,95	4,75	4,85	4,80	4,68	4,65	4,68	4,73	4,85	4,83	NS
Matière organ. p. 100	2,96	2,55	2,20	2,59	2,68	2,72	2,90	2,74	2,66	2,61	*
Carbone p. 100	1,72	1,48	1,28	1,50	1,56	1,58	1,68	1,59	1,54	1,51	*
Azote min. ppm	13,1	9,6	7,4	18,1	27,1	18,3	23,6	16,4	14,0	14,1	*
Potassium meq/p.100/g	1,6	1,2	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	0,9	1,0	0,9	*
Calcium meq/p. 100/g	5,3	4,2	4,6	4,9	4,6	4,3	4,4	4,6	4,8	4,8	NS
Magnésium meq/p.100/g	2,3	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,9	1,6	1,8	NS
Somme des B.E.	9,3	6,9	7,6	8,0	7,7	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5	NS
C.E.C. meq/p.100/g	16,0	17,8	16,1	16,9	18,5	17,9	17,5	17,8	17,5	17,3	NS
Saturation p. 100	57	39	47	48	42	42	43	41	42	44	NS
Phosphore ppm	25	28	28	29	29	29	27	25	27	26	NS

NB : l'analyse statistique (dernière colonne) par analyse de variance a été effectuée pour comparer les différents traitements après la phase de rotation, et non pas par rapport à la composition chimique analysée avant culture (première colonne).

NS : non significatif

* : significatif à 5 p. 100

en fin de rotation culturale. Nous verrons dans la seconde partie de cet article (résultats agronomiques des bananiers) l'intérêt d'une plante non-hôte de *R. similis* pour obtenir un assainissement parasitaire durable du sol.

Des observations complémentaires, qualitatives, sur les autres genres de nématodes ont été effectuées au laboratoire de Montpellier (tableau 5).

Evolution des sols sous les différentes cultures.

Une analyse de sol a été effectuée le 20/12/1984 sur

chaque bloc avant implantation des cultures de rotation (tableau 6). Cette analyse montre une très bonne homogénéité de fertilité du sol sur l'ensemble des parcelles.

Dans le tableau 6 figurent aussi les analyses des sols prélevés le 07/11/1985 après la rotation culturale, mais avant enfouissement des résidus de culture. Les résultats inscrits correspondent aux moyennes des quatre blocs pour chacun des traitements.

La comparaison de ces deux séries d'analyses nous permet d'apprécier globalement l'évolution de la fertilité des sols après chaque culture, mais sans analyse statistique possible.

A partir d'une situation homogène, l'évolution chimique des sols a nettement divergé selon les cultures en place, et ce seulement pour quelques paramètres chimiques (a), alors que d'autres (b) ont évolué de façon identique dans tous les traitements :

(a) - Influence des cultures sur la chimie du sol.

● Matière organique.

Le pourcentage de matière organique diminue nettement dans les parcelles 2 laissées en jachère nue. [Notons que dans le cas d'une jachère travaillée, GODEFROY *et al.* (7) n'ont pas mis en évidence un tel appauvrissement dans les mêmes sols].

Le test de Newman-Keuls (5 p. 100) donne les groupes homogènes suivants :

Traitement	Moyenne (p. 100)	Groupes
6 <i>Mucuna</i>	2,9	A
7 Sorgho	2,7	A B
5 <i>Crotalaria</i>	2,7	A B
4 <i>Canavalia</i>	2,7	A B
8 <i>Brachiaria</i>	2,7	A B
9 Patate douce	2,6	A B
3 <i>Desmodium</i>	2,6	A B
1 Bananier	2,6	B
2 Jachère	2,2	C

● Azote minéral.

Dans ces mêmes parcelles (jachère) ainsi que dans les parcelles 1 (bananier) le pourcentage d'azote minéral total diminue alors qu'il stagne dans les parcelles 9 (Patate douce), augmente dans les parcelles 3, 5, 7, et même fortement dans les parcelles 4 et 6 (légumineuses).

Toutes les parcelles ont reçu la même quantité d'azote (10,5 kg urée/parcelle soit 852 kg/ha), mais seules les légumineuses sont restées sur le champ (paillis) à l'inverse des autres cultures. Il est donc difficile de séparer l'enrichissement dû à l'activité fixatrice d'azote atmosphérique par les bactéries associées aux légumineuses et la simple restitution d'azote par ces cultures en fin de rotation.

Il n'en reste pas moins que les variations analysées sont importantes ; le test de Newman-Keuls (5 p. 100) sépare les groupes homogènes suivants :

Traitement	Moyenne (ppm)	Groupes
4 <i>Canavalia</i>	27	A
6 <i>Mucuna</i>	24	A B
5 <i>Crotalaria</i>	18	B C
3 <i>Desmodium</i>	18	B C
7 Sorgho	16	B C D
9 Patate douce	14	C D E
8 <i>Brachiaria</i>	14	C D E
1 Bananier	10	D E
2 Jachère	7	E

● Potassium.

L'ion potassium est très bien retenu dans ce type de sol à halloysite (S. FONTAINE et B. DELVAUX (*Fruits*, mars 1989, vol. 44, n° 3, p. 123-133). Le niveau en potassium échangeable baisse pour toutes les parcelles (pas de fertilisation potassique), mais avec des proportions plus importantes dans les parcelles 1 (Bananier), 7 (Sorgho), 8 (*Brachiaria*) et 9 (Patate douce). Ceci confirme les immobilisations importantes de potassium par ces plantes (bananier, graminées, plantes vivrières à bulbes). A titre d'exemple, le tableau 7 montre les besoins importants de la Patate douce en azote et en potassium.

TABLEAU 7 - Immobilisations de la Patate douce (SCOTT et OGLE, 1952).

Elément	Total (kg/ha)
N	115,4
P (P ₂ O ₅)	44,8
K (K ₂ O)	235,3
Ca (CaO)	34,7
Mg (MgO)	13,4

L'analyse de variance concernant la variable «Potassium» donne le classement suivant par groupes homogènes selon le test de Newman-Keuls (5 p. 100).

Traitement	Moyenne (meq/100 g)	Groupes
5 <i>Crotalaria</i>	1,5	A
4 <i>Canavalia</i>	1,5	A
3 <i>Desmodium</i>	1,4	A B
6 <i>Mucuna</i>	1,4	A B
2 Jachère	1,4	A B
1 Bananier	1,2	A B C
8 <i>Brachiaria</i>	1,0	B C
7 Sorgho	0,9	C
9 Patate douce	0,9	C

(b) Evolution chimique du sol indépendante des cultures

Les paramètres pH, calcium et magnésium échangeables ont évolué indépendamment des traitements étudiés. Pour ces paramètres, on note une baisse identique en fin de rotation dans tous les traitements qui s'explique par l'absence de fertilisation calco-magnésienne pendant la culture (tableau 8).

Les valeurs données après culture correspondent aux moyennes des valeurs par traitement du tableau 6 (différences non significatives entre les traitements).

CONCLUSION

Il est difficile de dresser un bilan économique propre à chaque culture d'assolement, en comparaison avec la monoculture bananière.

La principale valorisation en tant que fourrage reste très restreinte à l'heure actuelle en Martinique mais tend à se développer grâce à l'action du CEMAGREF. L'intérêt majeur de ces cultures réside dans les économies de traite-

TABLEAU 8 - Evolution des propriétés chimiques du sol indépendante des cultures de rotation.

Analyse	Avant culture	Après culture (moyenne tous traitements)
pH	4,95	4,76
Calcium	5,32	4,57
Magnésium	2,31	1,60
Somme des bases échangeables	9,3	7,5
Coefficient de saturation (p. 100)	57,5	43,0

ments phytosanitaires et les gains de rendement réalisés sur la culture bananière ultérieure, volet que nous exposerons dans la seconde partie de l'article.

D'un point de vue technique, on peut cependant évaluer l'intérêt propre à chaque culture en fonction des différents critères énumérés précédemment (tableau 9).

Cette liste n'est bien sûr pas exhaustive, mais il ressort que parmi les légumineuses, intéressantes de par leur aspect bio-fertilisant, certaines sont hôtes de *Radopholus similis*, facteur réhibitoire pour une rotation en culture bananière.

L'assainissement parasitaire du sol derrière ces légumineuses hôtes est insuffisant, mais nous verrons tout de mé-

TABLEAU 9 - Avantages et inconvénients de chaque culture.

Culture	Avantages	Inconvénients
Banane	production valorisable	- monoculture (inoculum parasitaire) - forte demande en éléments minéraux
<i>Desmodium distortum</i>	- apport d'engrais vert - légumineuse moins sensible aux attaques parasitaires (insectes) - enrichissement en N	- installation lente de la culture d'où nécessité de plusieurs désherbages - hôte de <i>Radopholus similis</i>
<i>Canavalia ensiformis</i>	- apport d'engrais vert - enrichissement en azote	- nécessité de plusieurs désherbages - très sensibles aux attaques d'insectes - hôte de <i>Radopholus similis</i> et d'autres nématodes (présence fréquente de <i>Meloidogynes</i>)
<i>Crotalaria juncea</i>	- forte production utilisable comme engrais vert - légumineuse moins sensible aux attaques parasitaires (insectes) - enrichissement en N	- nécessité de plusieurs désherbages - faiblement hôte de <i>Radopholus similis</i> mais fortement vis-à-vis d'autres nématodes
<i>Mucuna pruriens</i>	- enrichissement en azote	- faible production - installation lente donc nécessité de plusieurs désherbages - extrêmement sensible aux parasites (insectes) - hôte important de <i>Radopholus similis</i> et d'autres nématodes
Sorgho + Siratro	- forte production exportable - installation rapide donc nécessité de peu de désherbages - n'est pas hôte de <i>Radopholus similis</i> (Sorgho)	- sensible aux attaques parasitaires - hôte de divers nématodes - besoins importants en potassium
<i>Brachiaria</i>	- très forte production (fourrage) - installation rapide donc nécessité de peu de désherbages - pas de traitement phytosanitaire - n'est pas hôte de <i>Radopholus similis</i>	- hôte de <i>Meloidogyne</i> - besoins importants en potassium
Patate douce	- production facilement valorisable - pas ou peu de traitement phytosanitaire - n'est pas hôte de <i>Radopholus similis</i>	- nécessité de plusieurs désherbages - hôtes de divers nématodes - forte demande en éléments minéraux

NB : les difficultés d'installation des légumineuses sont très certainement dues à la date de plantation (décembre 1984), en période de jours courts. Ceci pour expliquer la faible production de la plupart de ces cultures.

me que *R. similis* se réinstalle moins vite avec ce type de rotation culturale que dans une monoculture bananière.

D'autre part, ces plantes améliorantes sont souvent difficiles à installer, et donc nécessitent un entretien important vis-à-vis des adventices et des parasites potentiels.

La Patate douce appauvrit sensiblement le sol, ce qui se répercutera sur la culture bananière mise en place par la suite (cf. deuxième partie).

Il en est de même pour la jachère nue où la dégradation de la fertilité globale du sol est nettement plus forte. On peut par ailleurs penser que la baisse du taux de matière organique entraîne une baisse de la stabilité structurale des sols.

Toutefois, dans ces deux cas (Patate douce et jachère), l'assainissement parasitaire du sol est excellent. En exploitation, l'appauvrissement chimique pourrait facilement être compensé par une fumure de fond appropriée avant la plantation des bananiers. La Patate douce offre en plus une production facilement valorisable.

D'un point de vue technico-économique, deux plantes sont donc à retenir : le Sorgho et le *Brachiaria* pour lesquels les avantages sont nombreux :

- assainissement du sol (ne maintiennent pas *R. similis*),
- maintien d'un bon état de fertilité malgré les exportations de fourrage (75 et 170 t/ha),
- pas ou peu d'entretien,
- production utilisable en tant que fourrage de bonne qualité (valeur nutritive).

BIBLIOGRAPHIE

1. DE HERNANDEZ (B.), RODRIGUEZ (M.) et MENDEZ (J.). 1983.
Conservation de la fertilité du sol en bananeraie par l'utilisation des légumineuses en tant que plantes de couverture - Leguminosas bajo banano.
Informe Mensual UPEB, Panama, 1983, vol. 7, p. 32-35.
2. DULTRA CINTRA (F.L.) et BORGES (Ana Lucia). 1988.
Utilisation d'une légumineuse et d'une couverture morte dans les systèmes de production bananière.
Fruits, 43 (4), 211-217.
3. EVERS (G.) et CARLI (C.). 1984.
La culture du bananier plantain au Gabon. Note technique.
Brochure technique - Projet FAO-CIAM, 1984/10, 17 p., Gabon.
4. ENDRICKX (F.L.) et HENDRICKX (J.). 1949.
La jachère à bananiers.
Bull. agric. Congo belge, 1949/06, vol. 40, p. 1735-1744, Congo.
5. GODEFROY (J.) et BOURDEAULT (J.). 1972.
Action des plantes de couverture sur les caractéristiques chimiques, biologiques et structurales d'un sol de verger de Côte d'Ivoire.
Fruits, 27 (5), 349-353.
6. GODEFROY (J.). 1987.
Jachère, plantes améliorantes, rotations, assolements et cultures associées.
Fruits, 42 (1), 43-46.
7. GODEFROY (J.), MELIN (Ph.) et DORMOY (Micheline). 1988.
Etude de la jachère en monoculture bananière dans les conditions écologiques du Centre de la Martinique.
Fruits, 43 (4), 225-228.
8. KEBBY (R.G.). 1954.
Les bananiers sont la meilleure source de paillage et d'engrais verts dans la plantation.
Banana Bull. (BABU), 1954/08, vol. 18 (7), p. 13-14, Australie.
9. LASSOUDIÈRE (A.). 1985.
Lutte contre les nématodes du bananier.
Doc. IRFA, R.A. 1985/09, 21 p.
10. LOOS (C.A.). 1960.
Rapport du spécialiste pour la nématologie - Report of nematologist.
A.R. Banana Oard Res. Dept. Jamaica, 1960/12, p. 15-20.
11. MELIN (Ph.), GODEFROY (J.) et DORMOY (Micheline). 1988.
Etude de la rotation culturale : bananiers-aubergines dans les conditions écologiques du Centre de la Martinique.
Action sur les caractéristiques chimiques, structurales et microbiologiques du sol.
Fruits, 43 (6), 349-352.
12. MELIN (Ph.) et VILARDEBO (A.). 1973.
Nématicide et désinfection à l'eau douce dans la lutte contre *Radopholus similis* en bananeraie.
Fruits, 28 (12), 843-849.
13. MONNET (J.). 1953.
La protection vivante du sol des bananeraies en Guinée française.
Fruits, 8 (7), 343-353.
14. PEREIRA (H.F.), FIGUEIREDO (E.R.) et HUSSNI (J.). 1960.
Radopholus similis sur les bananiers dans la plaine côtière de Sao Paulo - Nematode «Cavernicola» nos bananais do littoral de Sao Paulo.
O Biológico, 1960/02, vol. 26 (2), 27-31. Brésil.
15. RAO (M.M.) et EDMUNDS (J.E.). 1984.
Association des systèmes de production avec le bananier ou le bananier plantain - A review of banana/plantain cropping systems.
Fruits, 39 (2), 79-88.
16. R.F.B. et R.E.O. 1957.
Bananier - Banana.
Dep. Agric. Jamaica investigaciones 1955, 1957/01, p. 33-44.
17. ROBIN (J.). 1967.
Les méthodes d'amélioration physique des sols de bananeraies à la Station de l'Ivoloïna.
Colloque sur la Fertilité des Sols tropicaux, 1967, p. 1575-1579.
18. SALAS (J.A.), OYUELA (R.) et STOVER (R.H.). 1976.
Effect of fallow on the burrowing nematode (*Radopholus similis*) of bananas.
Plant Disease Reporter, 60 (10), 863-866. Honduras.
19. SALDAGO (J.S.). 1983.
Travail du sol et entretien du sol - Manejo e conservacao do solo.
Iero Simposio sobre Bananeira prata, Emcapa/Embrapa, Brésil, 11 (4), 90-95.
20. SARAH (J.L.), LASSOUDIÈRE (A.) et GUEROUT (R.). 1983.
La jachère nue et l'immersion du sol : méthodes intéressantes de lutte intégrée contre *R. similis* (COBB.) dans les bananeraies de sols tourbeux de Côte d'Ivoire.
Fruits, 38 (1), 35-41.
21. STOYANOV (D.). 1971.
Contrôle de deux nématodes parasites du bananier au moyen de rotation des cultures. Durée dans un sol sans hôtes - Control de los nemátodos parásitos del plátano por medio de rotaciones y su duración en tierra sin hospederos.
Revista de Agric. Piraci. Sao P. ; 4 (2), 75-80. Cuba.
22. SWENNEN (R.) et WILSON (G.F.). 1985.
Utilisation de «*Flemingia*» en tant que plante de couverture vivante pour le bananier plantain - *Flemingia congesta* as a live cover plant for plantain.
Banana Newsletter (Aus.), 1985, (8), p. 17-18, Port Harcourt (Nigeria).
23. ZEM (A.C.) et ALVES (E.J.). 1983.
Essais de lutte contre *Radopholus similis* - Efeito de diferentes praticas sobre a populacao de *R. similis*.
Soc. Brasil. Nemato. VII Reuniao public., Brésil, 1983/07, p. 215-225.
24. ZEM (A.C.) et LORDELLO (L.G.E.). 1983.
Etude des hôtes de *R. similis* et de *Helicotylenchus multicinctus*.
Soc. Brasil. Nemato. VII Reuniao public. Brésil, 1983/07, p. 175-187.

STUDIUM DER FRUCHTFOLGE IM BANANENANBAU.

Erster Teil : Bilanz der Fruchtwechsellkulturen.

E. TERNISIEN und Ph. MELIN.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 373-383.

KURZFASSUNG - In diesem Versuch werden verschiedene Folgekulturen im Wechsel mit der Bananenpflanze ein Jahr lang angebaut. So wurden vier Leguminosen (Canavalia, Crotalaria, Mucuna und Desmodium), zwei Futterpflanzen (Brachiaria und Sorgho) und eine Nutzpflanze (Süßkartoffel) erprobt.

Der vorliegende Artikel bringt die ersten Ergebnisse für jede Feldfrucht mit Blick auf :

- den Gesamtanbauertrag,
- die Schädlingsanierung des Bodens,
- die biologische Düngung.

Die als Gründünger eingesetzten Leguminosen verbessern generell die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Bodens, aber ihre Produktivität ist oft schwach. Manche Leguminosen haben ausserdem den Nachteil, dass sie das parasitäre Infektionsmaterial des Bodens halten (Nematoden), wodurch ihre Verwendung im Wechsel mit der Bananenpflanze ausgeschlossen ist.

Die erprobten Gräser sind dagegen in dreifacher Hinsicht von Vorteil: der Anbauertrag ist beträchtlich und mithin exportfähig, die Fruchtbarkeit steigt und der Boden wird von Schädlingen gut gereinigt.

Vollbrachen wie die Süßkartoffel führen zu guter Schädlingsanierung des Bodens, entziehen ihm jedoch wertvolle chemische Substanzen.

ESTUDIO DE LAS ROTACIONES DE CULTIVO EN PLATANAL.

Primera parte : Balance de los cultivos de rotación.

E. TERNISIEN y Ph. MELIN.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 373-383.

RESUMEN - En este ensayo se utilizan diferentes cultivos de rotación en alternancia con el banano durante un año. Se han estudiado cuatro leguminosas (Canavalia, Mucuna, Crotalaria y Desmodium), dos plantas forrajeras (Brachiaria y Sorgho), y una planta alimenticia (batata).

Este primer artículo expone los principales resultados para cada uno de los cultivos en términos de :

- rendimiento global,
- saneamiento parasitario del suelo,
- aporte biofertilizante.

Generalmente, las leguminosas utilizadas como abono verde mejoran las propiedades físico-químicas del suelo pero su productividad con frecuencia es escasa. Además algunas leguminosas presentan el inconveniente de mantener el inoculum parasitario del suelo (nematodos), lo que prohíbe toda utilización en rotación de cultivo con el banano.

Por el contrario, las gramíneas estudiadas presentan el triple interés de un rendimiento importante y exportable, asociado a una mejora de la fertilidad y a un buen saneamiento parasitario del suelo.

Los barbechos desnudos como la batata permiten un buen saneamiento parasitario del suelo, pero empobrecen químicamente el suelo.

