

Etude des rotations culturales en bananeraie.

Seconde partie : Impact des cultures de rotation sur la production bananière et l'état sanitaire du sol.

E. TERNISIEN*

STUDY OF ROTATIONAL CROPPING IN BANANA PLANTATIONS.

Part II. - Impact of rotation crops on banana production and the state of health of the soil.

E. TERNISIEN.

Fruits, Sep. 1989, vol. 44, n° 9, p. 445-454.

ABSTRACT - The second part of this study of crop rotations in banana plantations describes the impacts of different preceding crops on banana production.

In the first cycle, the preponderant explanatory factor seems to be soil fertility. The poorest results occur after the fallow, sweet potatoes and bananas, whereas the bio-fertilizing elements provided by the legumes (in the form of green manure) and grasses lead to rapid growth of the banana plants and then high early production.

In the second cycle, the parasite factor becomes preponderant. The agronomic results are poor in the plots that have been more or less quickly infested with nematodes (after bananas, *Mucuna* and *Desmodium*).

Overall, two legumes (*Canavalia* and *Crotalaria*) and two grasses (*Brachiaria* and sorghum) seem to be worthwhile, from both the technical and the economic standpoints, in Martinique in a technical system based on rotational cropping.

ETUDE DES ROTATIONS CULTURALES EN BANANERAIE.

Deuxième partie : Impact des cultures de rotation sur la production bananière et l'état sanitaire du sol.

E. TERNISIEN.

Fruits, Sep. 1989, vol. 44, n° 9, p. 445-454.

RESUME - Cette seconde partie de l'étude des rotations culturales en bananeraie expose l'impact de différents antécédents culturaux sur la production du bananier.

Au premier cycle, le facteur explicatif prépondérant semble être la fertilité du sol. Les moins bons résultats sont obtenus après la jachère, la patate douce et le bananier, alors que l'apport biofertilisant des légumineuses (sous forme d'engrais vert) et des graminées se traduit sur le bananier par une croissance rapide, puis une production précocité et importante.

Au second cycle, le facteur parasitaire devient prépondérant. Les résultats agronomiques sont médiocres dans les parcelles infestées plus ou moins rapidement par les nématodes (après bananier, *Mucuna* et *Desmodium*).

Globalement, deux légumineuses (*Canavalia* et *Crotalaria*), ainsi que deux graminées (*Brachiaria* et Sorgho) semblent intéressantes en Martinique dans un itinéraire technique basé sur la rotation culturale, et ce tant sur le plan technique qu'économique.

INTRODUCTION

Dans la première partie de cette étude (*Fruits*, Jul.-aug.1989, vol. 44, n° 7-8, p. 373-383), les différentes cultures de rotation étaient analysées en terme de :

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

Les résultats de cette analyse peuvent être résumés comme suit : Les légumineuses utilisées comme engrais vert améliorent les propriétés physico-chimiques du sol, mais leur productivité est souvent faible. De plus, certaines légumineuses (*Desmodium* et surtout *Mucuna*) maintiennent l'inoculum parasitaire du sol (nématodes), ce qui interdit toute utilisation en rotation culturale avec le bananier.

Par contre, les graminées étudiées (*Sorgho* et *Brachiaria*) présentent le triple intérêt d'un rendement important et exportable (fourrage), associé à une amélioration de la fertilité et un bon assainissement parasitaire du sol.

Après ce bref rappel des conclusions de la première partie, nous présentons maintenant l'impact de la phase de rotation sur la croissance, la précocité et la productivité des bananiers, ainsi que sur l'assainissement parasitaire du sol.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL CONDUITE DE L'EXPERIMENTATION

Après la phase de rotation d'un an, la préparation des sols effectuée du 28 novembre au 11 décembre 1985 était la suivante :

- 2 passages de Rome Plow (pulvérisateur à disques),
- sous-solage croisé,

* - IRFA/CIRAD - B.P. 153 - 97202 FORT DE FRANCE CEDEX.

- sillonnage.

Traitements étudiés.

1 : monoculture	bananier	/bananier		
2 : jachère nue	jachère	/bananier		
3 :	} <i>Desmodium ovalifolium</i>	/bananier		
4 : légumineuses		} <i>Canavalia ensiformis</i>	/bananier	
5 :			} <i>Crotalaria juncea</i>	/bananier
6 :				} <i>Mucuna pruriens</i>
7 : graminée + légum.	sorgho + siratro	/bananier		
8 : graminée	<i>Brachiaria decubens</i>	/bananier		
9 : vivrière	patate douce	/bananier		

Dispositif expérimental.

blocs de Fisher

4 répétitions

parcelles de 36 bananiers dont 16 significatifs

plantation en lignes jumelées : 3,60 x 1,80 x 1,60 m

densité : 2 315 pieds/ha

bordures : internes : 1 double rang

externes : 4 rangs.

L'ensemble de l'essai a été planté avec des rejets classés par taille et répartis dans les 4 blocs comme suit :

- bloc I : rejets de grande taille,
- bloc II : rejets de petite taille,
- blocs III et IV : rejets de taille moyenne.

Pralinage.

Ces rejets ont été pralinés à la plantation.

- 4 kg de Bentonite EW } dans
- 1,5 kg de Mocap 20 EC. } 100 l d'eau

Ces 100 litres de pralin permettent de traiter 400 à 500 rejets.

Traitements nématicides.

Seules les parcelles I (bananier/bananier) ont été traitées systématiquement tous les 4 mois avec un nématicide (60 g de Nemacur 5G/plant). Dans les autres parcelles, les traitements nématicides sont « déclenchés » par avertissement après comptage.

Traitements insecticides.

Un traitement généralisé au Curlone (1,5 g de Chlor-décone/pied) a été effectué le 29.04.1986 puis le 25.05.1987.

Aucune galerie de *Cosmopolites sordidus* n'a été détectée, quel que soit le traitement, lors des décorticages effectués à la récolte.

RESULTATS EXPERIMENTAUX

Assainissement du sol.

Le pralinage permet d'assainir le matériel végétal de plantation et d'éviter ainsi une recontamination immédiate du sol par les nématodes. Pendant la culture bananière, le suivi par des comptages mensuels permet d'observer les dynamiques de population des nématodes dans chaque parcelle et donc par retour, permet d'estimer l'état d'assainissement du sol derrière chaque rotation culturale.

Des prélèvements mensuels de racines (sur 8 bananiers par parcelle et 4 répétitions) ont été analysés au laboratoire de nématologie de Martinique. (tableau 1).

Ces dénombrements correspondent aux moyennes des quatre répétitions. Le signe * indique un traitement nématicide.

TABLEAU 1 - Evolution des populations de *Radopholus similis* (nombre de *R. similis* dans 100 g de racines fraîches).

Traitement Date	1	2	3	4	5	6	7	8	9
28.04.1986	200	0	50	200	25	575	0	50	450
05.06.1986	4 225	75	2 125	125	75	2 650	50	275	600
30.06.1986	2 800	200	100	50	50	750	125	475	750
11.08.1986	3 460	40	2 830	450	100	1 450	50	100	950
09.09.1986	3 825	75	675	200	175	3 625	150	550	850
06.10.1986	5 500	150	325	75	25	8 725	75	650	25
10.11.1986	1 625	100	400	0	25	7 700	125	2 450	75
02.12.1986	700	0	1 700	100	1 825	3 625	25	125	900
12.01.1987	6 800	1 050	4 975	225	600	3 775	2 900	10 500	150
19.02.1987	7 025	125	9 500	1 350	1 825	9 200	500	6 925	225
30.03.1987	1 700	100	5 150	1 450	475	5 675	1 575	2 025	200
30.04.1987	250	575	5 575	1 125	275	4 775	375	1 500	125
05.06.1987	540	2 160	1 640	10	780	300	60	350	25

TABEAU 2 - Dates d'application des traitements nématocides.

Date	Parcelles
16.12.1985	1
29.04.1986	1
09.09.1986	1
28.10.1986	6
15.01.1987	1
30.01.1987	8
24.02.1987	3, 6
11.05.1987	1, 3, 6, 8

L'évolution des populations de *Radopholus similis* est présentée aux figures 1 et 2.

Dans les parcelles 1 (monoculture), les populations de nématodes se réinstallent très vite malgré les traitements nématocides. Dans les autres parcelles, il existe au début un «bruit de fond» inhérent à tout comptage nématologique.

L'assainissement parasitaire maximum est obtenu dans les parcelles 2 (après jachère nue). Comme l'ont montré LASSOUDIÈRE (1985), MELIN *et al.* (1973), SALAS *et al.* (1976), SARAH *et al.* (1983), ZEM *et al.* (1983 a), une jachère nue (sans plante hôte) de 9 à 12 mois assainit correctement le sol par réduction de l'inoculum, ZEM *et*

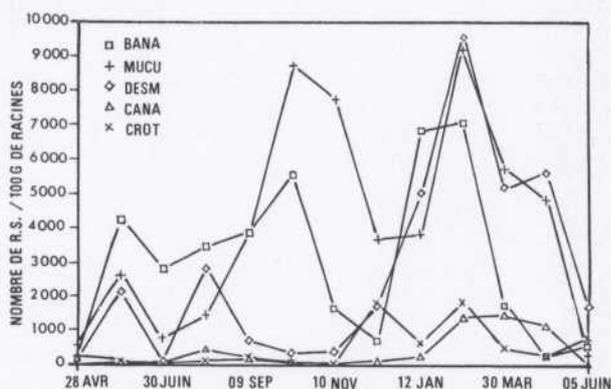


Fig. 1 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES. Banane et Légumineuses.

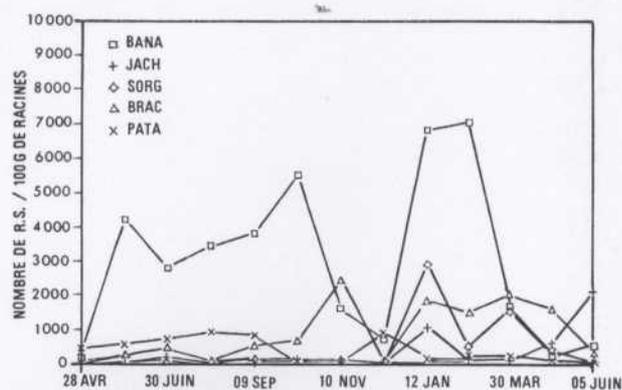


Fig. 2 * EVOLUTION DES POPULATIONS DE NEMATODES. Banane, Jachère, Graminées, Patate douce.

al. (1983 b), SALAS *et al.* (1976) montrent que beaucoup d'adventices sont potentiellement hôtes de *R. similis* et *R. multicinctus*.

Dans les parcelles 4 (après Canavalia), 7 (après sorgho), et 5 (après Crotalaria), l'assainissement est suffisant pour qu'aucun traitement nématocide ne soit nécessaire sur deux cycles (5 épandages de nématocides évités).

Parmi les légumineuses, les deux précitées (Canavalia et Crotalaria) étaient les moins porteuses de *R. similis* en phase de rotation et ont permis un excellent assainissement du sol. Ceci confirme tout à fait les résultats obtenus par PEREIRA *et al.* (1960) sur Crotalaria et par ZEM *et al.* (1983a) sur *Canavalia ensiformis*.

Par contre Desmodium et surtout Mucuna ont suffisamment maintenu les nématodes pour que ceux-ci se réinstallent rapidement sur la culture bananière :

- traitement nécessaire sur les parcelles 6 (mucuna) dès la fin du premier cycle (28.10.1986), soit après 10 mois de culture.

- traitement sur les parcelles 3 (Desmodium) au début du second cycle (24.02.1987), soit 14 mois après plantation.

Notons tout de même que grâce à l'avertissement basé sur les comptages, ces cultures réinfestées ont permis l'économie de deux ou trois traitements nématocides sur deux cycles.

Après 13 mois de culture en l'absence quasi-totale de *R.s.*, une application de nématocide a dû être déclenchée d'après les comptages (> 8000 *R.s.*/100 g de racines) dans les parcelles 8 (Brachiaria/banancier) au début du second cycle. Il est important de noter qu'une seule des 4 répétitions était infestée.

Observations sur le banancier.

● **Croissance végétative.**

Quatre mesures ont été effectuées sur le premier cycle puis trois au second cycle, aux dates suivantes :

	Mesure	Date	Age de la culture
1er cycle	1	27.03.1986	4 mois
	2	23.04.1986	5 mois
	3	28.05.1986	6 mois
	4	21.07.1986	8 mois
2e cycle	5	23.12.1986	12 mois
	6	23.02.1987	14 mois
	7	24.04.1987	16 mois

Les résultats de ces mesures ainsi que leur interprétation statistique (analyse de variance) sont présentés dans les tableaux 3 et 4.

Au premier cycle, l'analyse de variance concernant les mesures de hauteur et de circonférence permet de distinguer globalement trois groupes différents après 6 mois de culture (mesure 3).

TABLEAU 3 - Mesures de hauteur.

N°	Banane	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate	Analyse
1	101.4	98.3	107.5	109.5	107.7	108.3	111.1	104.7	102.3	NS
2	128.1	124.5	139.7	142.6	140.2	144.2	143.2	135.1	130.2	NS
3	172.1	168.8	182.6	185.6	183.8	186.3	186.3	179.5	174.9	*
	A B	B	A	A	A	A	A	A B	A B	
4	207.0	211.9	219.3	233.8	222.5	222.9	221.6	219.8	207.9	*
	A B C	C	A B C	A	A B C	A B	A B	A B	B C	
5	164.9	180.4	177.7	179.0	181.1	156.7	176.3	182.2	170.0	*
	A B	A	A	A	A	B	A	A	A B	
6	186.4	202.1	194.2	196.6	200.2	177.7	196.2	202.0	191.4	*
	A B	A	A B	A B	A	B	A B	A	A B	
7	202.0	212.0	203.7	205.9	215.4	190.5	208.3	213.3	203.6	*
	A B	A	A B	A B	A	B	A B	A	A B	

TABLEAU 4 - Mesures de circonférence.

N°	Banane	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate	Analyse
1	31.0	30.5	33.1	32.6	32.2	32.6	33.5	31.2	30.4	NS
2	37.6	36.7	41.8	41.7	40.7	41.7	41.4	39.4	37.5	NS
3	49.4	47.8	53.4	53.3	52.1	52.9	53.1	51.5	49.5	*
	A B	B	A	A	A	A	A	A B	A B	
4	59.0	57.3	60.1	61.7	60.0	60.4	60.8	60.7	58.1	*
	A B C	C	A B C	A	A B C	A B	A B	A B	B C	
5	48.1	51.7	52.5	52.6	51.6	45.3	55.5	52.2	49.4	*
	A B	A	A	A	A	B	A	A	A B	
6	55.1	60.0	58.9	59.6	59.0	51.9	58.3	59.5	59.8	*
	A B	A	A	A	A	B	A	A	A	
7	61.9	65.3	64.4	64.0	65.7	58.7	64.3	65.0	63.6	*
	A	A	A	A	A	B	A	A	A	

première ligne : moyenne par traitement sur les quatre répétitions

deuxième ligne : analyse statistique de la variance. Classement par groupes homogènes : A B C ... (test de Newmann-Keuls).

NS : non significatif

* : significatif au seuil 5 p. 100.

- Groupe I : croissance lente
- 2 : jachère/banancier
- Groupe II : croissance intermédiaire
- 1 : banancier/banancier
- 8 : Brachiaria/banancier
- 9 : patate douce/banancier
- Groupe III : croissance rapide
- 3 : Desmodium/banancier
- 4 : Canavalia/banancier
- 5 : Crotalaria/banancier
- 6 : Mucuna/banancier
- 7 : sorgho/banancier

Les écarts de croissance lors de cette mesure sont schématisés dans la figure 3.

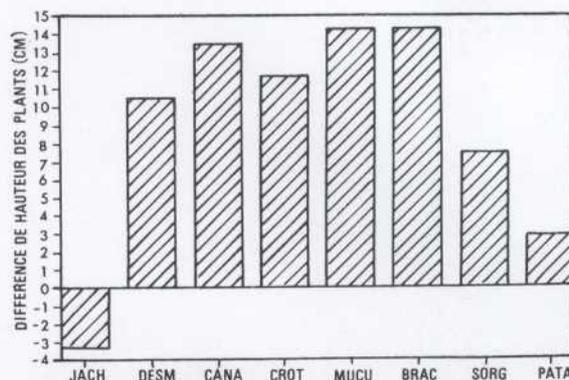


Fig. 3 * ECART DE CROISSANCE - PREMIER CYCLE comparé à la monoculture.

Ces mesures confirment l'appauvrissement chimique des sols après la jachère nue (cf : première partie). Les analyses de sol montraient également les besoins importants des graminées et plantes vivrières que l'on retrouve ici dans le groupe II (Brachiaria et patate douce).

Le mauvais comportement des parcelles 1 (bananier) peut être expliqué par l'infestation parasitaire maintenue dans le sol, à laquelle s'ajoute l'appauvrissement du sol par la culture bananière précédente (non fertilisée en K, Ca, Mg dans les conditions de cette expérimentation).

Inversement, dans le groupe III, l'effet bénéfique des plantes améliorantes (légumineuses) apparaît clairement pendant la croissance des bananiers. Rappelons que la parcelle 7 était plantée pendant la rotation avec une association graminée + légumineuse : sorgho + siratro (*Macroptilium atropurpureum*).

Au second cycle, l'impact du parasitisme entre en jeu ; on sépare alors deux groupes différents du premier cycle.

- Groupe I : croissance lente
- 1 : bananier/bananier
- 6 : Mucuna/bananier
- Groupe II : croissance rapide
- 2 : jachère/bananier
- 3 : Desmodium/bananier
- 4 : Canavalia/bananier
- 5 : Crotalaria/bananier
- 7 : sorgho/bananier
- 8 : Brachiaria/bananier
- 9 : patate douce/bananier

Ces deux groupes apparaissent nettement sur la figure 4.

Les différences par rapport au premier cycle peuvent être expliquées par deux facteurs :

- infestation précoce des parcelles 6 (Mucuna)
- restauration au second cycle de la fertilité des sols dans les parcelles 2 (jachère), 8 (Brachiaria) et 9 (patate douce).

TABLEAU 5 - Précocité des bananiers au premier cycle.

Observations	1 Bananier	2 Jachère	3 Desmodium	4 Canavalia	5 Crotalaria	6 Mucuna	7 Sorgho	8 Brachiaria	9 Patate
âge moyen à la floraison (j)	231.1 A	230.2 A B	218.3 C	217.8 C	221.9 B C	220.3 C	220.3 C	222.3 B C	229.3 A B
intervalle fleur-coupe (j)	92.5 NS	92.2 NS	93.2 NS	91.6 NS	90.4 NS	94.6 NS	93.0 NS	92.0 NS	94.3 NS
âge moyen à la récolte (j)	323.4 A	321.9 A B	311.5 C	309.4 C	312.3 B C	314.9 A B C	313.1 B C	314.3 A B C	323.6 A

première ligne : moyenne des quatre répétitions.

deuxième ligne : groupes homogènes (test de Newman-Keuls - 5 p. 100)

NS : non significatif.

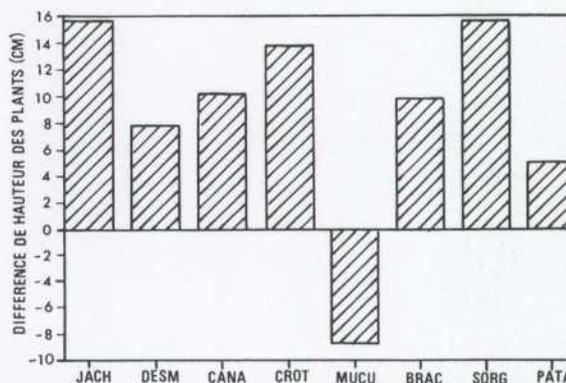


Fig. 4 * ECART DE CROISSANCE-SECOND CYCLE comparé à la monoculture.

● Précocité et rendement.

Premier cycle.

La précocité des bananiers à la floraison puis à la récolte peut être appréciée selon deux critères :

- les pourcentages cumulés dans le temps des pieds productifs permettent de visualiser facilement la précocité des parcelles ;

- l'âge moyen à la floraison puis à la récolte des régimes peut être interprété statistiquement au premier cycle puisque ces moyennes sont calculées sur des effectifs très voisins (97 à 100 p. 100 de pieds récoltés), et à partir d'un même point initial (plantation).

Le test de Newman-Keuls sépare quatre groupes de précocité différente :

- Groupe A : parcelles 1
Groupe AB : parcelles 2, 9
Groupe BC : parcelles 5, 8
Groupe C : parcelles 3, 4, 6, 7.

L'écart de précocité maximum est d'environ 10 à 12 jours à la floraison comme à la récolte (figure 5).

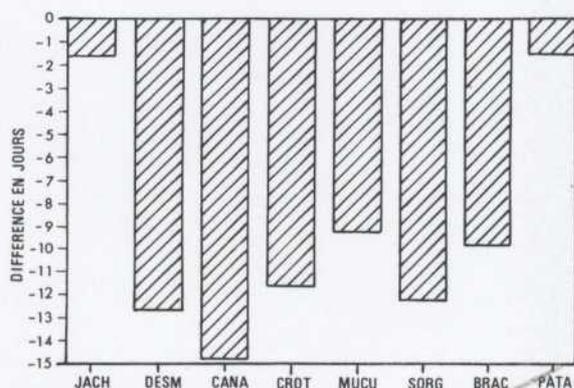


Fig. 5 * PRECOCITE A LA RECOLTE - PREMIER CYCLE comparé à la monoculture bananière.

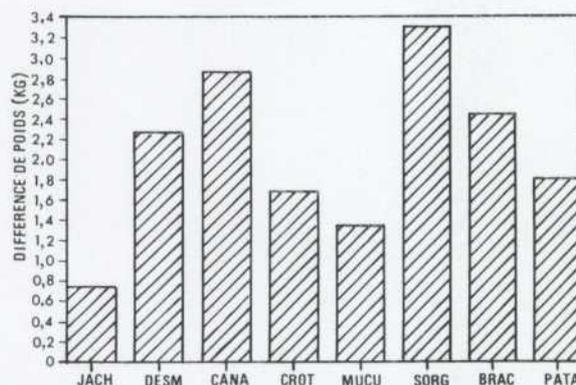


Fig. 6 * POIDS DES REGIMES - PREMIER CYCLE comparé à la monoculture bananière.

Par contre, les différences enregistrées sur l'intervalle fleur-coupe ne sont pas significatives.

- Rendement.

Il existe d'importantes différences entre les poids moyens des régimes selon les antécédents culturaux. Par rapport aux bananiers cultivés après bananier ou après

jachère nue, ces différences sont de 1,4 à 3,4 kg par régime selon les cultures (figure 7).

Les pourcentages de bananiers productifs (récoltés) étant très voisins, les différences de rendement observées (de 2 à 15,6 p. 100) sont donc principalement dues aux écarts de poids moyen des régimes.

Globalement, au premier cycle, pour le poids des

TABLEAU 6 - Composantes du rendement au premier cycle.

Observations	Banancier	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate
pourcentage de pieds récoltés	98.4	98.4	98.4	96.9	96.9	98.4	98.4	100	96.9
poids moyen des régimes (kg)	22.0	22.8	24.3	24.9	23.7	23.4	25.4	24.4	23.8
écart/témoin		0.8	2.3	2.9	1.7	1.4	3.4	2.4	1.8
rendement brut en t/ha	50.1	51.9	55.4	55.9	53.2	53.3	57.9	56.5	53.4
écart/témoin		1.8	5.3	5.8	3.1	3.2	7.8	6.4	3.3
écart relatif		3.6	10.6	11.6	6.2	6.4	15.6	12.8	6.6

TABLEAU 7 - Précocité des bananiers au second cycle.

Observations	Banancier	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate
âge moyen à la floraison (j)	533.8	537.4	525.8	516.5	522.4	550.1	525.9	519.1	535.5
internalle (j) fleur-coupe	91.4	92.7	93.1	93.9	91.9	93.4	94.1	93.8	92.5
âge moyen à la récolte (j)	625.2	631.7	618.9	610.4	615.1	641.9	618.5	612.7	628.4

première ligne : moyenne des quatre répétitions (en jours)
deuxième ligne : groupes homogènes (test de Newman-Keuls)
NS : non significatif

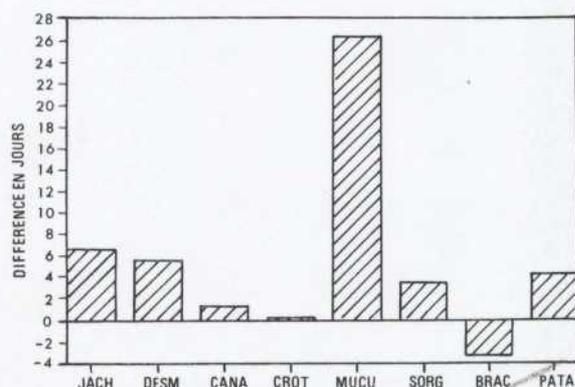


Fig. 7 * PRECOCITE A LA RECOLTE - SECOND CYCLE comparé à la monoculture bananière.

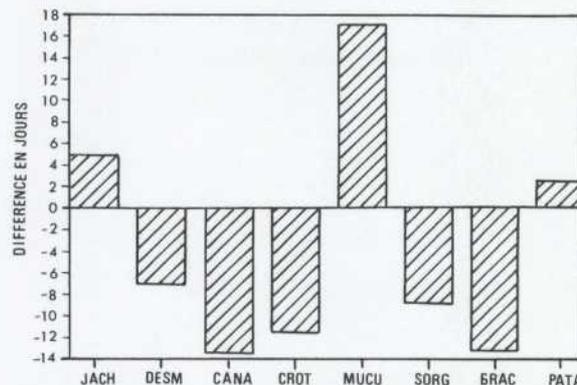


Fig. 8 * PRECOCITE GLOBALE - CYCLES 1 + 2 comparé à la monoculture bananière.

régimes comme pour le rendement, trois classes apparaissent :

- I (B) : bananier
- II (AB) : jachère, Mucuna, Crotalaria, patate douce, Brachiaria, Desmodium et Canavalia.
- III (A) : sorgho + siratro.

Second cycle.

- Précocité.

A la floraison puis à la récolte, cinq parcelles sont en avance (Canavalia, Brachiaria, Crotalaria, Desmodium et sorgho) alors que les parcelles Mucuna sont en retard de 16,5 jours.

On distingue trois groupes (Test de Newman-Keuls) :

- I (A) : Mucuna
- II (AB) : bananier, jachère, patate douce
- III (B) : Canavalia, Brachiaria, Desmodium, Crotalaria, sorgho.

En réalité, l'âge moyen (à la floraison ou à la récolte) au second cycle représente la précocité globale sur les deux cycles. Par contre, les écarts de précocité mesurés sur le

second cycle uniquement (figure 7) montrent nettement le retard pris par les parcelles 6 (Mucuna).

La figure 8 schématise les différences globales de précocité (cycles 1 et 2 confondus).

- Rendement.

Au second cycle, les régimes les plus lourds sont récoltés dans les parcelles 2 (jachère), 4 (Canavalia), 5 (Crotalaria) et 7 (sorgho).

Par contre, dans les parcelles cultivées après légumineuses et dans lesquelles les réinfestations parasitaires ont été précoces, on récolte des régimes plus petits qu'en monoculture :

- de 0,5 kg dans les parcelles 3 Desmodium
- de 2,1 kg dans les parcelles 6 Mucuna

Les différences maximales de poids moyen des régimes sont de 4 kg (sorgho/Mucuna).

Ceci montre l'importance de l'assainissement parasitaire sur le rendement du bananier.

Les pourcentages de bananiers productifs (récoltés)

TABLEAU 8 - Composantes du rendement au second cycle.

Observations	Banane	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate
pourcentage de pieds récoltés	93.8	100	98.4	96.9	96.9	92.2	96.9	98.4	93.8
poids moyen des régimes (kg)	21.8	23.1	21.3	23.2	23.4	19.7	23.7	22.3	22.8
	A	A	AB	A	A	B	A	A	A
écart/témoin	kg	1.3	-0.5	1.4	1.6	-2.1	1.9	0.5	1.0
rendement brut en t/ha	47.3	53.5	48.5	52.0	52.5	42.1	53.2	50.9	49.5
écart/témoin	t/ha	6.1	1.2	4.7	5.2	-5.2	5.9	3.6	2.2
écart relatif	p. 100	13.0	2.5	9.9	11.0	-11.0	12.5	7,6	4.6

A, AB, B : groupes homogènes (test de Newman-Keuls).

varient eux aussi en fonction des niveaux de population de nématodes.

Globalement, les écarts de rendement sont plus faibles qu'au premier cycle. Les effets positifs dus à l'apport bio-fertilisant des cultures deviennent donc nettement moins nets au second cycle. Par contre, l'installation du parasitisme limite considérablement le rendement dans les parcelles contaminées.

Les écarts de poids moyen des régimes sont schématisés dans la figure 9.

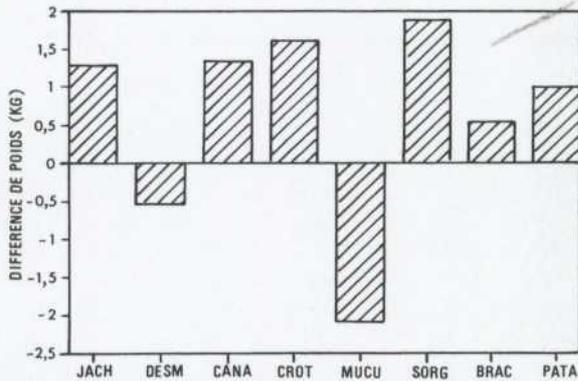


Fig. 9 * POIDS DES REGIMES-SECOND CYCLE comparé à la monoculture bananière.

Sur les deux cycles confondus, le classement par rendement décroissant est le suivant :

- + de 105 t/ha { sorgho+ siratro
Canavalia
Brachiaria
Crotalaria
- de 100 à 105 t/ha { jachère
Desmodium
patate douce
- de 100 t/ha { bananier
Mucuna

La comparaison des rendements par rapport au témoin monoculture est présentée dans la figure 10.

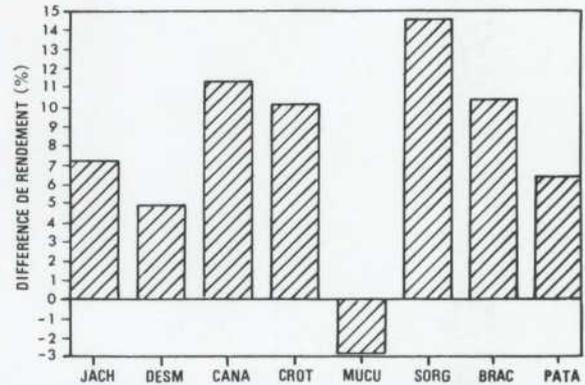


Fig. 10 * RENDEMENT BRUT- CYCLES 1 + 2 comparé à la monoculture bananière.

CONCLUSION

Le comportement différentiel du bananier selon les précédents culturaux confirme entièrement les résultats recueillis sur les cultures de rotation ou sur les jachères dans d'autres régions (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12).

Il semble que les facteurs explicatifs prépondérants soient dans un premier temps d'ordre physico-chimique et biologique. En effet, les moins bons résultats au premier cycle sont obtenus derrière bananier, patate douce ou après jachère nue.

Nous avons vu, dans la première partie de cette étude, que l'appauvrissement chimique dans ces parcelles était très net. En réalité, les essais PED (GODEFROY *et al.*, 1989) nous montrent que pour un niveau de fertilité satisfaisant, une simple différence de dose d'engrais (0,75, 1, 1,5) ne peut induire des différences significatives de rendement.

Cette observation souligne la difficulté d'attribuer les gains de productivité à un facteur ou à un groupe de facteurs précis. Par conséquent, on peut plutôt penser à une synergie des facteurs nutritionnels, physiques et biologiques, due à une «explosion microbiologique» après enfouissement de l'engrais vert. L'apport biofertilisant des légumineuses et des graminées se traduit donc globalement sur le bananier par une croissance rapide, puis une production précoce et importante.

Le facteur parasitaire intervient en plus dans les parcelles 1 (bananier/bananier) où les nématodes se réinstallent très vite au premier cycle, puis plus lentement dans les parcelles cultivées après légumineuses (3 Desmodium et surtout

TABLEAU 9 - Rendement global sur les deux cycles.

Observations	Bananier	Jachère	Desmodium	Canavalia	Crotalaria	Mucuna	Sorgho	Brachiaria	Patate
rendement global (1er et 2e cycles) (t/ha)	97.4	104.6	103.9	107.9	105.7	95.4	111.1	107.4	102.9
écart/témoin	t/ha	7.2	6.5	10.5	8.3	-2.0	13.7	10.0	5.5
écart relatif	p. 100	7.4	6.7	10.8	8.5	-2.0	14.1	10.3	5.6

6 *Mucuna*). Ces légumineuses maintiennent donc le nématode *Radopholus* dans les sols, mais à des niveaux inférieurs à ceux rencontrés en monoculture bananière, ce qui explique que l'impact de ce facteur parasitaire n'apparaît qu'au second cycle.

Globalement, les meilleurs résultats (croissance, précocité et rendement) sont obtenus après les cultures de graminées (sorgho + siratro et *Brachiaria*) ou de légumineuses non hôtes de *Radopholus similis* (*Canavalia* et *Crotalaria*). Dans ces parcelles ont été combinés les deux facteurs : assainissement parasitaire puis amélioration biologique et physico-chimique du sol.

La patate douce comme la jachère nue ont permis un excellent assainissement du sol qui n'aurait certainement pas été obtenu avec une jachère enherbée (plantes hôtes de *R.s.*). Mais, compte tenu des mauvais résultats obtenus au premier cycle après jachère désherbée ou patate douce, il paraît évident qu'un producteur voulant utiliser ce type d'itinéraire technique devra impérativement restaurer un niveau de fertilité convenable avant l'implantation de la bananeraie.

Ces conclusions concernant l'appauvrissement biologique et chimique d'un sol nu sont exploitables en cours de culture bananière. Si un désherbage excessif n'est pas à recommander, une alternative consisterait à enherber les grands rangs à l'aide de plantes à faible développement (ex. : *Brachiaria* USDA).

Cette graminée dont le port est rampant ne nécessiterait aucun entretien (pas de fauche). Le désherbage sur le petit rang éviterait toute concurrence hydrique et nutritionnelle avec le bananier. Enfin, l'effet bénéfique de ce type de plantes (légumineuses ou graminées) sur les propriétés physico-chimiques et biologiques des sols pourrait alors limiter l'action néfaste d'une monoculture intensive.

Une technique de replantation immédiate dans le grand rang, couramment utilisée en Martinique, a un effet très positif sur la productivité de la bananeraie (DELVAUX B. et LORIDAT P., 1989). Dans ce cas précis, la pratique de l'enherbement volontaire serait d'autant plus judicieuse.

Dans le contexte socio-économique martiniquais, la graminée *Brachiaria decubens*, valorisable en tant que fourrage, semble être la mieux adaptée. Un calcul approximatif pour celle-ci donnerait les chiffres suivants aux Antilles (par hectare) :

PERTES	- un an d'exploitation bananière bénéfice maximum en Martinique	20 000 F
	- coût de la culture de rotation	
	travail du sol	2 000 F
	semences	600 F
	semis	400 F
	fumure et entretien	2 000 F
GAINS	- rendement supérieur de + 10 t/ha sur deux cycles	5 000 F
	- économie d'un minimum de cinq traitements nématocides (produits + main-d'oeuvre) 2 cycles	20 000 F
	- commercialisation du fourrage	17 000 F
	BILAN	+ 17 000 F

Ces chiffres montrent, si besoin est, que même sans valorisation du fourrage, la pratique de la rotation culturale n'entraîne pas de perte de recette pour le producteur.

Enfin rappelons que pour valoriser une rotation culturale, la plantation de matériel végétal sain est indispensable. Dans cet essai, les plants avaient été pralinés (technique contraignante), alors que le producteur pourra maintenant bénéficier des vitroplants indemnes de tout parasite.

BIBLIOGRAPHIE

- DELVAUX (B.) et LORIDAT (Ph.). 1989. Amélioration de la fertilité des sols et rationalisation des techniques culturales des bananeraies en Martinique. *Fruits*, à paraître.
- 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.
- GODEFROY (J.) et DORMOY (Micheline). 1989. Dynamique des éléments minéraux fertilisants dans le complexe sol-bananeraie-climat. Application à la programmation de la fumure. Cas des sols à halloysite. *Fruits*, 44 (1), 3-12.
- LASSOUDIÈRE (A.). 1985. Lutte contre les nématodes du bananier. *Rapports divers - Réunion annuelle IRFA*, 1985/09 (21 p.) Cameroun.
- LOOS (C.A.). 1960. Rapport du spécialiste pour la nématologie. Report of Nematologist. A.R. Banana Board Res. Dept. Jamaica, 1960/12, p. 15-20.
- 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.
- MELIN (Ph.) et VILARDEBO (A.). 1973. Nématocide et désinfection à l'eau chaude dans la lutte contre *Radopholus similis* en bananeraie. *Fruits*, 28 (12), 843-849.
- PEREIRA (H.F.), FIGUEIREDO (E.R.) et HUSSNI (J.). 1960. *Radopholus similis* sur les bananiers dans la plaine côtière de Sao Paulo - Nématode «Cavernicola» nos bananais do littoral de Sao Paulo. *O Biológico* (BIOG) 1960/02, 26 (2), 27-31.
- SALAS (J.A.), OYUELA (R.) et STOVER (R.H.). 1976. Effect of fallow on the burrowing nematode (*Radopholus similis*) of bananas. *Plant Disease Reporter* (PLDR), 60 (10), 863-866.
- 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), 35-42.
- STOYANOV (D.). 1971. Contrôle de 2 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. Piracicaba Sao Paulo*, 4 (2), 75-80.
- TERNISIEN (E.) et MELIN (Ph.). 1989. Etude des rotations culturales en bananeraie.

Première partie : Bilan des cultures de rotation.
Fruits, 44 (7-8), 373-383.

13. ZEM (A.C.) et ALVES (E.J.). 1983 A.
 Essais de lutte contre *Radopholus similis*. - Efeito de diferentes práticas sobre a população de *R. similis*.
Soc. Brasil. Nemat. VII Reuniao public., 1983/07, 215-225.
14. ZEM (A.C.) et LORDELLO (L.G.E.). 1983 B.
 Etude des hôtes de *R. similis* et de *Helicotylenchus multicinctus*.
Soc. Brasil. Nemat. VII Reuniao public., 1983/07, 175-187.

ESTUDIO DE ROTACIONES DE CULTIVO EN PLATANAL.

Segunda parte : Impacto de los cultivos de rotación sobre la producción bananera y el estado sanitario del suelo.

E. TERNISIEN.

Fruits, Sep. 1989, vol. 44, nº 9, p. 445-454

RESUMEN - Esta segunda parte del estudio de las rotaciones de cultivo en platanal expone el impacto de diferentes antecedentes de cultivo sobre la producción del banano.

En el primer ciclo, el factor explicativo preponderante parece ser la fertilidad del suelo. Los resultados menos buenos se obtienen después de barbecho, batata y banano, mientras que el aporte biofertilizante de las leguminosas (en forma de abono verde) y de las gramíneas se traduce en el banano por un crecimiento rápido, y luego por una producción precoz e importante.

En el segundo ciclo, el factor parasitario llega a ser preponderante. Los resultados agronómicos son mediocres en las parcelas infestadas más o menos rápidamente por los nematodos (después de banano, Mucuna y Desmodium).

Globalmente, en Martinica parecen interesantes dos leguminosas (Canavalia y Crotalaria), así como dos gramíneas (Brachiaria y Sorgo) en un itinerario técnico basado en la rotación de cultivos, y esto tanto desde el punto de vista técnico como económico.

STUDIUM DER FRUCHTFOLGE IM BANANENBAU.

Zweiter Teil : Einfluss der Fruchtwechselkulturen auf die Bananenerzeugung und den Gesundheitszustand des Bodens.

E. TERNISIEN.

Fruits, Sep. 1989, vol. 44, nº 9, p. 445-454.

KURZFASSUNG - Im zweiten Teil der Untersuchung über Fruchtfolgen im Bananenbau geht es um den Einfluss diverser Vorkulturen auf den Ertrag der Bananenpflanze.

Im ersten Zyklus kommt der Fruchtbarkeit des Bodens offenbar die grösste Bedeutung zu. Die dürtigsten Ernteergebnisse treten nach Brache, Süsskartoffel und Banane auf, während die biologisch hochwertige Düngierzufuhr der Leguminosen (in Form von Gründünger) und Gräser die Bananenpflanze zu raschem Wachstum und umfangreicher Frühproduktion stimuliert.

Im zweiten Zyklus sind Schädlinge das vorherrschende Element. Auf den von Nematoden (nach Bananenpflanze, Mucuna und Desmodium) mehr oder minder rasch befallenen Parzellen sind die landwirtschaftlichen Ertragsergebnisse mittelmässig.

Insgesamt ist festzustellen, dass zwei Leguminosen (Canavalia und Crotalaria) und zwei Gräser (Brachiaria und Sorgho) auf Martinique im Rahmen einer strikten Fruchtfolge technisch und wirtschaftlich optimale Ergebnisse versprechen.

