

Associations du plantain à d'autres plantes vivrières.

II - Autres combinaisons avec le maïs, le taro et le manioc.

P. DEVOS et G.F. WILSON*

ASSOCIATIONS DU PLANTAIN A D'AUTRES PLANTES VIVRIERES.

II.- Autres combinaisons avec le maïs, le taro et le manioc.

P. DEVOS et G.F. WILSON.

Fruits, avril 1983, vol. 38, n° 4, p. 293-298.

RESUME - Dans les conditions d'Ibadan (IITA) et d'Onné, près de Port Harcourt, au Nigéria, on a étudié des associations vivrières entre plantain, maïs, manioc, taro, avec deux ou trois espèces, en comparaison avec des cultures pures. Les systèmes triples sont supérieurs pour le rendement global, la valeur calorique alimentaire et le taux d'utilisation du terrain. Le meilleur revenu brut est la combinaison plantain/maïs/taro. Le plantain, sauf cas de sécheresse, est moins affecté par la mixité que les autres espèces. Il a dans ces essais été cultivé à 1660/ha (2 x 3 m) avec deux dates de plantation, l'une en début des pluies, l'autre hors saison en juillet.

INTRODUCTION

Dans un système agricole non mécanisé, les récoltes associées et successives ont beaucoup d'avantages sur la monoculture. Un système de culture mixte non seulement donne un plus grand revenu par unité de surface, mais conserve aussi le sol mieux couvert en permanence, réduit les coûts de désherbage, donne plusieurs productions à différentes époques, étalonne les revenus. Et une des raisons principales de la popularité des systèmes d'associations culturales est l'étalement du risque d'échec d'une récolte. En effet, comme la terre arable est, soit très rare,

soit très difficile à aménager, un manque total de récolte signifie une perte énorme de travail ou une famine imminente. En plantant plusieurs espèces vivrières sur le même terrain l'échec d'une d'entre elles signifie seulement une perte partielle et parfois les autres plantes adjacentes produisent plus en utilisant l'espace laissé libre par celle qui a disparu.

La banane plantain remplit un créneau particulier dans beaucoup de combinaisons de cultures. C'est une espèce plantée largement espacée qui, pour au moins trois mois, ne concurrence presque pas les autres plantes pour la lumière, l'humidité et les éléments nutritifs, et qui ne couvre complètement le sol qu'après 6 à 8 mois si elle est plantée dans de bonnes conditions et à forte densité.

* - International Institute of Tropical Agriculture (IITA, Ibadan, Nigéria).
anciennement FAO, Expert Associé, Farming systems programs
Agronome, Farming Systems Programs.

Un bilan des associations comportant plantains et bananiers a été faite par DEVOS et WILSON (1979) qui pré-



Photo 1 : Association plantain/maïs.



Photo 2 : Association plantain/taro.

sentait alors les résultats d'une première expérimentation sur un système de culture comprenant le plantain. Des données de rendement sur l'association plantain-taro (cocoyam) sont également dans un précédent rapport (DEVOS et WILSON, 1978). Le présent article apporte des informations sur une gamme plus étendue de systèmes de culture.

MATERIELS ET METHODES

On comparait différentes combinaisons (tableau 1) dans une série de quatre essais, deux à l'IITA, près d'Ibadan, Nigéria, et deux à la Station de plus forte pluviosité, du même Institut, à Onné, près de Port-Harcourt, Nigéria. Dans les deux sites, un essai était planté hors-saison (juillet 1976) tandis que l'autre était établi en début de saison des pluies (mars-avril 1977). A Ibadan, l'irrigation par aspersion fut utilisée pour «passer» la saison sèche de quatre mois.

Tous les essais étaient établis en blocs complets avec répartition au hasard à l'exception de l'essai d'Ibadan en saison normale où un dessin en blocs incomplets fut réalisé. Le nombre de répétitions de chaque essai se trouve au tableau 1.

Le matériel végétal et les distances de plantation pour les diverses espèces ont été indiquées par DEVOS et WILSON (1979). Le clone de manioc amélioré 30211 (IITA, 1977) a été utilisé dans l'essai de saison normale d'Onné. Pour le plantain, une seule distance de plantation : 2 x 3 m. Le nombre de plantains par parcelle, à l'exclusion des rangs de bordure, variait de 15 à 32.

Dans l'essai hors-saison de Onné, 120 g de N, 240 g de K₂O et 120 g de P₂O₅ par plante, furent appliqués annuellement en trois épandages égaux. Dans les autres essais, le plantain reçoit 1000 g par an et par touffe d'engrais NPK 15-15-15 répartis en dix épandages égaux.

Le maïs fut récolté à environ 110 jours, séché et décortiqué manuellement. Le taro fut récolté 9 mois après plantation tandis que le manioc le fut après 12 mois. On mesura la hauteur de chaque tige de plantain mensuellement. On nota aussi la date de sortie des inflorescences et on mesura à ce même stade la taille de la plante, la circonférence du faux-tronc à 100 cm de haut, et la taille du plus grand rejet. Les moyennes furent calculées sur 75 p. 100 des plantes fleuries en premier. Les récoltes de plantain à l'hectare furent calculées sur la base du poids moyen des régimes en tenant compte du nombre de plantes tuées par la concurrence.

Dans l'essai en saison normale d'Ibadan, une tempête sévère en février 1978 détruisit 52 p. 100 des plantes dont la plupart étaient déjà fleuries. En conséquence, toutes les plantes furent recépées pour obtenir une production de rejets homogènes. Comme le nombre de fruits était connu pour une grande partie des plantains, on obtint une estimation des récoltes en utilisant la corrélation entre le poids des régimes et le nombre de fruits, calculée dans une parcelle voisine en culture pure.

Comme l'essai de saison normale d'Onné II contenait la plupart des combinaisons de cultures et comme les conditions étaient très voisines de l'optimum, cet essai sera discuté en premier. Les données ultérieures de tous les essais seront utilisées pour établir quelques règles générales concernant l'influence de l'environnement sur la productivité.

RESULTATS

Essai de saison normale à Onné
(Conditions proches de l'optimum).

Cet essai, conduit dans une région à forte pluviosité, donne la récolte potentielle de 5 combinaisons compa-

TABLEAU 1 - Combinaisons de cultures testées et nombre de répétitions dans les essais d'associations avec le plantain.

	Onné I-hors saison	Ibadan I-hors saison	Onné II	Ibadan II
plantain	4	4	3	6
maïs	-	-	3	3
taro	-	-	3	3
manioc	-	-	3	3
plantain/maïs	-	-	3	6
plantain/taro	4	4	3	6
plantain/manioc	-	-	3	6
plantain/maïs/taro	-	-	3	-
plantain/maïs/manioc	4	4	3	7

TABLEAU 2 - Résultats de l'essai Onné, saison normale de plantation.

traitements	plantain	maïs	taro	manioc	plantain/ maïs	plantain/ taro	plantain/ manioc	plantain/ maïs/ taro	plantain/ maïs/ manioc
plantain									
hauteur à 4 mois (cm)	149 ab*				123 a	161 b	159 b	141 ab	133 ab
hauteur à 7 mois (cm)	254 a				234 a	264 a	258 a	246 a	256 a
hauteur à floraison (cm)	315 a				329 ab	320 ab	317 a	325 ab	345 b
intervalle jours de plantation à floraison	251 a				276 b	250 a	251 a	275 b	268 ab
nombre de doigts	30,6 ab				34,3b	31,9ab	29,9 a	33,5 b	32,6 b
poids moyen régime (kg)	9,9 a				10,0 a	11,3 a	9,0 a	9,9 a	11,0 a
récolte en t/ha	15,2 a				14,4 a	18,0 a	12,0 a	14,9 a	12,8 a
maïs									
récolte t/ha		2,76 a			3,23 a			2,72 a	2,82 a
taro									
récolte en t/ha			8,84 b			3,05 a		3,25 a	
nombre bulbes par plante			7,99 b			4,28 a		4,49 a	
poids moyen bulbe(g)			109 a			84 a		88 a	
manioc									
récolte t/ha				20,20 b			9,25 a		8,77 a
tubercules par plante				5,32 b			3,53 a		3,48 a
poids moyen du tubercule (g)				382 a			315 a		303 a

* - les moyennes suivies par la même lettre sur la ligne ne sont pas significativement différentes.

TABLEAU 3 - Résultats de l'essai hors saison d'Ibadan I.

traitements	plantain	plantain/taro	plantain/maïs/manioc
plantain			
hauteur de la plante à 4 mois (cm)	151 a *	173 ab	186 b
hauteur de la plante à 7 mois (cm)	283 a	288 a	323 a
hauteur de la plante à la floraison (cm)	336 a	367 b	387 b
intervalle plantation à floraison (jours)	269 a	270 a	283 a
nombre de fruits par régime	32,0 a	30,5 a	31,8 a
poids moyen du régime (kg)	10,5 a	10,9 a	11,2 a
récolte en tonne/hectare	17,5 a	18,2 a	18,7 a
taro			
récolte t/ha		2,96	
maïs			
récolte t/ha			2,94
manioc			
récolte t/ha			2,58

rées aux cultures pures. Le tableau 2 donne les récoltes et autres paramètres intéressants.

Quatre mois après plantation, les plantains étaient les plus grands dans les parcelles culture pure, et les combinaisons plantain/taro et plantain/manioc. Il n'y avait plus de différences observables à 7 mois. A la floraison, les

plantains les plus grands se trouvent dans l'association avec le maïs et dans tous les systèmes triples.

En comparaison avec le plantain en culture pure, l'intervalle plantation-floraison était significativement plus long pour les plantains associés au maïs. Les récoltes de plantains et de maïs en combinaison n'étaient pas significative-

TABLEAU 4 - Résultats de l'essai hors saison de Onné (Onné I).

traitements	plantain	plantain/taro	plantain/maïs/manioc
plantain			
hauteur du faux-tronc à 4 mois (cm)	90 a*	98 a	100 a
hauteur du faux-tronc à 7 mois (cm)	149 a	152 a	141 a
hauteur du faux-tronc à floraison (cm)	277 a	269 a	313 b
intervalle plantation à floraison (jours)	363 a	350 a	446 b
nombre de fruits par régime	25,8 a	25,5 a	26,7 a
poids moyen du régime (kg)	8,6 b	7,3 a	8,2 ab
récolte (t/ha)	13,4 b	10,9 a	10,5 a
taro			
récolte (t/ha)		2,30	
manioc			
récolte (t/ha)			14,55
maïs			
récolte (t/ha)			0,414

* - les moyennes suivies par la même lettre sur la ligne, ne sont pas significativement différentes.

TABLEAU 5 - Résultats de l'essai Ibadan, planté en saison normale (Ibadan II).

traitements	plantain	maïs	taro	manioc	plantain/ maïs	plantain/ taro	plantain/ manioc	plantain/ maïs/ manioc
plantain								
hauteur du faux-tronc (cm) à 4 mois	126 b*				122 ab	126 b	133 b	107 a
hauteur du faux-tronc (cm) à 7 mois	251 ab				243 ab	250 ab	266 b	221 a
hauteur du faux-tronc à floraison (cm)	330 a				355 b	327 a	345 ab	349 b
p. 100 de plants fleuris avant 300 jours	67,2 c				36,0 a	62,0 bc	69,7 c	21,3 a
nombre de fruits/régime	27,5 a				28,6 a	25,0 a	27,1 a	25,8 a
récolte (estimée) (t/ha)	15,2 a				15,3 a	14,7 a	15,3 a	13,9 a
maïs								
récolte (t/ha)		4,33 a			3,20 a			3,21 a
taro								
récolte (t/ha)			6,97 b			2,89 a		
nombre bulbes/plante			6,97 c			4,24 b		
poids du bulbe (g)			101 a			78 a		
manioc								
récolte t/ha				11,65 b			4,26 a	4,01 a
nombre tubercules/plante				2,38 a			1,64 a	1,74 a
poids du tubercule (g)				510 b			308 a	275 a

* - les moyennes suivies par la même lettre sur la ligne, ne sont pas significativement différentes

ment différentes de celles des cultures pures. Les associations avec le taro et le manioc étaient plus que réduites de moitié, ceci étant dû à la réduction sévère du nombre de tubercules et bulbes.

Trois autres expériences d'association

L'essai hors saison d'Ibadan (tableau 3), également planté dans des conditions presque optimales en juillet

1976, a été discuté dans un article précédent (DEVOS et WILSON, 1979), la plupart des données étaient étroitement similaires à celles obtenues dans l'essai témoin.

La hauteur des plantains à 4 et 7 mois après plantation était plus élevée dans la combinaison plantain/maïs/manioc qu'en culture pure, et elle fleurit plus tard, mais le rendement et le nombre de fruits ne furent pas affectés. Les paramètres relatifs aux plantains ne furent presque pas

modifiés par la présence du taro dans l'association.

Dans l'essai hors-saison de Onné (tableau 4) la croissance fut médiocre principalement à cause des larges intervalles de temps entre les applications d'engrais. De plus, 5 mois après plantation, la saison sèche de deux mois débutait alors que le taro et le manioc étaient encore en place.

Les hauteurs des plantains à 4 et 7 mois ne diffèrent pas notablement, mais dans l'association plantain-maïs-manioc, le plantain était le plus grand à la floraison et il fleurit environ trois mois plus tard. Le rendement du plantain était significativement plus élevé en culture pure.

Le rendement du taro était plutôt faible à cause d'une plantation hors saison ; la récolte du manioc était élevée, tandis que la faible production de maïs était due à un éclaircissage à une plantule au lieu de trois. De plus, la seconde saison du maïs est beaucoup plus sujette à des attaques d'insectes.

Dans l'essai Ibadan, période normale (tableau 5), un «coup» de sécheresse de quatre semaines se produisit trois mois après plantation, et en février, une forte tempête détruisait la moitié des plantes.

Les plantains à 4 et 7 mois étaient les plus petits dans la combinaison plantain/maïs/manioc, tandis que le plantain/manioc donnait les plus grands plantains. A la floraison, les plantains en culture pure ou associés au taro seul étaient les plus petits.

Les combinaisons incluant le maïs avaient le moins de floraisons au jour où se produisit la tempête (300 jours après plantation). Les nombres de fruits par régime n'étaient pas significativement différents. La récolte du maïs était élevée, celle du manioc en association était seulement le tiers de celle en culture pure principalement à cause d'un faible poids par tubercule. Les récoltes de taro étaient également diminuées en association à cause du plus faible nombre de bulbes par plante.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Le poids moyen des régimes de plantains varia entre 7,3 et 11,7 kg, et les rendements entre 10,5 et 18,0 t/ha, sans que des différences significatives apparaissent entre cultures pures et associées, sauf à Onné I. Le maïs produit de 2,7 à 4,3 t/ha sauf à Onné I pour des causes accidentelles. Le taro produit environ 8 t/ha en culture pure à Onné et Ibadan. La culture entre les plantains fait chuter le rendement de 60 p. 100 par réduction du nombre des bulbes. L'effet peut être dû à l'ombrage des plantains et de plus les racines sont assez similaires. Le manioc, aussi bien en type local 'Isunikakiyan' qu'en clone amélioré 30211 donne en culture pure le double qu'en association, quoique la récolte de plantain ne soit pas affectée.

Plusieurs méthodes furent essayées pour déterminer l'efficacité et les revenus des différents systèmes de culture dans les deux essais de plantation en saison normale : récolte totale en tonnes/hectare, valeur calorique alimentaire, revenu brut à l'hectare, et finalement LER (Land Equivalent Ratio) (tableau 6).

Les valeurs caloriques alimentaires pour les différentes productions ont été obtenues dans JOHNSTON (1958). Les prix de détail locaux ont été utilisés pour le calcul du revenu brut, et convertis en dollars US.

En termes de récolte totale, la combinaison triple maïs/plantain/manioc apparaît la meilleure. Si on considérait seulement la valeur calorique, les systèmes de culture comprenant le maïs seraient les meilleurs. Le LER (Land Equivalent Ratio) indique que le système triple est le plus efficace. Cependant en revenu brut, les systèmes contenant maïs et taro sont les plus avantageux.

Mais ce tableau ne tient pas compte de la quantité de travail nécessaire par les différents systèmes, pas plus que du coût de production. Dans un précédent rapport (DEVOS et WILSON, 1979), on montrait que le taro, dans la combinaison plantain/taro, réduit le coût de désherbage. Une éva-

TABLEAU 6 - Evaluation des différents systèmes de culture dans les deux essais de saison normale.

	récolte totale t/ha	valeur calorique alimentaire 10 ⁻⁶ Kcal/ha	revenu brut dollars US ha	Land Equivalent Ratio
plantain	15,2	11,4	4 765	1
maïs	3,6	12,8	1 390	1
taro	7,9	6,8	1 990	1
manioc	15,9	17,4	1 500	1
plantain/maïs	18,4	23,1	5 975	1,96
plantain/taro	19,3	14,8	5 875	1,46
plantain/manioc	20,4	17,6	4 925	1,31
plantain/maïs/taro (*)	20,9	23,7	6 550	2,33
plantain/maïs/manioc	22,8	27,8	5 985	2,15

* - données de l'essai à Onné seulement.

luation économique indiquait que cette association plantain/taro était la plus rentable.

En conclusion, les résultats de ces essais décrits montraient que l'interculture du plantain et d'autres espèces vivrières était à la fois faisable et profitable. Les rendements des plantains dans des conditions de culture mixte n'étaient pas fortement réduits, sauf dans les cas où se produisaient des déficits hydriques sévères. La production de maïs n'était pas affectée alors que celles du taro et du manioc étaient très diminuées, probablement à cause de l'ombrage.

L'interculture avec le maïs retarde la floraison du plantain d'environ un mois, mais les plantains sont plus grands à cette phase, augmentant ainsi le danger de chute. Le taro en association n'influence pas la durée de la croissan-

ce, la taille des plantes et le rendement ; il semble donc être l'interculture idéale pour le plantain. La mixité avec le manioc influence peu la croissance, mais le très long cycle de croissance du manioc implique que l'association manioc/plantain souffre du manque d'eau au moins pendant une saison sèche.

Les deux systèmes de cultures triples ont le plus haut rendement global, la valeur calorique alimentaire la plus forte et le meilleur «Land Equivalent Ratio». En termes de revenu brut, la combinaison plantain/maïs/taro est la meilleure. Cependant à cause de l'élongation des faux-troncs de plantains, ces systèmes devraient seulement être appliqués dans des conditions abritées.

L'association plantain/taro peut être recommandée dans toutes les conditions.

REFERENCES

- BARBER (S.A.) et OLSON (R.A.). 1968.
Fertilizer use on corn. Changing patterns in fertilizer use.
Soil Sci. Soc. Amer. Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- DEVOS (P.) et WILSON (G.F.). 1978.
Productivity and efficiency of plantain/cocoyam intercropping.
Paradisiaca, 3, 6-11.
- DEVOS (P.) et WILSON (G.F.). 1979.
Intercropping of plantain with food crops : maize, cassava and cocoyams.
Fruits, 34 (3) 169-174.
- IITA. 1977.
Annual Report. International Institute of Tropical Agriculture,
Ibadan, Nigeria.
- JOHNSTON (B.F.). 1958.
The staple food economies of Western Tropical Africa.
Stanford University Press, California, USA