

CONTRÔLE DE L'ENHERBEMENT SOUS BANANERAIES AU MOYEN DE LEGUMINEUSES DE COUVERTURE DANS LA ZONE DE DABOU, CÔTE D'IVOIRE

Y. P. KOUADIO¹, W. M. EGNANKOU¹, K. E. N'GUESSAN¹, M. ZOUZOU² et LAKE-ASSI¹

¹Laboratoire de Botanique U.F.R. Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire.
E-mail : k_yao_pros@yahoo

²Laboratoire de Physiologie Végétale U.F.R. Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22,
Côte d'Ivoire.

RESUME

L'étude sur la lutte biologique contre les adventices des bananiers s'est déroulée dans la zone de Dabou, au sud de la Côte d'Ivoire. Elle a été effectuée sur 2 parcelles d'âges différents choisies dans 2 plantations distinctes. Les travaux ont porté sur la phénologie de 4 espèces de légumineuses (*Crotalaria retusa* L., *Crotalaria pallida* Ait. var. *obovata* (G. Don) Polhill, *Phaseolus adenanthus* W. Mey, et *Indigofera arrecta* Hochst. ex A. Rich.) utilisées comme plantes de couverture. Des études phytosociologiques ont été également conduites sur ces deux parcelles, en vue de suivre la dynamique des adventices au cours du cycle cultural des bananiers. Il ressort de l'analyse des données obtenues que *C. pallida* et *P. adenanthus* contrôlent efficacement les adventices des bananeraies. Cependant, *P. adenanthus* offre les meilleures perspectives agronomiques, eu égard à ses traits biologiques et à une phénologie très adaptée à la culture de bananiers en milieu industriel.

Mots-clés : Adventices, bananiers, Légumineuses, Dabou, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

WEEDINESS CONTROL OF BANANA PLANTATIONS IN THE MIDDLE OF PLANTS (LEGUME) COVERAGE IN THE AREA OF
DABOU, CÔTE D'IVOIRE

The study on the biological control of weeds in bananas took place in the Dabou area, south of Côte d'Ivoire. It was conducted on 2 plots of different ages chosen at 2 different plantations. The work dealt with the phenology of 4 species of legumes (*Crotalaria retusa* L., *Crotalaria pallida* Ait. Var. *Obovata* (G. Don) Polhill, *Phaseolus adenanthus* W. Mey and *Indigofera arrecta* Hochst. Ex A. Rich.) used as cover crops. Phytosociological studies were also conducted on these two plots to monitor weeds dynamics in the crop cycle of the banana. The data show that *C. pallida* and *P. adenanthus* effectively control weeds in banana plantations. However, *P. adenanthus* presented the best agronomic potential given its biology and phenological characteristics suitable in banana industrial farming.

Keywords : Weeds, banana, legumes, Dabou, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

La banane est un aliment (MAE *et al.*, 2006) dont la valeur marchande est relativement importante et fait l'objet d'échanges commerciaux intenses, à travers le monde. En Côte d'Ivoire, la culture de banane offre 10 000 emplois pour une superficie de 6 000 ha et une production de 294 641 t an⁻¹ (Adé, 2006 ; MEF, 2007abc ;

BCEAO, 2008). Ce secteur contribue pour 8 % au P.I.B. agricole et pour 2 % au P.I.B. national (Adé, 2006).

La culture industrielle du bananier utilise de grandes quantités de produits chimiques (insecticides, herbicides et fongicides). Cependant, aujourd'hui, la tendance est de produire des fruits respectant les normes de qualité, en termes de Limite Maximale de

Résidus (LMR) de pesticides et de préservation de l'environnement, vis-à-vis de ces produits chimiques. Dans ce cadre, le référentiel de production et de certification (BAGAP) en cours a pour objectif l'utilisation de plantes de couverture pour réduire, de moitié, la quantité de pesticides utilisée d'ici, 2013 ; l'objectif, à long terme, étant de produire de la banane biologique par l'amélioration des techniques culturales et l'emploi de variétés alternatives non OGM (Farcey, 2008).

La présente étude se propose d'utiliser des Légumineuses comme alternative aux désherbages chimiques et mécaniques, coûteux et fastidieux. Chez l'homme, ces produits sont source de maladies telles que le cancer, les allergies, les troubles neurologiques et respiratoires, la stérilité, la diminution des défenses immunitaires, les altérations génétiques, etc. (Goldsmith *et al.*, 1990). Les travaux ont été conduits en milieu industriel dans les bananeraies de la zone de Dabou, en basse Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal était constitué de vitroplants de bananiers du cultivar «Grande Naine», et des Légumineuses de la famille des Fabaceae : *Crotalaria pallida* Ait. smooth rattlebox, *Crotalaria retusa* L., *Indigofera arrecta* Hochst. ex A. Rich et *Phaseolus adenanthus* (G. Mey.) Marechal, Mascherpa & Stainier.

METHODES

Choix des parcelles d'étude

Les essais ont été réalisés sur 2 sites différents : site 66, à Songon-M'brathé, où la parcelle M-4B, une nouvelle friche avec un sol sableux, a été choisie et le site 50, à Agnéby où la parcelle A-12, une jachère de courte durée (19 mois) à sol argileux, a été retenue. La parcelle M-4B a servi à la recherche des plantes de couverture, sous les jeunes bananiers et la parcelle A-12 a servi à étudier, *in situ* et à forte densité, la biologie de *Phaseolus adenanthus* sur 12 planches de bananiers, dont 9 étaient recouvertes par cette légumineuse et 3 autres non couvertes par cette plante au cours de la période de jachère.

Préparation du sol et mise en place des bananiers

Les parcelles ont été défrichées à la machette. Les planches de culture de 10 m de large et de 60 m de long ont été réalisées selon la méthode de bombage. Le système d'irrigation par microaspersion a été mis en place avant la mise en culture. Les vitroplants de bananiers ont été plantés en doubles lignes et en quinconce, à la densité de 1850 pieds par hectare, avec un écartement de 2 m sur la ligne et de 1,80 m entre les lignes. Ils ont été arrosés par irrigation, à raison de 2 h j⁻¹. Les graines des Légumineuses ont été semées à 0,5 m sur la ligne et 0,5 m des bananiers, 2 jours après la mise en culture des bananiers sur la M-4B. Les jeunes plants de *P. adenanthus* ont germé naturellement sur la A-12 (les graines enfouies dans la litière).

Dispositifs expérimentaux

Dispositif expérimental de l'essai de la parcelle M-4B

Les dispositifs utilisés ont varié d'un essai à l'autre. Celui de la parcelle M-4B a été un dispositif complètement aléatoire comprenant 4 blocs et 4 répétitions, avec 3 traitements et un témoin (Figure 1) :

- T0 : Témoins, pas de plante de couverture, des applications d'herbicides ont été effectuées avec du Basta (jeunes plants) et du round up (plants âgés) ;
- T1 : *Crotalaria pallida* associée aux bananiers, sans application d'herbicide ;
- T2 : *Indigofera arrecta* associée aux bananiers, sans application d'herbicide ;
- T3 : *Crotalaria retusa* associée aux bananiers, sans application d'herbicide.

Le dispositif comprend 16 parcelles élémentaires de forme carrée de 10 m de côté, réparties sur 4 planches contiguës, placées à l'intérieur de la grande parcelle de 2,5 ha, afin de minimiser les effets de bordure. En moyenne 23 bananiers ont été plantés dans chaque parcelle élémentaire. En plus de ces 16 parcelles élémentaires, une autre de mêmes dimensions a été ajoutée pour un quatrième traitement. Il s'agit du traitement T4, pour lequel *Phaseolus adenanthus* a été associée aux bananiers, sans application d'herbicide.

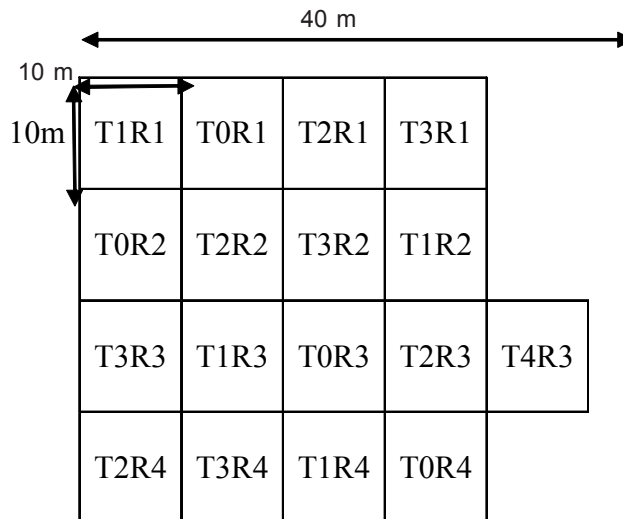


Figure 1 : Schéma du dispositif expérimental de la parcelle (M-4B).

Layout of the experimental test plot (M-4B).

Dispositif expérimental de l'essai de la parcelle A-12

Le dispositif expérimental de la parcelle A-12 est de type Fisher, avec 3 traitements et un témoin répartis en 3 répétitions avec une randomisation incomplète. Les parcelles élémentaires ont été toutes de forme rectangulaire de dimensions 10 m x 60 m (Figure 2).

Les traitements se présentent comme suit :

- T0 : pas de plants de *Phaseolus adenanthus*, traitements herbicides avec du

Basta (jeunes plants) et au round up (plants âgés) ;

- T1 : parcelles couvertes par *P. adenanthus* dans la période de jachère ; traitées à l'herbicide ;

- T2 : parcelles couvertes par *P. adenanthus*, sans traitement herbicide ;

- T3 : parcelles couvertes par *P. adenanthus*, avec une seule application herbicide en fin de montaison (30 jours avant la floraison des bananiers).

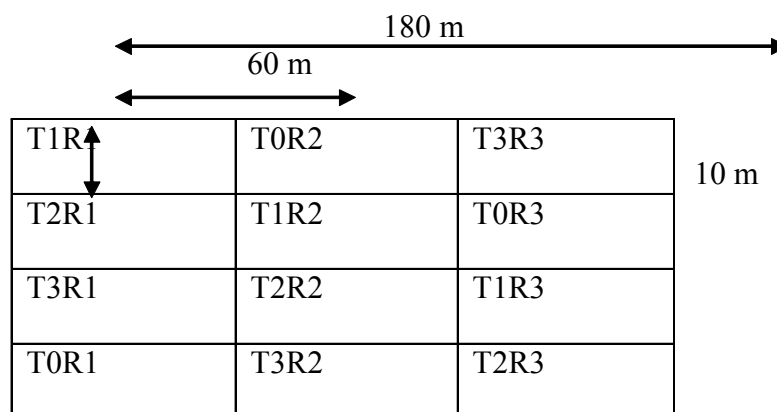


Figure 2 : Schéma du dispositif expérimental de l'essai de la parcelle A-12.

Experimental layout of plot A-12.

Entretien des essais

Les jeunes plants de Légumineuses de la parcelle M-4B ont été démariés à 3 pieds par poquet, 15 J Après Semis (JAS). Ceux de la parcelle A-12 ont levé spontanément et n'ont pas été démariés. Les plants de *Crotalaria retusa*, de *Crotalaria pallida* et de *Indigofera arrecta* ont été taillés, un mois avant la floraison des bananiers, à la fructification des bananiers et arrachés pour pailler les planches de bananiers pendant la période de maturation des régimes.

Le désherbage des parcelles a débuté par le binage du sol autour des vitroplants. Puis un arrachage manuel des adventices a eu lieu à 21 JAS, suivi du sarclage à la houe à 30 JAS. Cinq traitements herbicides ont eu lieu au niveau des parcelles élémentaires témoins. La fertilisation a débuté par un apport d'urée le lendemain du binage. Plusieurs opérations de fertilisation ont été réalisées, soit à l'aide de parche de cacao ou de résidus de régimes, ou encore de fientes de poulets, avec ou pas d'engrais chimiques (N P K, K₂O) chaque mois, à partir du 45^e Jour Après la Mise en Culture (JAMC). L'azote est appliqué à la dose de 100 g par plant, et le potassium à 500 g par plant. Quatre séries d'oeilletonnage ont été réalisées : les trois premiers à la gouge et le dernier à la machette. L'effeuillage (coupe des feuilles âgées des bananiers) a été effectué chaque semaine à partir du 30^e JAMC. Des applications d'insecticides ont été réalisées contre les foreurs des pseudo-troncs responsables de la gombose. Des traitements mensuels de fongicides ont été faits contre les champignons, notamment, contre la Cercosporiose noire. Les bananiers ont été haubanés (maintenus en équilibre à l'aide de ficelles et de piquets) au moment de la maturation des régimes.

COLLECTE DE DONNEES

Relevés sur les plantes de couverture

Les observations sur les plantes de couverture ont porté sur les durées de germination, les diamètres au collet, les hauteurs, le nombre de rameaux (primaires et secondaires), l'architecture, les nombres de feuilles, d'inflorescences de fleurs et de fruits. De même, les stades

phénologiques, le recouvrement global, les nodosités (formes, dates d'apparition) des Légumineuses.

Relevés sur des mauvaises herbes

La capacité de contrôle des mauvaises herbes par les légumineuses a été étudiée, à partir de 2 séries de relevés phytosociologiques qui ont été conduites sur les deux parcelles élémentaires (M-4B et A-12) aux 48^e JAMC et 73^e JAMC. Elles ont permis de suivre l'évolution du recouvrement et des indices d'abondance-dominance des adventices. Ces variables ont été évaluées selon la méthode de Le Bourgeois (1993). L'échelle de cet auteur est plus adaptée à nos travaux, du fait de la taille de la population à échantillonner. Elle se décline comme suit :

+ : Espèce représentées par quelques individus épars et peu recouvrant ;

1 : Espèce à densité faible, recouvrant moins de 5 % de la surface échantillonnée ;

2 : Espèce assez abondante, recouvrant 5 à 25 % de la surface échantillonnée ;

3 : Espèce assez abondante, recouvrant 26 à 50 % de la surface échantillonnée ;

4 : Espèce abondante, recouvrant plus de 50 % de la surface échantillonnée.

ANALYSE DES DONNEES

Les données relatives aux différentes observations ont été saisies avec le logiciel Excel 2003. L'analyse des variances (ANOVA) des différentes mesures a été réalisée à l'aide du logiciel x1stat 2008. Deux tests ont été utilisés en fonction du dispositif expérimental :

- le test de Duncan pour ANOVA, des données de l'essai de la parcelle M-4B, au seuil de 5 % ;

- le test de Fisher pour l'ANOVA de données de l'essai de parcelle A-12, au seuil de 5 %. Les hypothèses nulle et contraire sont émises pour chaque test :

H1 : les traitements n'ont eu aucun impact significatif sur l'indice d'abondance-dominance des adventices ;

Ho : au moins un traitement a une incidence significative sur l'indice d'abondance-dominance des adventices.

RESULTATS

CROISSANCE ET CONTROLE DES ADVENTICES PAR LES LEGUMINEUSES

Les observations relatives à la phénologie des Légumineuses montrent que la durée de la germination des graines est plus courte chez *Crotalaria pallida* et *Indigofera arrecta* (4 à 5 jours) que chez *Crotalaria retusa* et *Phaseolus adenanthus*. Parmi les quatre espèces, seule la dernière citée a un temps de dormance. Par ailleurs, la hauteur, les diamètres du collet et de l'houpplier des plants, (Tableau 1) sont relativement plus importants chez *C. pallida* que chez *I. arrecta* et *C. retusa*. Cette dernière espèce est la plus feuillue à 30 JAS. Cependant, les plants de *P. adenanthus* sont plus bas, plus recouvrants et contrôlent plus efficacement les mauvaises herbes que les autres plantes de couverture choisies. De plus, *P. adenanthus* est d'abord rampante et ne devient volubile que

lorsqu'elle a couverte toute la planche de bananiers. Elle a une bonne capacité de régénération après les traitements herbicides et à la chute de l'ombrage des bananiers.

En outre, la phase végétative a été plus courte au niveau de *C. retusa* et de *I. arrecta* pour lesquelles la floraison survient autour de 30 JAS. Elle est un peu plus longue chez *C. retusa* (58 JAS) et l'est encore plus chez *P. adenanthus* (90 JAS).

Par ailleurs, *C. retusa* et *I. arrecta* a moins résisté à la taille et à l'ombrage des bananiers que *P. adenanthus* et *C. pallida*. Ces derniers, pourtant très héliophiles a résisté à l'ombrage et à la taille en conservant une végétation minimale jusqu'à la récolte des régimes.

Aussi, le contrôle des mauvaises herbes par *C. retusa* est-il lent et tardif. De même, la présence des serpents observée sur les parcelles où évolue cette espèce végétale ne permet pas de la retenir comme plante de couverture au niveau des bananeraies.

Tableau 1 : Diamètre de l'houpplier, nombre de feuilles, hauteur et diamètre au collet des légumineuses au 30^e jour après semis.

Crown diameter, number of leaves, height and collar diameter of legumes 30 days after sowing.

Diamètre de l'houpplier (cm)			Nombre de feuilles			Hauteur des plants (cm)			Diamètre du collet (cm)			
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	
49	28	36	17	18	36	34	33	27	4	2	2	
60	29	21	20	21	21	38	38	23	5	2	2	
60	32	41	17	19	40	44	29	28	5	2	2	
66	24	29	18	20	29	41	37	25	6	2	2	
42	30	23	14	24	23	27	40	26	3	2	2	
62	35	42	20	25	42	37	43	38	5	2	2	
50	32	51	19	20	51	40	36	33	4	2	2	
39	28	31	14	18	31	35	38	30	3	2	2	
65	36	44	18	24	44	43	36	32	6	2	2	
64	27	36	19	23	36	34	36	30	5	2	2	
54	53	36	20	28	36	34	52	37	4	3	2	
70	49	40	21	23	40	64	42	29	7	2	2	
62	49	47	21	22	47	35	30	32	7	2	2	
73	25	48	17	20	48	44	34	33	5	2	2	
52	28	28	19	26	28	43	35	34	4	2	2	
62	29	42	19	24	42	36	35	36	5	2	2	
55	35	37	19	29	37	36	48	22	5	3	2	
52	39	42	17	28	42	36	38	28	4	3	2	
45	42	33	17	26	33	30	47	26	3	3	2	
55	42	30	19	19	30	37	49	22	6	3	2	
65	72	48	20	27	48	45	47	37	5	3	2	
43	42	62	14	29	62	30	51	37	3	4	2	
64	32	46	19	28	46	40	46	38	5	2	2	
42	42	44	19	29	44	43	44	31	4	2	2	
49	34	42	18	20	42	36	35	34	4	2	2	
Moy. :	56	36,6	39,2	18,2	23,6	39,1	38,5	39,9	30,7	4,7	2,3	2

INDICES D'ABONDANCE-DOMINANCE DES MAUVAISES HERBES AU COURS DES RELEVÉS FLORISTIQUES SUR LA PARCELLE M-4B

Au total 46 espèces adventices ont été recensées sur les 2 parcelles de bananiers (Tableau 2). La valeur du calculé F pour l'indice d'abondance-dominance des mauvaises herbes au niveau des parcelles élémentaires appartenant aux différents traitements est statistiquement significative au cours des deux premiers relevés. Par conséquent, les espèces de légumineuses utilisées contrôlent significativement les mauvaises herbes au début de la plantation, c'est-à-dire jusqu'au 48^e JAS des Légumineuses (Figure 3). De plus, la différence entre le traitement T4 et le témoin est statistiquement plus élevée (-0,764) que celle calculée entre le témoin et les autres traitements (-0,615 ; -0,568 ; -0,459). Par conséquent *P. adenanthus* contrôle plus les adventices que les autres Légumineuses sur cette période du cycle du bananier. La classification par ordre décroissant de leur efficacité de contrôle de l'enherbement des traitements est : T4, T2, T1, T3 et T0 sur la base de la différence entre traitements et par rapport au témoin, des moyennes des indices d'abondance-dominance des adventices estimées le 48^e JAS.

Au bout de 73 jours après la mise en culture, *I. arrecta* contrôle mieux les mauvaises herbes que

les autres légumineuses. Le F calculé est significatif entre le témoin et les traitements T1 et T2. Le classement des traitements, sur la base des moyennes estimées des indices d'abondance-dominance globaux des mauvaises herbes et par ordre décroissant du pouvoir de contrôle des adventices est le suivant : T2, T1, T4, T3 et T0 (Figure 4).

INDICES D'ABONDANCE-DOMINANCE DES MAUVAISES HERBES AU COURS DES RELEVÉS FLORISTIQUES SUR LA PARCELLE A-12

Le F calculé est non significatif. Il n'y a donc pas une différence significative entre les effets des différents traitements sur les adventices au moment de la mise en culture des bananiers. Cependant, les traitements T2 et T1 contrôlent mieux l'enherbement que T0 et T3 (Figure 5). Par conséquent, les traitements se classent dans l'ordre décroissant de leur efficacité comme suit : T2, T1, T0 et T3.

Au deuxième relevé, F est non significatif. Il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements selon le test de Fisher au stade de la floraison. Néanmoins un effet positif des traitements sur le contrôle des mauvaises herbes est observé. Le classement donne dans l'ordre décroissant : T1, T2, T3, T0, sur la base de la moyenne des indices d'abondance-dominance estimée (Figure 6).

Tableau 2 : Abondance-dominance des espèces de mauvaises herbes recensées sur les parcelles de bananiers.

Abundance-dominance of weed species recorded in banana plots.

N° d'ordre	Espèces adventices	Indices d'abondance-dominance moyens des adventices			
		Parcelle M4-B		Parcelle A-12	
		48 JAMC	73 JAMC	Mise en culture	Floraison des bananiers
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	+	-	2	1
2	<i>Alchornea cordifolia</i>	-	-	2	+
3	<i>Amaranthus spinosus</i>	1	1	-	-
4	<i>Amaranthus viridis</i>	+		-	-
5	<i>Asystasia gangetica</i>	1	1	1	1
6	<i>Bambusa vulgaris</i>	+	+	-	-
7	<i>Brachiaria alata</i>	-	1	-	-
8	<i>Brachiaria plantaginea</i>	3	-	-	-
9	<i>Bridellia ferruginea</i>	-	-	+	+
10	<i>Calopogonium mucunoides</i>	+	-	-	-
11	<i>Cassia siamea</i>	-	+	-	-
12	<i>Chromolaena odorata</i>	2	2	2	2
13	<i>Cleome ciliata</i>	1	1	2	2
14	<i>Crotalaria pallida</i>	1	1	-	-
15	<i>Crotalaria retusa</i>	1	1	-	-
16	<i>Croton hirtus</i>	1	1	-	-
17	<i>Croton lobatus</i>	-	-	1	+
18	<i>Cyperus ligularis</i>	-	-	+	+
19	<i>Cyperus rotundus</i>	+	+	+	+
20	<i>Cyrtosperma senegalense</i>	-	1	-	-
21	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+	-	-	-
22	<i>Digitaria horizontalis</i>	1	1	-	-
23	<i>Eleusine indica</i>	1	1	-	-
24	<i>Emilia praetermissa</i>	-	-	1	1
25	<i>Eragrostis ciliaris</i>	+	+	-	-
26	<i>Eragrostis tenela</i>	1	+	-	-
27	<i>Erigeron floribundus</i>	-		-	+
28	<i>Glynnus oppositifolius</i>	-	+	-	-
29	<i>Indigofera arrecta</i>	1	+	-	-
30	<i>Ipomoea nil</i>	1	1	1	+
31	<i>Lapotea aestuans</i>	1	1	-	-
32	<i>Mariscus cylindristachyus</i>	1	1	1	1
33	<i>Mollugo nudicaulis</i>	+	-	-	-
34	<i>Musanga cecropioides</i>	-	-	+	+
35	<i>Nymphaea erecta</i>	-	-	+	2
36	<i>Nymphaea lotus</i>	-	-	-	-
37	<i>Oldenlandia affinis</i>	2	1	-	-
38	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	1	1	-	
39	<i>Panicum laxum</i>	-	-	2	2
40	<i>Panicum maximum</i>	2	2	+	+
41	<i>Panicum repens</i>		-	1	-
42	<i>paspalum scrobiculatum</i>	+	-	-	-
43	<i>Passiflora foetida</i>	1	-	2	+
44	<i>Paullinia pinnatta</i>	-	-	+	+
45	<i>Phasealus adenanthus</i>	-	+	2	2
46	<i>Phoenix reclinata</i>	-	-	1	+

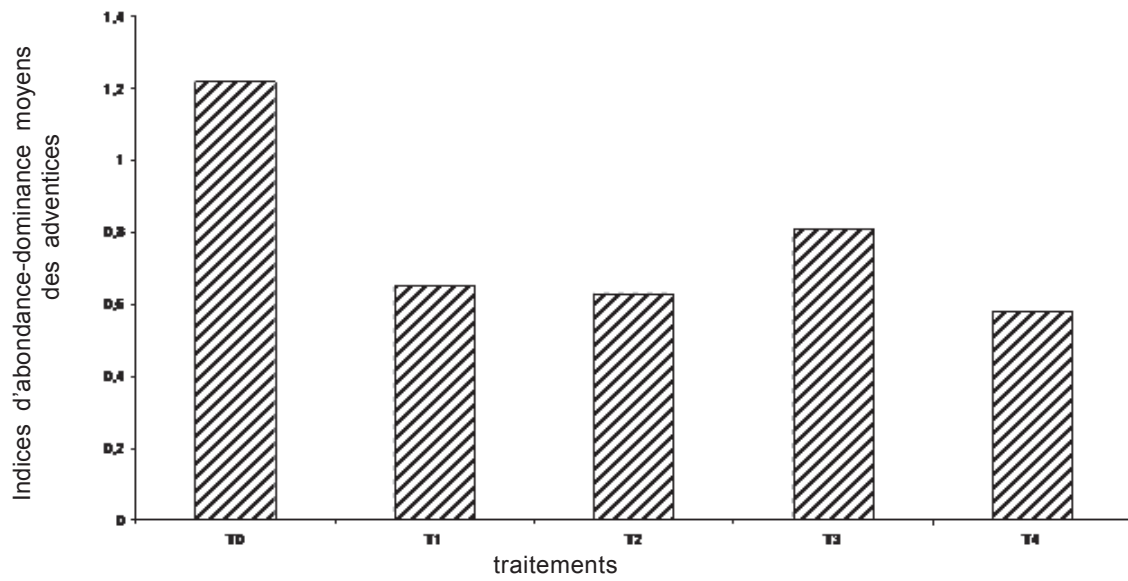


Figure 3 : Effets des Légumineuses sur les adventices au premier relevé, 48 jours après le semis.
Effects of legumes on weeds at first record, 48 days after sowing.

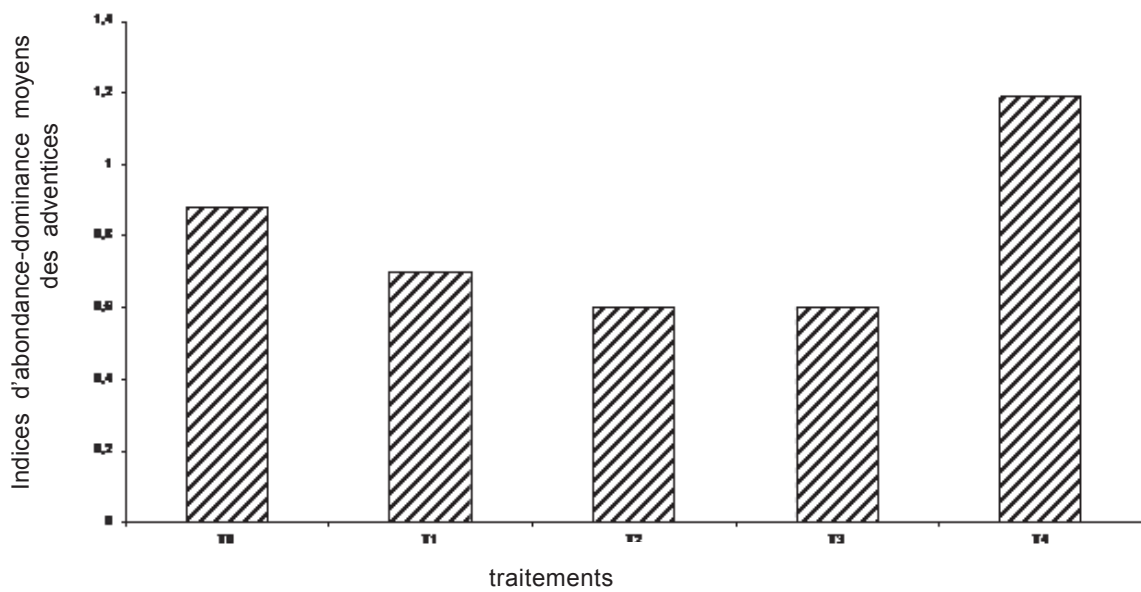


Figure 4 : Effets des Légumineuses sur les adventices au deuxième relevé, 73 j après semis
Effects of legumes on weeds at the second record period, 73 days after sowing.

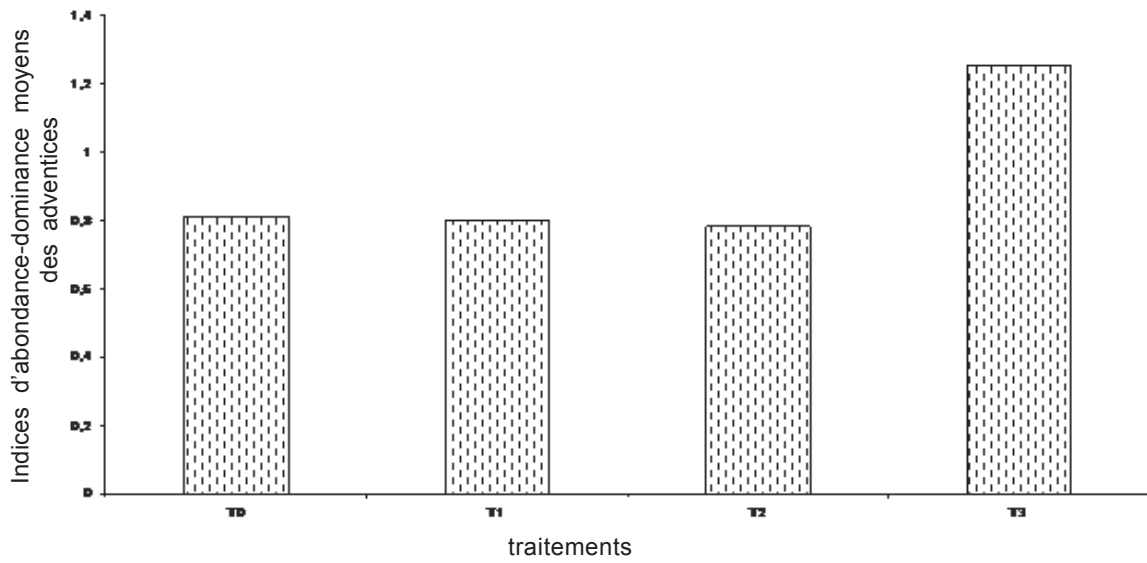


Figure 5 : Indices d'abondance-dominance des mauvaises herbes au moment de la mise en culture des bananiers sur la parcelle A-12.

Indices of abundance-dominance of weeds at the time of banana cultivation in plot A-12.

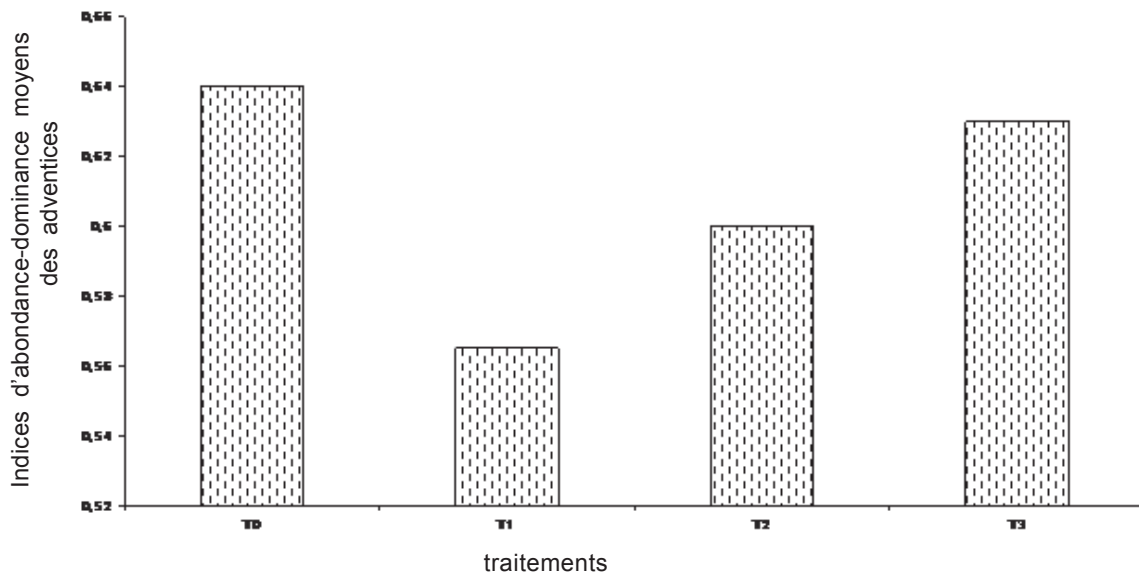


Figure 6 : Indices d'abondance-dominance des adventices à la floraison des bananiers sur la parcelle A-12.

Indices of abundance-dominance of weeds at banana trees flowering stage in plot A-12.

DISCUSSION

Contrairement aux Légumineuses telles *C. retusa*, *I. arrecta* et *Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth, *P. adenanthus* n'a pas encore été utilisée comme plante de couverture en Côte d'Ivoire (Botton, 1958). Ailleurs, les effets de la salinité sur le comportement des graines de cette Légumineuse ont été étudiés (Taffouo, 2004). Cette plante a été observée lors de la présente étude sur la parcelle A-12 à Agnéby (Dabou). Elle a été associée à l'essai de la M-4B, à titre comparatif par rapport aux autres Légumineuses et, par rapport à l'essai réalisé *in situ*, sur la parcelle A-12 (en tenant compte du sol, de la densité et de la pression parasitaire, les techniques culturales étant les mêmes sur les 2 parcelles). L'installation de *Phaseolus adenanthus* a été plus rapide (les planches sont entièrement couvertes au bout des trois premiers mois (Figure 7)) que celle des autres plantes de couvertures connues notamment *Pueraria phaseoloides* dont la croissance est très lente en début d'installation (Botton, 1958). Ainsi, *P. adenanthus* présente un intérêt agronomique supérieur à celui des autres plantes de couvertures utilisées et convient aux nouvelles plantations de bananiers.

Crotalaria retusa est connue en Côte d'Ivoire comme engrais vert et comme plante de couverture de même que *I. arrecta* et *D. adscendens* qui supportent très bien le piétinement (Botton, 1958). Les dimensions des plants de *Crotalaria pallida* observée à maturité est conforme à celles observées par Wagner *et al.*, 1999 et Meyer, 2008.

En outre, la présence de punaises vertes (*psylles*) et de foreurs des tiges, ainsi que la croissance continue des tiges et des rameaux rendent problématique l'utilisation d'*Indigofera arrecta* comme plante de couverture, malgré sa capacité de fertilisation des sols et de contrôle des adventices. Ces potentialités lui ont toujours été reconnues, car « *Indigofera arrecta* est cultivée comme plante de couverture et comme engrais vert, notamment dans les plantations de thé, de café et d'hévéas, (Lemmens and Cardon, 2005) ». Cependant, les punaises sont des vecteurs de viroses et la végétation gêne les travailleurs.

Les études phytosociologiques montrent que, sur la parcelle M-4B, l'indice d'abondance-dominance baisse de 12,5 % entre les deux

premiers stades de croissance des bananiers (phase de croissance lente (48^e JAP) phase de croissance rapide (73^e JAP) et de 43 % entre la dernière phase citée et la récolte. Au niveau de la parcelle A-12, l'indice d'abondance-dominance des adventices a baissé de 26 %, entre les 2 premières phases de croissance des bananiers. Ces résultats peuvent s'expliquer par une faible incidence des techniques culturales (binage, herbicides, désherbage manuel) sur les levées des adventices au début du cycle cultural des bananiers et un contrôle significatif des mauvaises herbes par le recouvrement global des bananiers et celui des plantes de couverture. L'ombrage des bananiers a réduit les levées et entraîné l'étiollement des mauvaises herbes. Cette influence négative de l'ombrage des plantes cultivées sur la flore adventice a été observée et par Aman (1978) en hévéaculture et sur le bananier par Deuse et Lavabre (1979). Aussi, les plantes de couverture étouffent-elles les jeunes plants et empêchent les levées des autres adventices. De plus, il est possible que des exsudats racinaires de *Crotalaria pallida* exercent un effet inhibiteur, de longue durée, sur la germination des semences des mauvaises herbes. Cela se traduit par de rares levées d'adventices plusieurs mois (3 à 4 mois) après le paillage réalisé à partir des organes de cette plante sur les parcelles des traitements T1. Les adventices sont abondantes sur 4 des parcelles du traitement T3 au cours de chaque relevé. Ceci indique la faiblesse du *C. retusa* à contrôler les mauvaises herbes. Car, elle n'est pas assez recouvrante, contrairement à ce que lui reconnaît Botton (1958). Par contre, la parcelle du traitement T4 et celles des traitements T1 et T2 sont classées à chaque relevé soit parmi les parcelles sur lesquelles les adventices sont moins abondantes, soit parmi celles dont l'abondance des adventices est moyenne. Par conséquent *P. adenanthus*, *C. pallida* et *I. arrecta* contrôlent efficacement les mauvaises herbes.

CONCLUSION

Toute chose égale, par ailleurs, les graines de *Crotalaria retusa* et d'*Indigofera arrecta* germent plus rapidement que celles de *Crotalaria pallida* et *Phaseolus adenanthus*. Les semences de la dernière Légumineuse ont un temps de dormance.

En outre, les dimensions de *Crotalaria pallida* sont relativement plus importantes que celles des autres plantes de couverture utilisées. Seules les tiges de *P. adenanthus* sont rampantes (Figure 7) et cette espèce a le plus long cycle végétatif qui dure 3 mois. L'installation est plus rapide chez cette plante.

Par ailleurs, *P. adenanthus* et *C. pallida* résistent bien à l'ombrage des bananiers et à la taille. La reprise de la végétation est totale après un traitement herbicide ou après la chute de l'ombrage des bananiers.

Aussi l'utilisation *P. adenanthus* permet-elle de réduire jusqu'à un désherbage manuel et un traitement herbicide (au lieu de 5 en moyenne) les opérations de désherbage des jeunes parcelles de bananiers en milieu industriel

Les Légumineuses choisies ont eu une incidence positive sur le contrôle des mauvaises herbes. Cependant, deux, des 4 espèces choisies peuvent être utilisées pour la culture des bananiers en milieu industriel. Il s'agit de *Crotalaria pallida* et de *Phaseolus adenanthus*, dont la biologie et la phénologie sont bien adaptées à la culture des bananiers et permettent à la fois de lutter contre les mauvaises herbes. Néanmoins, du fait de sa hauteur importante, *C. pallida* doit être utilisée pour le premier cycle et sur de petites superficies.

Quant à *P. adenanthus*, elle offre les meilleures potentialités, non seulement pour la lutte biologique contre les mauvaises herbes, mais également pour la gestion durable des sols des bananeraies en milieu industriel. Car, elle protège la surface, maintient la structure et l'humidité du sol, permet aux rejets de conserver en profondeur leur bulbe et d'assurer ainsi, la succession culturale. Cette plante de couverture ne constitue en aucune manière une gêne aux travaux agricoles. A forte densité elle a statistiquement, la même capacité de contrôle des mauvaises herbes que les herbicides usuels. Cependant le pouvoir désherbant de cette légumineuse est plus important à faible densité de semis (2 graines par poquet avec 1 m sur la ligne et 1 m entre les lignes).

Enfin, *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & Robinson (Asteraceae) est la seule mauvaise herbe qui résiste à *P. adenanthus* (Figure 8).

Ces résultats peuvent conduire à une production de la banane sans herbicide en milieu industriel. Il reste qu'il faut étudier l'incidence des 2

Légumineuses sur la biologie des nématodes et évaluer leur capacité de fertilisation des sols, ainsi que la possibilité de réaliser des cultures pérennes des bananiers de la variété «Grande Naine» en milieu industriel en Côte d'Ivoire.

REFERENCES

- Adé J. 2006. Le marché européen se ferme. *In* : Frat.-Mat. Agri., Abidjan, Côte d'Ivoire, (3) : 40 p.
- Aman K. G. 1978. Flore et végétation des adventices dans l'hévéaculture en basse Côte d'Ivoire, Station expérimentale de l'I.R.C.A. Etude écologique : Dynamique et structure. Thèse de Spécialité : Ecologie végétale, Université de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire), 79 p.
- BCEAO. 2008. Indicateurs économiques, Direction nationale pour la Côte d'Ivoire, Agence principale d'Abidjan. Service des études statistiques, Abidjan, 24 p.
- Botton H. 1958. Les plantes de couverture en Côte d'Ivoire. *Muséum National d'histoire Naturelle, journal d'Agriculture tropicale et de Botanique appliquée* (V) : 194.
- Deuse J. et E. M. Lavabre 1979. Le désherbage des cultures sous les tropiques, Techniques agricoles et production tropicales. G.-P. Maisonneuve et Larose, Paris, 312 p.
- Farcey P. 2008. La banane antillaise, *Univers Nature*, 2 p, WWW.univers.nature.com, 12 déc 2008.
- Goldsmith E. B. P. Hildyard et P. McCully. 1990. Terre arable *In*: 5000 jours pour sauver la planète, édition Chêne, Barcelone, Espagne, 96 - 115 p.
- Le Bourgeois T. 1993. Les mauvaises herbes dans la rotation cotonnière au Nord du Cameroun. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier II, France, 640 p.
- Lemmens R. H. M. J. and D. Cardon. 2005. *Indigofera arrecta* Hochst. ex A.Rich. Fiche de Protabase. Jansen, P. C. M. & Cardon, D. (Eds.). PROTA (Plant Resources of Tropical Africa) Wageningen. <http://database.prota.org/recherche.htm>. Visité le 23 novembre 2007.
- Meyer J.-Y. 2008. Rapport de mission d'expertise. Plan d'action stratégique pour lutter contre les plantes introduites envahissantes sur Rapa Nui du 02 au 11 Juin 2008 : sur Rapa Nui (Île de -pâques). Délégation à la Recherche, Ministère de l'Education, l'Enseignement supérieur et la Recherche, Tahiti, Polynésie française, 62 p.

- Ministère de l'Economie et des Finances (MEF). 2007a. Indicateurs conjoncturels, bulletin trimestriel Direction Générale de l'économie, Direction de la conjoncture et des prévisions économiques (43) : 30 p
- Ministère de l'Economie et des Finances (MEF). 2007 b. Indicateurs conjoncturels bulletin trimestriel, Direction Générale de l'économie, Direction de la conjoncture et des prévisions économiques (45) : 44 p.
- Ministère de l'Economie et des Finances (MEF), 2007 c. La Côte d'Ivoire en chiffre éd. 2007, Direction Générale de l'économie, Abidjan : pp 44 - 94.
- Ministères des Affaires Etrangères (MAE), C.I.R.A.D. et G.R.E.T. 2006. Memento de l'agronome, Paris, France : pp. 960 - 974.
- Taffouo V. D., Kenne M., Tasse R. F., Wamba O. F., Fonkou Mvondo T. Z. et A. Amougou. 2004. Variation de la réponse au stress salin chez cinq espèces de Légumineuses Agronomie Africaine Vol. 16 (1) : 33 - 44.
- Wagner W., L.. Herbst, Derral R., S. H. Sohmer. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawaii Press, Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 pp.