

ETUDE COMPARATIVE DE RESISTANCE VARIETALE DU SORGHO AU *STRIGA HERMONTHICA* (DEL.) BENTH.

A. YEHOUEYOU¹

Résumé

Striga hermonthica (Del.) Benth. est une redoutable herbe hémiparasite qui vit aux dépens des poacées tant sauvages que cultivées. Dans le contexte actuel de l'agriculture dans le nord Bénin, le striga des céréales devient une sérieuse contrainte à la production du sorgho. Pendant cinq ans la Station de Recherches sur les Cultures Vivrières-INA de l'INRAB a testé dans un champ malade de striga la résistance/tolérance de quelques cultivars de sorgho. Les résultats ont montré que l'apparition du striga s'est faite entre 40 et 80 jours après le semis. Il apparaît toujours avec un léger retard sur les cultivars KTfa1 et KTfa2 comparés aux autres cultivars. Le pourcentage de réduction des plants de sorgho à la récolte a varié de 1 à 50%. Il a été observé moins de plants de striga dans les quinze premiers centimètres autour des poquets de KTfa1 et KTfa2 qui ont donné les meilleurs rendements grains à l'exception de la campagne 1994 où deux autres cultivars ont surclassé KTfa2. L'hypothèse que ces deux cultivars possèdent une certaine antibiose qui leur permet de tolérer la présence du striga est plausible. L'identification de ces deux cultivars constitue un atout important pour la lutte intégrée dans la mesure où leur utilisation combinée avec l'herbicide 2-4D ou couplée avec l'arrachage précoce du striga avant floraison permettra d'épuiser les réserves de graines du parasite dans le sol.

Mots-clés: *Striga hermonthica*, cultivars de sorgho, résistance/tolérance

INTRODUCTION

Striga hermonthica (Del.) Benth. est une redoutable herbe hémiparasite qui vit aux dépens des poacées tant sauvages que cultivées. Pour répondre à la demande alimentaire de plus en plus pressante d'une population en pleine expansion, les interventions agricoles à la fois intensives et extensives ont conduit à l'appauvrissement et à la dégradation des sols. Cette dégradation a créé les conditions favorables

à l'expansion du Striga. Stimulé par les exsudats racinaires des plantes hôtes, les graines du Striga germent en se fixant sur les racines des plants parasités. De cette manière, il détourne une grande partie des matières nutritives de son hôte empêchant ainsi le développement normal de ce dernier. En général on observe une grande variabilité du comportement du *Striga hermonthica* suivant les années en relation avec les conditions pluviométriques (DIALLO et WADE, 1995). En Afrique de l'Ouest, il constitue le parasite des racines le plus

¹ A. Yehouénou est Ingénieur Agronome en service à La SRCV-INA de l'INRAB

destructeur sur le sorgho (MURTY *et al.*, 1995). Sur cette culture, il occasionne une perte considérable de rendement allant de 60 à 90% en cas d'infestation sévère (GBEHOUNOU, 1993). Les pertes de rendement sont énormes et peuvent atteindre 100% dans certains cas (YEHOUENOU, 1992). Le dégât est d'autant plus élevé quand il se produit des poches de sécheresse au cours de la campagne. Si aucune mesure n'est immédiatement prise, le striga pourra menacer davantage la production du sorgho dans un futur proche. Dans le contexte actuel de l'agriculture dans le nord Bénin, le striga des céréales constitue une sérieuse contrainte à la production du sorgho dans les deux départements de l'Atacora et du Borgou où l'on observe des paysans abandonner leurs champs sévèrement infestés.

Compte tenu de l'importance que revêt le problème du parasitisme par le Striga, de nombreuses actions de lutte ont été entreprises ces dernières années. Elles ont mis l'accent sur les pratiques culturales, l'utilisation des plantes pièges et la mise au point de variétés résistantes. Selon RAMAIAH (1984), l'ICRISAT (International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics) a, en 1977, entrepris les travaux de criblage des cultivars de sorgho résistants au Striga. Très peu de cultivars résistants ont été identifiés jusqu'à nos jours.

Cependant, de 1990 à 1994, la station d'Ina a testé dans un champ malade de striga

(parcelle réservée et infestée tous les ans par apport de graines de striga) la résistance / tolérance de quelques cultivars de sorgho, grands photosensibles à cycle végétatif variant de 150 à 160 jours.

Le présent article rend compte des résultats obtenus.

MATERIELS ET METHODES

Les tests ont été conduits dans le champ malade de *Striga* de la station de recherche sur les cultures vivrières (SRCV) d'Ina de 1990 à 1994. Ina est situé dans une zone soudano-guinéenne, à la longitude 2°44'Est, à la latitude 9°55' Nord et à l'altitude 358m. Le sol est de type ferrugineux tropical lessivé. Selon AGOSSOU (1993), ce sol est constitué de sable limoneux dans les 10 premiers centimètres et de limon sableux dans les 30 cm suivants.

Dispositif expérimental

Un dispositif de bloc aléatoire à trois répétitions a été utilisé pour conduire ce test de comparaison de sept cultivars de sorgho sur des parcelles élémentaires de quatre lignes de cinq mètres avec des superficies utiles constituées uniquement des deux lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Le semis est réalisé courant juin et juillet de chaque campagne après un labour minimum et se présente comme suit:

- campagne 1990: semis le 25 juillet
- campagne 1991: semis le 17 juillet
- campagne 1992: semis le 09 juillet
- campagne 1993: semis le 23 juillet
- campagne 1994: semis le 22 juillet

Une fumure minimum (23kg/ha de P₂O₅ et 9kg/ha de N) a été utilisée. Le sorgho est semé à un écartement de 0,80m sur 0,40m et démarqué à deux plants dix jours après la levée. Les parcelles sont maintenues propres par sarclage jusqu'à l'apparition du striga. Dès lors, aucun entretien n'est plus pratiqué.

Suivi des dégâts du Striga:

Les observations ont porté sur l'incidence du Striga, la sévérité de l'attaque du Striga et le comportement variétal des cultivars de sorgho suite à l'infestation.

- l'incidence du Striga a été mesurée par le nombre de jours de semis à l'apparition du Striga et le nombre de plants de Striga par parcelle.
- la sévérité de l'attaque du Striga a été mesurée par:
 - . le pourcentage de réduction de plants de sorgho par le Striga dûment constaté par observation sur les parcelles, a été calculé par la formule:

$$R (\%) = (N_1 - N_2) / N_1 * 100;$$

où N₁ est le nombre de plants de sorgho après le démarqué et N₂ le nombre de plants de sorgho à la récolte,

- . le nombre de plants de Striga dans un rayon de 15 cm autour des plants de sorgho.
- le comportement variétal des cultivars de sorgho suite à l'infestation a été noté en tenant compte:
 - . du nombre de jours à 50% de floraison,
 - . la hauteur des plants de sorgho à l'épiaison,
 - . le degré de flétrissement des plants de sorgho a été noté un mois après l'apparition du striga. L'échelle ci-après a été utilisée:
 - 1 = feuilles non fanées; 2 = feuilles peu fanées; 3 = feuilles fanées; 4 = feuilles très fanées; 5 = feuilles desséchées

Rendement du sorgho grain

A la récolte les poids ont été pris et le rendement en grains à l'hectare calculé.

RESULTATS

L'apparition du Striga s'est faite entre 40 et 80 jours après le semis selon les années. Le délai d'apparition sur KTfa1 et KTfa2 est relativement plus long que celui observé avec les autres cultivars exception faite des années 1991 et 1994 où certains cultivars ont mieux retardé l'apparition du striga que KTfa1 et KTfa2 (Tableau 1). La densité des plants de striga par parcelle semée de ces deux cultivars est également plus faible. Le tableau 2 montre que le Striga n'a pas agi sur la mise à fleur du sorgho qui dépend surtout de la date de semis, étant entendu que ce sont des variétés photosensibles qui

fleurissent à une date bien précise au cours de la campagne. La hauteur des plants chute en 1991, 1992 et 1993. Dans les conditions normales de culture, cette taille varie de 350 à 450 cm. D'une manière générale les feuilles du sorgho restent moins affectées par le striga bien que certains cultivars ont des feuilles très fanées au cours de certaines campagnes.

Un pourcentage de réduction du nombre de plants de sorgho, du fait du Striga, reste nul une campagne (1990) sur cinq. Au cours des autres campagnes, ce pourcentage a varié de 1 à 50% (Tableau 3). Les cultivars KTfa1 et KTfa2 comptent parmi ceux qui ont perdu moins de plants à la récolte.

Tableau 1: Manifestation du Striga en fonction des cultivars de sorgho

Cultivars	Date d'apparition striga (jours après semis)					Nbre de plant de striga par parcelle de 16m ²				
	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
GBma1	-	70	57	41	56	666a*	137a	447a	282a	358a
GBma2	-	67	42	41	65	597ab	133a	402a	375	316ab
GBfa1	-	76	53	43	48	681a	52b	360ab	352	290abc
KTma1	-	79	61	43	50	565ab	18c	239b	347	167bc
KTfa1	-	80	63	46	62	168c	10c	196c	361	189abc
KTfa2	-	76	70	47	66	186c	9c	71d	325	121c
T. Bessenou	-	72	46	42	44	643a	57b	523a	467	227abc
CV (%)	-	11	15	9	23	24	139	26	17	40

* Dans la colonne, les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement à un niveau de probabilité de 5 %.

Tableau 2: Comportement variétal de cultivars de sorgho dans le champ malade de Striga à Ina.

Cultivars	Nbre de jours à 50% floraison sorgho					Hauteur des plants sorgho (cm)					Degré flétrissement des feuilles de sorgho				
	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994	1990	1991	1992	1993	1994
GBma1	120	99	117	121	129	218	173	157	165	299	4	3b*	4a	3	2
GBma2	124	96	117	120	124	258	160	167	233	334	3	4a	4a	3	2
GBfa1	120	96	108	122	126	283	191	185	231	330	3	2b	3b	4	2
KTma1	108	93	98	111	121	343	208	232	224	316	2	2b	2b	3	3
KTfa1	109	94	98	109	120	377	215	243	243	312	2	2b	2b	4	2
KTfa2	110	90	98	115	120	377	207	289	229	296	2	2b	1b	3	2
T. Bes.	111	96	117	131	132	268	231	170	240	284	3	1b	4a	4	2
CV (%)	-	5	1	3	2	20	18	15	16	21	-	31	35	23	23

* Les moyennes suivies de mêmes lettres ne diffèrent pas significativement à un niveau de probabilité de 5%

Tableau 3: Pourcentage de réduction de plants de sorgho dû au Striga

Cultivars	Campagnes				
	1990	1991	1992	1993	1994
GBma1	0,00	44a*	14a	47a	40a
GBma2	0,00	42a	12a	44ab	42a
GBfa1	0,00	24b	3b	50a	31b
KTma1	0,00	15c	1b	37b	32b
KTfa1	0,00	18c	1b	19c	27bc
KTfa2	0,00	15c	1b	32b	20cd
T. Bes.	0,00	16c	4b	39b	17d
CV (%)	0,00	6,75	11,95	12,91	11,17

* Les moyennes suivies de mêmes lettres ne diffèrent pas significativement à un niveau de probabilité de 5%.

A l'exception de la campagne 1993, KTfa1 et KTfa2 comptent moins de plants de Striga dans les quinze premiers centimètres autour des plants de sorgho (figure 1). Les meilleurs rendements en grains ont été obtenus avec ces deux cultivars.

C'est seulement en 1994 que KTma1 et GBma2 ont surpassé KTfa2 (figure 2). Mais il est à noter que la sévérité a été relativement plus faible au cours de la campagne 1994.

Figure 1: Sévérité du Striga

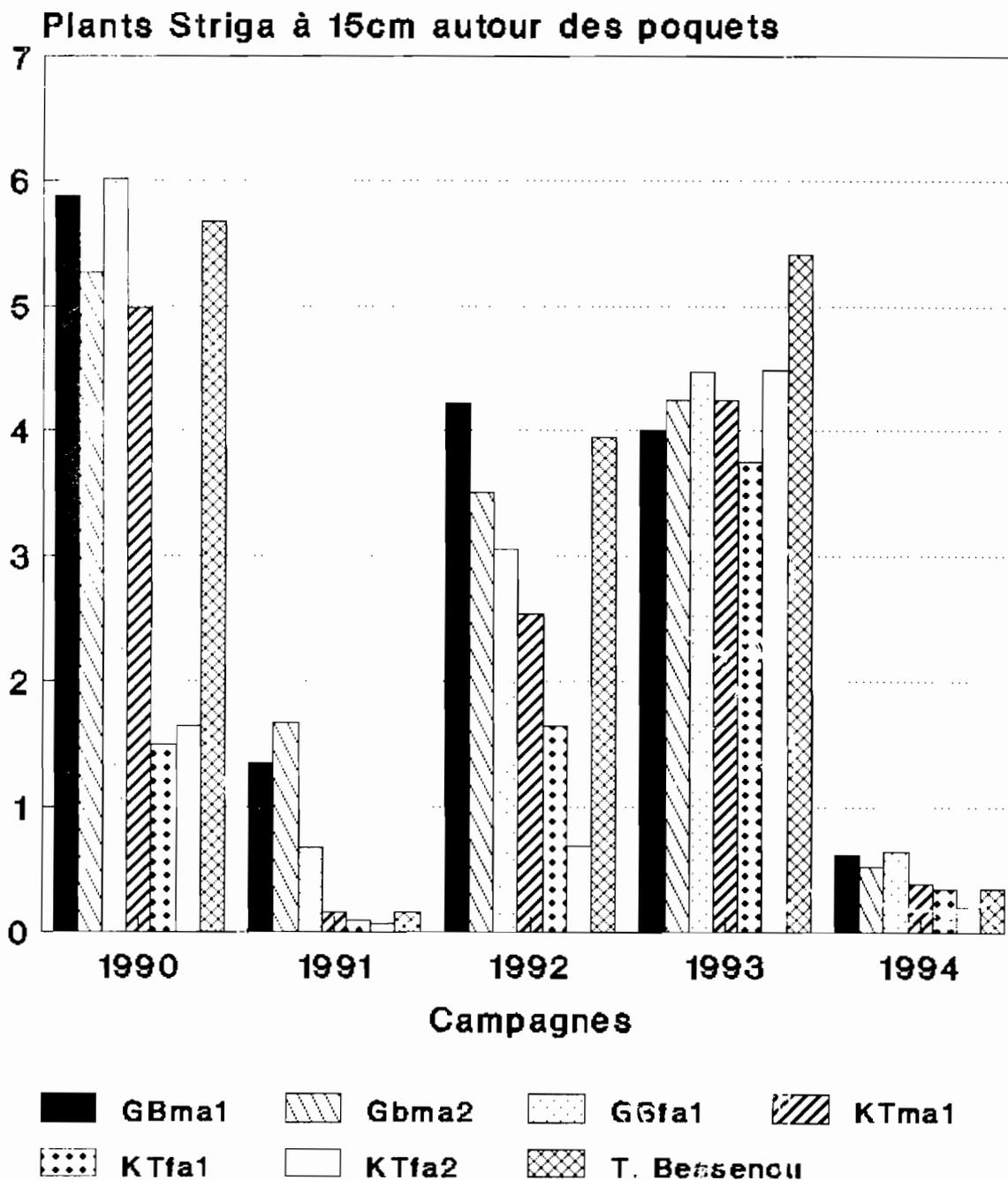
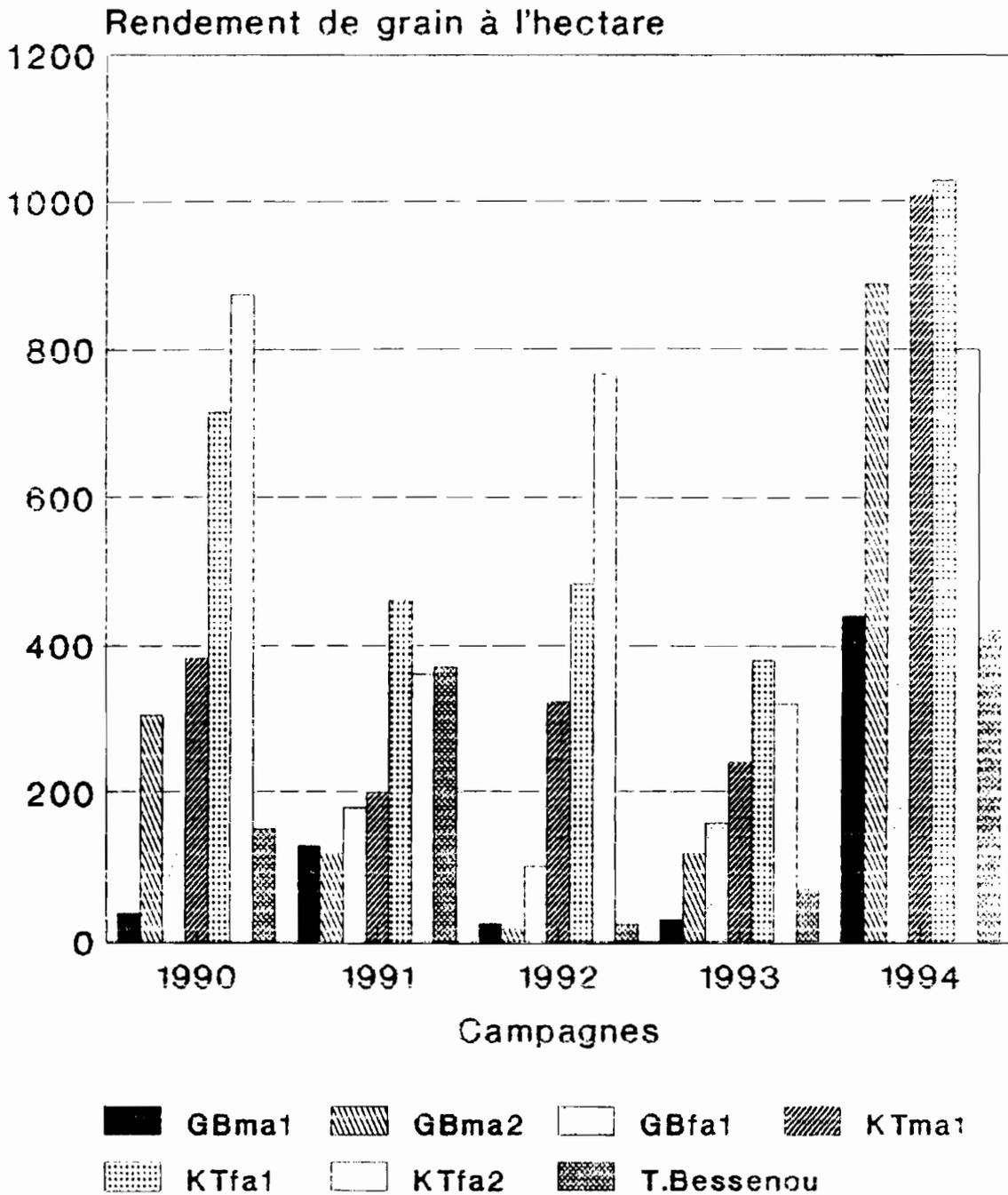


Figure 2: Production de sorgho grain



DISCUSSION

Le striga a fait son apparition dans un délai de 40 à 80 jours après le semis. Les observations ont permis de se rendre compte que tous les cultivars de sorgho ont stimulé la germination du striga, de même que sa fixation sur les racines des différents hôtes. Toutefois, cette fixation ne s'est pas réalisée de la même manière sur tous les cultivars. Sur KTfa1 et KTfa2, non seulement on note un léger retard, mais aussi le nombre de plants de striga dans un rayon de 15cm autour du sorgho reste faible. Il s'ensuit que si les grains de striga ne sont pas totalement répartis au hasard dans le sol, il est possible que la structure racinaire de l'hôte ait un effet sur le nombre d'attaches du Striga, de même que sur le temps nécessaire à la fixation (Van DELFT, 1995). Ce constat est en accord avec l'idée de VERKLEIJ *et al.* (1995) dans une étude comparative de la résistance des céréales et des espèces sauvages au Striga. Ils ont soutenu que la résistance est exprimée après fixation du Striga sur le système racinaire de l'hôte. Une telle explication permet de comprendre que KTfa1 et KTfa2, après avoir permis la germination du Striga, lui ont présenté par la suite une certaine résistance l'empêchant certainement de croître et de se développer. La conséquence en la présence d'un nombre réduit de plants de Striga autour des plants de ces deux cultivars de sorgho. Placés dans les mêmes conditions de sévérité de Striga, KTfa1 et KTfa2 ont toujours donné les

meilleurs rendements par rapport aux autres cultivars. C'est seulement durant la campagne 1994 qu'il a été observé que KTma1 et GBma2 ont surclassé KTfa2. Le mécanisme de résistance de l'hôte peut se fonder sur un facteur ou une combinaison des facteurs suivants:

- une faible production de stimulant pour la germination des graines de Striga,
- une barrière mécanique à la fixation et à la pénétration,
- une antibiose (IITA, 1985).

On est donc amené à penser que KTfa1 et KTfa2 possèdent une certaine antibiose qui leur permet de tolérer la présence de Striga tout en empêchant ce dernier de les spolier de toute la matière nutritive nécessaire à une bonne production de grain. C'est ce qui justifie le rendement grain à l'hectare plus intéressant que l'on obtient dans tous les cas avec ces deux cultivars.

CONCLUSION

L'importance du *Striga hermonthica*, de loin l'espèce la plus dommageable n'est plus à démontrer. Elle parasite les céréales et un grand nombre de poacées tant fourragères que sauvages. De nombreuses méthodes de lutte susceptibles de maîtriser ou de réduire la pression parasitaire de cette herbe ont été entreprises dans une perspective de lutte intégrée. Parmi ces méthodes la résistance/tolérance de la plante-hôte a un rôle

important à jouer. L'identification des cultivars KTfa1 et KTfa2 constituent un atout important pour cette lutte intégrée dans la mesure où l'utilisation combinée de ces deux cultivars soit avec l'herbicide 2-4D, soit avec un sarclage ou arrachage avant floraison du *Striga* permettra d'épuiser les réserves de graines du parasite dans le sol et de récupérer les terres abandonnées du fait du parasitisme. KTfa1 et KTfa2 sont déjà passés en pré vulgarisation en milieu paysan. Ils passeront par la suite à la vulgarisation et seront par la suite utilisés dans le programme de sélection de la station.

Remerciement

L'auteur remercie ses collègues, Messieurs Gualbert Gbèhounou et Sylvain Dossa pour leurs critiques et suggestions de même que son technicien, Monsieur Dossou Sognon pour la saisie et l'analyse statistique des données.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - AGOSSOU, V. 1993. Notes sur les sols des nouvelles parcelles de la SRCV Ina dans le Borgou. Rapport d'étude/CENAP.
- 2 - DIALLO, S. and WADE, M. 1995. Situation de la recherche sur le striga en culture de céréale au Sénégal. Sahel IPM n°4.
- 3 - GBEHOUNOU, G. 1993. Etude des plantes pièges du *Striga hermonthica* (Del.) Benth. au nord Bénin. Projet de recherche LDC/INRAB.
- 4 - IITA Maize Research Program. 1985. Annual Report.
- 5 - MURTY, D. S.; BELLO, S. A. and ALADELE, S. E. 1995. Screening sorghum for resistance to *striga* under artificial field inoculation. International Sorghum and Millet Newsletter, n°36: 84-86.
- 6 - RAMAIAH, K. V. 1984. Integrated management of *Striga hermonthica* in sorghum in West Africa. Paper presented at the regional workshop on sorghum improvement in West Africa, 27-30 Nov. 1984. Ouagadougou, ICRISAT/Burkina Faso.
- 7 - VAN DELFT, G. J. 1995. Host root structure in relation to avoidance of *Striga hermonthica*. Paper presented at third regional working group Meeting, Mombasa (Kenya)-Tanga (Tanzania), 12-14.

-
- 8 - VERKLEIJ, J. A. C., KUIPER, E. and PIETERSE, A. H. 1995. Comparative studies on the resistance of cereals and wild grasses to *striga* species. Paper presented at Third Regional Striga Working Group Meeting, Mombasa (Kenya) Tanga (Tanzania). 12-14.
- 9 - YEHOUEYOU, A. 1992. La distribution du Striga au nord Bénin. Proceedings du 4e Séminaire National du Groupe des Chercheurs sur les cultures vivrières, 59-67. Pobe 26-28.