

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'AGRICULTURE



Institut Sénégalais

De Recherches Agricoles

Centre National de la Recherche Agronomique

CN0000013

H680
WAD

RAPPORT ANALYTIQUE DE LA CAMPAGNE~ AGRICOLE 1998

LA CONTRAINTE ENHERBEMENT EN MILIEU PAYSAN ET TECHNIQUES DE LUTTE

i par
Moctar WADE
Ibra Dieye

Mat-s 2000

C.N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.
Date 13/07/00
Numéro 1247/00
Mois Bulletin
SDI

Bureau : ISRA-CNRA, Centre National de la Recherche Agronomique B.P. 53 Bambey
(221) 973 60 50/51/54 Fax (221) 973 60 52 - Code NINEA 0120 212

L'opération Malherbologie du CNRA de Bambey est une des composantes du Programme pluridisciplinaire du Centre Nord Bassin Arachidier de Bambey. Elle a pour objectif principal d'identifier la contrainte enherbement en milieu paysan, d'analyser sa perception et sa maîtrise par les paysans et de proposer des solutions techniques.

Ses objectifs spécifiques sont :

- « hiérarchisation et définition des types d'enherbement actuel déterminé par les conditions écologiques et culturelles ;
- « étude et évaluation de l'incidence des plantes parasites sur les cultures en milieu paysan ;
- mise au point de techniques de lutte contre *Striga hermonthica* (Del.) Benth et *S. gesnerioides* (Willd) Vatke ;
- « établissement à moyen terme de la carte de répartition des plantes parasites en général et des *Striga* en particulier ;

1. Actions menées en 1999

Les actions menées par le service Malherbologie du CNRA de Bambey durant la campagne agricole 1999 ont porté sur :

- « des prospections et enquêtes sur *Striga* dans le bassin arachidier;
- « des tests d'évaluation de la résistance au *Striga gesnerioides* de 83 lignées et variétés de niébé ;
- « une étude de la germination suicide des graines de *S. hermonthica* par le niébé ;
- « des tests d'identification de faux hôtes et de plantes pièges pour lutter contre *S. gesnerioides*.

2. Sites d'étude

Les prospections et enquêtes sur *Striga* ont été menées dans trois terroirs villageois du bassin arachidier. Certains des essais ont été implantés en milieu paysan dans des parcelles naturellement infestées par *Striga* et les autres dans des pots de végétation, sous abri grillagé, au CNRA de Bambey.

Les sites d'implantation des essais en milieu paysan sont des parcelles où l'infestation par *Striga* est importante et homogène. Ils ont été choisis au cours des prospections et enquêtes sur *Striga* réalisées antérieurement.

Il s'agit de :

- « Ngalbane : département de Bambey, communauté rurale de Ngogom;
- « Route de Ngoye : département de Bambey, communauté rurale de Ngoye;
- « Pultock : département de Mbour, communauté rurale de Thiadiaye.

3. Situation agroclimatique

Le démarrage effectif de la saison des pluies a été, cette année, précoce dans l'ensemble du bassin arachidier (6 juillet à Bambey). Les précipitations de la première décennie de juillet ont permis le semis de toutes les spéculations dans le bassin arachidier. Elles ont assuré une levée correcte du mil semé à sec au mois de mai et l'arachide et le niébé semés en humide. Très peu d'échecs de semis occasionnant des resemis ont été enregistrés cette année dans le bassin arachidier.

L'hivernage 1999 se caractérise par une forte pluviosité. Les cumuls pluviométriques de cette année ont varié entre 578 mm dans le département de Bambey et 632 mm dans la communauté rurale de Thiadiaye. Ils enregistrent des excédents remarquables bénéficiant aux cultures de bonnes conditions d'alimentation hydrique.

4. Situation phytosanitaire

Sur le plan phytosanitaire le fait marquant a été la prolifération des sauteriaux (*Oedaleus senegalensis*) en début de campagne. Les dégâts causés par ces ravageurs ont été à l'origine de quelques resemis dans le bassin arachidier. Des infestations sporadiques de pucerons (*Aphis crassivora*) ont été observées sur le niébé et l'arachide à Bambey et à Thiadiaye au début de la floraison de ces cultures. Les mineuses des chandelles de mil (*Heliocheilus albipunctella*) ont fait leur apparition vers la fin de l'hivernage occasionnant ainsi de faibles dégâts.

L'enherbement a été difficilement maîtrisé par les paysans à cause de l'intensité et de la fréquence des pluies. Les infestations par *S. hermonthica* et *S. gesnerioides* ont été précoces et fortes occasionnant ainsi des dégâts importants sur les céréales et le niébé.

5. LES PROSPECTIONS

Les prospections ont pour but de voir la répartition, la gamme d'hôtes et l'importance des plantes parasites dans quelques terroirs villageois du bassin arachidier.

5.1. Méthodologie

Les prospections reposaient essentiellement sur des observations floristiques effectuées sur le terrain ; observations qui ont consisté à quadriller les terroirs des villages de Ngalbane, Dihine et Sob avec une attention particulière pour les champs emblavés en niébé.

Pour donner une image de la composition floristique des champs cultivés et des jachères par des relevés, un passage a été effectué sur chaque site vers la fin de la campagne agricole. La plupart de nos relevés floristiques sont donc fragmentaires ; n'ayant été faits qu'à une seule date, vers la fin de la saison pluvieuse. On a donc qu'une estimation des espèces les plus importantes ; les taxons de début de cycle échappant à l'analyse. Pour chaque point de relevé, on a noté après interviews rapides des paysans, la succession culturale adoptée et l'assolement suivi.

5. 2. Résultats

Les résultats obtenus de ce suivi de parcelles dans les villages montrent que les cultures sous pluie pratiquées sont les cultures habituelles des zones sahélo-soudanienne (mil, sorgho, arachide, niébé, etc.). Elles sont de types traditionnels extensifs avec une faible restitution de la fertilité.

Dans ces trois villages suivis, le mil souna est la principale culture et représente plus de 50 % des superficies emblavées (tableau 1). L'arachide qui était de loin la plus répandue à vu, ces dernières années, ses superficies diminuées à cause des manques de semences. La jachère de longue durée est quasi inexistante dans ces villages. Par contre les échecs de semis ou les manques de semences amènent parfois certains paysans à laisser leurs parcelles en jachère pour une durée d'un an.

Sur les 16 espèces parasites épirhizes (12 espèces de *Striga* et 4 espèces d'*Alectra*) rencontrées au Sénégal (Bérhaut, 1967) trois seulement attaquent les cultures au niveau des parcelles prospectées dans ces villages (mil, niébé, sorgho) et les adventices spontanées des jachères. *Striga aspera* a été rencontré à Diohine et à Sob sur le sorgho et sur les poacées sauvages des jachères. *S. gesnerioides* est présent dans tous les trois villages mais est plus fréquent à Ngalbane. A Sob et Diohine nous ne l'avons répertorié que sur la végétation spontanée parasitant *Ipomoea coptica*, *I. vagans*, *I. eriocarpa*, etc.. Dans le village de Ngalbane, *S. gesnerioides* attaque à la fois le niébé et les espèces spontanées (*Ipomoea vagans*, *Indigofera astragalina*, etc.). A Sob et Diohine nous ne l'avons pas encore trouvé sur le niébé même si le parasite est répertorié dans les parcelles emblavées en niébé.

Dans les champs de mil et d'arachide où *S. gesnerioides* a été rencontré nous avons observé qu'il suit toujours les adventices spontanées. Dans les trois villages, nous avons remarqué que les densités de *S. gesnerioides* sont généralement faibles surtout quand le parasite est sur la végétation spontanée alors que sur le niébé, elles sont souvent supérieures à 5 plants / m². *S. hermonthica* est, par contre, plus fréquent sur le mil souna où les densités ont atteint cette année 90 plants de *Striga*/m² (tableau 1).

Tableau 1 : Etude globale de l'infestation par *Striga* dans 3 villages du bassin arachidier : nombre total de champs infestés par *S. gesnerioides* et densités du parasite : campagne agricole 1999

	Sites														
	Diohine					Sob					Ngalbane				
	Arachide	Mil	sorgho	niébé	jachère	Arachide	Mil	Sorgho	Niébé	Jachère	Arachide	Mil	Sorgho	Niébé	Jachère
Nombre de parcelles prospectées	17	21	6	6	4	20	17	5	6	3	25	36	0	33	8
plantes parasites rencontrées :															
<i>S. aspera</i>	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-		-	-
<i>S. gesnerioides</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	xx	+	-	+		xx	-
<i>S. hermonthica</i>	-	xx	x	-	x	-	xx	+	-	-	-	xx		-	-
Nombre de parcelles où <i>S. gesnerioides</i> est observé	2	2	0	3	4	0	0	0	4	2	4	2		18	6
Densité de <i>S. gesnerioides</i>															
> 5plants/m ²	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0		14	0
< 1plant/m ²	2	2	0	1	0	0	0	0	3	0	4	2		4	6

xx : le parasite est fréquent ; x : le parasite est peu fréquent ; + : le parasite est présent dans la parcelle mais est très rare ; - : le parasite est absent.

5. 3. Discussion

Ces dernières années, l'accroissement démographique et la réduction des précipitations ont provoqué l'augmentation des superficies cultivées et l'abandon des jachères dans le Centre et Nord du Bassin Arachidier. Le nombre de parcelles emblavées annuellement s'est donc accru dans chaque exploitation et le désherbage qui connaissait déjà des limitations par le temps de travail disponible (MONNIER, 1994) est devenu pratiquement impossible à planifier. Il s'en suit alors un désherbage moins soigné des cultures et la prolifération de certaines adventices (*Jaquemontia tamnifolia*, *Ipomoea vagans*, *I. pestigridis*, *I. eriocarpa*, *I. coptica*, *Merremia tridentata*, *M. pinnata*, *Indigofera astragalina*, *Tephrosia purpurea*, etc.) hôtes potentielles *S. gesnerioïdes*.

Nous avons observé que dans les champs de mil, souvent moins bien désherbé que l'arachide, *S. gesnerioïdes* suit préférentiellement les convolvulacées et fabacées sauvages des genres *Ipomoea*, *Merremia* et *Indigofera*.

La pratique culturale qui consiste à mélanger, au moment du semis, quelques graines de niébé aux semences d'arachide est préjudiciable dans les zones infestées par *S. gesnerioïdes*. Cette technique est à proscrire car le parasite produira de nombreuses semences qui enrichiront le stock de graines de *Striga* se trouvant dans le sol, menaçant ainsi les cultures des années suivantes. Au Sénégal, dans les champs emblavés en arachide, *S. gesnerioïdes* est toujours répertorié sur les plants de niébé poussant à côté de l'arachide sur les racines desquelles quelques connections secondaires sont aisément observables. L'haustorium primaire étant toujours fixé sur les racines du niébé.

5.4. Conclusion

Des résultats de ces prospections, il ressort que *S. gesnerioïdes* est plus fréquent dans le village de Ngalbane où le niébé est cultivé depuis très longtemps. Dans ce village, environ 50% des parcelles cultivées sont infestées par ce parasite. Ceci confirme les résultats des prospections effectuées antérieurement dans le bassin arachidier ; résultats qui montraient que *S. gesnerioïdes* est présent dans tout le bassin arachidier mais était beaucoup plus fréquent dans les villages du Centre et Nord du Bassin Arachidier.

Quoique spécifique à des hôtes bien définis, il est toutefois important de signaler que *S. gesnerioïdes* parasite des plantes, essentiellement des dicotylédones, qui appartiennent à différents groupes systématiques (Convolvulacées, Fabacées, etc.). Mais, selon qu'on le trouve sur la végétation spontanée ou sur le niébé, la même espèce se présente sous des aspects assez différents.

6. Criblage pour la résistance au *S. gesnerioïdes*

L'objectif de ces essais est de tester, en comparaison avec des témoins, la résistance au *S. gesnerioïdes* de quelques lignées et variétés de niébé en les soumettant à la pression parasitaire locale.

61. Matériel et méthodes

6.1.1. Localisation

L'essai criblage au champ a été implanté en milieu paysan (Ngalbane) sur une parcelle naturellement infestée par *S. gesnerioïdes*. Ce village se trouve à 6 km du CNRA de Bambey dans sa partie Nord. Il fait partie de la Communauté Rurale de Ngogom, Département de Bambey. Cette localité présente des sols sableux (dior). La rotation y est de type biennal et les successions culturales sont mil-arachide ou mil-niébé sans restitution de matière organique au sol. Les tests de criblage menés dans des pots de végétation ont été installés dans un abri grillagé au CNRA.

6.1.2. Matériel végétal

25 lignées et variétés de niébé ont été testées à Ngalbane dont 23 sont issues du réseau RENACO. Les deux variétés (témoins) sont venues du CNRA (Service de Recherche sur la Sélection du niébé. Dans l'abri grillagé, 84 lignées et variétés ont été testées dont 59 lignées et une variété sont issues du CNRA et 24 du réseau RENACO.

6.1.3. Traitements

84 lignées et variétés ont testées à Ngalbane et dans l'abri grillagé (tableaux 2 et 3).

6.1.4. Dispositif expérimental

A Ngalbane, le dispositif expérimental utilisé est de type Blocs de Fisher. Il est constitué de 25 traitements randomisés et répétés 4 fois. Il comporte des parcelles élémentaires de 4 m de long sur 1,5 m de large.

Dans l'abri grillagé, les traitements sont représentés par des pots de végétation de 25 cm de diamètre et 45 cm de profondeur où les variétés étaient randomisées et répétées 3 fois pour les lignées et variétés du tableau 1 et 2 fois pour celles du tableau 3.

Tableau 2 : Lignées et variétés de niébé testées à Ngalbane et dans l'abri grillagé en 1999

Variétés	Origines	Variétés	Origines
IT 95K-348-15	IITA- Nigeria	IT 95K 1090-12	IITA- Nigeria
IT 96D 748	IITA- Nigeria	IT 97K 437-1	IITA- Nigeria
IT 95K 1072-57	IITA- Nigeria	IT 94K 440-3	IITA- Nigeria
IT 97K 819-14	IITA- Nigeria	IT 93K 693-2	IITA- Nigeria
IT 97K 818-35	IITA- Nigeria	IT 96D 757	IITA- Nigeria
IT 97K 837-8	IITA- Nigeria	IT 95K 1095-4	IITA- Nigeria
IT 97K 338-7	IITA- Nigeria	IT 95K 201 1-1 1	IITA- Nigeria
IT 97K 829-45	IITA- Nigeria	IT 93K 637-1	IITA- Nigeria
IT 97K 340-1	IITA- Nigeria	IT 95K 627-34	IITA- Nigeria
IT 97K 819-180	IITA- Nigeria	IT 96D 733	IITA- Nigeria
IT 97K 825-15	IITA- Nigeria	Mougne	ISRA Sénégal
IT 97K 819-1 18	IITA- Nigeria	Mouride	ISRA Sénégal
IT 93K 8-21-23-6	IITA- Nigeria		

6.15 Conduite des essais

L'essai, implanté à Ngalbane a été réalisé conformément aux techniques de préparation et de conduite des cultures en vigueur dans la zone (tableau 4).

Suivant l'état d'enherbement des parcelles, l'ensemble de l'essai est maintenu propre par des séries de sarcla-binages durant les 35 premiers jours du cycle de la culture.

Aucun traitement insecticide n'a été effectué sur le niébé durant tout son cycle végétatif

Tableau 3 : Lignées et variétés de niébé testées dans l’abri grillagé - CNRA 1999

Variétés	Origine	Variétés	Origine	Variétés	Origine
914 N	Sénégal	881 N	Sénégal	925 N	Sénégal
366 N	Sénégal	894 N	Sénégal	869 N	Sénégal
303 N	Sénégal	871 N	Sénégal	870 N	Sénégal
919 N	Sénégal	876 N	Sénégal	865 N	Sénégal
927N	Sénégal	879 N	Sénégal	868 N	Sénégal
905 N	Sénégal	891 N	Sénégal	907 N	Sénégal
875 N	Sénégal	864 N	Sénégal	922 N	Sénégal
910 N	Sénégal	880 N	Sénégal	887 N	Sénégal
911 N	Sénégal	916 N	Sénégal	901 N	Sénégal
909 N	Sénégal	897 N	Sénégal	913 N	Sénégal
IS86-275 (témoin)	Sénégal	928 N	Sénégal	898 N	Sénégal
923 N	Sénégal	908 N	Sénégal	899 N	Sénégal
917 N	Sénégal	886 N	Sénégal	872 N	Sénégal
873 N	Sénégal	888 N	Sénégal	889 N	Sénégal
918 N	Sénégal	896 N	Sénégal	877 N	Sénégal
900 N	Sénégal	885 N	Sénégal	924 N	Sénégal
878 N	Sénégal	915 N	Sénégal	283-15	Sénégal
892 N	Sénégal	904 N	Sénégal	35-893 N	Sénégal
867 N	Sénégal	890 N	Sénégal	21-931 N	Sénégal
921 N	Sénégal	929 N	Sénégal	30-932 N	Sénégal
				IT849-D (témoin)	Nigeria

Tableau 4 : Conditions expérimentales à Ngalbane

Actes techniques	
Localisation de l'essai	Ngalbane
Type de sol	Sableux (dior)
Précédent cultural	Mil
Nombre de traitements	25
Nombre de répétitions	4
Dimensions des parcelles élémentaires	4mx 1,5 m
Délimitation, piquetage et semis des parcelles	12/07/1999
Epannage d'engrais 6-20-10 à la dose de 150kg/ha	13/07/1999
Date de la 1 ^{ère} pluie	06/07/1999
Sarcla-binage	13/07/1999 et 02/08/1999
Récolte (gousses et fanes)	15/09 ; 27/09 et 29/09/1999
Pluviométrie totale :	569,9 mm

Concernant les essais implantés dans l'abri grillagé, les graines de *Striga* utilisées étaient récoltées sur le niébé "Ndiassiwe" en 1995 à Bambey Sérère. Elles ont été conservées dans des bocaux fermés à la température ambiante du laboratoire (25-28°).

Chaque pot de végétation, rempli aux 3/4 de sa profondeur, a reçu 0,3 g de *S. gesnerioides* (environ 5000 graines) la veille du semis du niébé. Les graines de *Striga* ont été mélangées au sable dans une couche de 15 cm de profondeur.

Le sable utilisé comme substrat a été prélevé sur l'horizon de surface (O-1 5 cm) dans une parcelle laissée en jachères depuis plus de 15 ans. 6 graines de niébé ont été semées dans chaque pot, Un démariage a suivi à 10 jal en laissant un plant de niébé par pot. Un arrosage d'appoint est effectué à la demande.

6.1.6. Observations

Les observations effectuées sont les suivantes :

- comptage du nombre de poquets de niébé levés à 20 jal
- dates 50 % floraison dans chaque parcelle
- dates 50 % maturité des gousses dans chaque parcelle
- dates d'émergence du *Striga* dans chaque parcelle
- comptage *Striga* émergés à 35, 47, 54, 61, 68 et 75 jal.
- description des symptômes dus au *Striga* dans chaque parcelle
- poids sec des gousses dans chaque parcelle utile

- comptage des plants de niébé récoltés par parcelle utile
- poids sec des fanes par parcelle utile
- poids sec des graines par parcelle utile
- poids 100 graines par parcelle

Concernant l'essai implanté dans l'abri grillagé, les observations étaient quotidiennes et concernaient :

- la date d'apparition de la première fleur sur chaque pot ;
- la date d'émergence du premier plant de *S. gesnerioides* sur chaque traitement;
- la notation des maladies et attaques d'insectes;
- le comptage du nombre de pieds de *S. gesnerioides* par pot ;
- la récolte et les pesées des gousses et graines par pot.

Le logiciel Mstat a été utilisé pour analyser les données recueillies au niveau des essais.

6.2. Résultats

Ngalbane

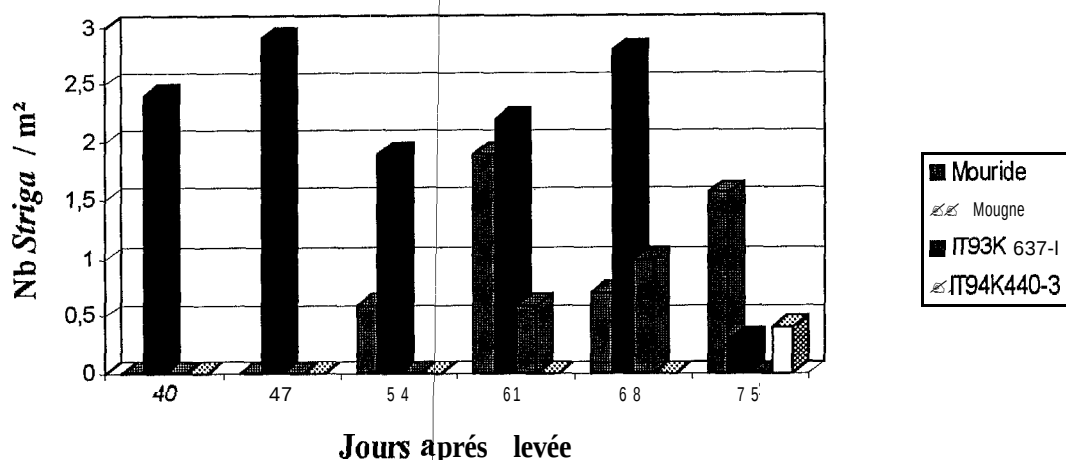
Dans l'essai nous avons noté que le cortège floristique était dominé par 4 Poacées (*Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria ciliaris* et *Eragrostis tremula*) et 8 dicotylédones (*Mitracarpus villosus*, *Gisekia pharnaceoides*, *Indigofera astragalina*, *Zornia glochidiata*, *Corchorus tridens*, *Ipomoea vagans*, *Mollugo cerviana* et *Hibiscus asper*). Ces espèces sont les adventices les plus fréquentes dans la zone.

Les observations faites sur le nombre de poquets levés ont montré à 15 jal que seule la variété IT97K-437-1 présentait une mauvaise levée avec 15 000 poquets / ha par rapport à la moyenne qui tourne autour de 70 000 poquets/ ha

A Ngalbane, les premières émergences de *S. gesnerioides* ont été observées à 35 jal sur les variétés Mougne, Mouride, IT93 K-637 et IT94 K-440-3.

Mougne enregistre le plus grand nombre d'émergences avec 198 plants de *Striga* sur les 4 répétitions soit 12 pieds de *Striga*/m². Mouride vient en deuxième position avec 74 plants de *Striga* soit 5 pieds de *Striga*/m².

Sur les lignées IT93K-637-1 et IT94K-440-3 nous avons enregistré respectivement 1,6 et 0,4 plant de *Striga*/m². Pour cette dernière lignée nous n'avons observé des émergences de *Striga* que dans une répétition sur quatre.

Fig 1: Criblage (champ): *Striga* émergé - Ngalbane - 1999

A 40 jal, les 50 % de floraison par parcelle sont observés sur la moitié des lignées testées. Pour Mougne, IT94K-440-3, IT97K-437-1 et IT97K-819-180 toutes les quatre répétitions ont fleuri à la même date.

Un jaunissement simple à sévère a été observé à 40 jal sur les lignées IT96D-748, IT97K-338-7, IT97K-819-45, IT97K-819-118, IT96D-757 et IT96D-733. Or, pour toutes ces lignées seule IT97K-338-7 a été parasitée par *S. gesnerioides*.

Soulignons qu'à 35 jal des pucerons (*Aphis craccivora*) ont attaqué certaines parcelles. IT95K-1095-4 s'est montrée très sensible à ces insectes. Cinq jours plus tard, Mougne, IT95K-1090-12 et IT95K-1072-57 ont commencé à connaître les mêmes attaques. Mais, suite à une décade pluvieuse nous avons noté qu'à 50 jal les parcelles étaient presque dépourvues de pucerons.

A 50 jal, 50 % de maturité des gousses ont été enregistrés dans la moitié de l'essai. La récolte des gousses et des fanes a nécessité 3 passages (61, 73 et 75 jal) car toutes les parcelles n'ont pas mûri en même temps.

A la récolte, IT95K-2011-11 et IT97K-437-1 présentaient des pourritures sur les gousses et les tiges. IT97K-437-1 a même perdu toutes ses feuilles et tiges par dessèchement avant la récolte. Des champignons du genre *Choanephora sp* ont été décelés sur les tiges et les gousses de cette même lignée.

Compte tenu de leur niveau de production en gousses et en fanes, les lignées venues du réseau et qui sont attaquées par *S. gesnerioides* n'ont pas beaucoup souffert de la présence du parasite.

Cette année, IT97K-340-1 a assuré la meilleure production en fanes avec 6 875 kg/ha. IT95K-2011-11 a donné la meilleure production en gousses avec 730 kg/ha, suivie de IT97K-819-1.4 et IT95K-348-15 (tableau 7).

Abri grillagé

Dans le premier essai (lignées venues du réseau RENACO), l'observation du premier plant de *S. gesnerioïdes* a été faite sur la variété Mougne à 32 jal. Sur les trois répétitions le parasite a émergé en même temps sur cette variété. Les variétés Mougne, Mouride et les lignées IT93K-637-1 et IT94K-440-3 qui s'étaient montrées sensibles à Ngalbane ont été également attaquées dans l'abri grillagé. Aucune des autres variétés ou lignées n'a laissé émerger le *Striga* durant toute la durée de l'essai. IT94K-440-3 a été plus sévèrement attaquée que Mouride. A 75 jal nous avons recensé 8 plants de *Striga*/pot pour cette lignée contre 2 pour Mouride et 1 plant de *Striga*/pot pour IT93K-637- 1 (tableau 5).

IT94K-440-3 et Mouride ont laissé émerger le *Striga* que dans une répétition sur trois. Sur IT93K-637-1 l'émergence du parasite a été tardive et n'a été observée qu'à 49 jal sur la répétition III.

Il faut souligner que certaines des variétés testées dans l'abri grillagé ont été sujettes à des attaques d'insectes (pucerons) et de champignons (*Choanephora sp.* et *Macrophomina phaseoli*). Ainsi, tiges, boutons floraux et jeunes feuilles ont été attaqués à 33 jal. Mouride et IT94K-440-3 se sont avérées les plus sensibles aux attaques des pucerons.

Macrophomina phaseoli a été responsable du dessèchement, des nécroses et des chutes de feuilles de niébé de beaucoup de plants. A 49 jal *Choanephora sp.* a causé la pourriture des tiges et des gousses de quelques plants de niébé.

Tableau 5 : Influence de *Striga gesnerioïdes* sur la performance de 25 variétés de niébé (infestation artificielle - abri g illagé - CNRA 1999)

Variétés	Poids des gousses (g)	Poids des graines (g)	Dates émergences er <i>Striga</i> (jal)			Nombre de <i>Striga</i> par pot	Date apparition 1 ^{ère} fleur (jal.)	Date Maturité (jal.)
			I	II	III			
IT 95K-348-15	45,0	34,5					40	52
IT 96D 748	105,3	85,8					52	71
IT 95K 1072-57	49,5	37,1					43	58
IT 97K 819-14	44,1	34,7					40	52
IT 97K 818-35	66,7	50,2				■	46	61
IT 97K 837-8	70,1	55,1					41	55
IT 97K 338-7	58,2	47,0			-		49	58
IT 97K 819-45	42,7	38,7			-		40	61
IT 97K 340-1	51,5	40,3			-		48	67
IT 97K 819-180	41,4	34,4		■	-	■	39	52
IT 97K 825-15	57,9	44,5		■	-		46	61
IT 97K 819-118	48,9	40,9			-		39	53
IT 93K 8-21-23-6	31,6	24,6	*		-		41	54
IT 95K 1090-12	37,8	26,4					47	64
IT 97K 437-1	26,1***	20,9***		**	**		43	60
IT 94K 440-3	23,2	18,7	■	43	*	08	45	64
IT 93K 693-2	39,1	28,8		*	*		46	59
IT 96D 757	103,5	71,0				■	47	72
IT 95K 1095-4	51,4	38,8					45	63
IT 95K 2011-11	46,8	39,3	■				42	55
IT 93K 637-1	57,0	45,1	36		49	01	42	57
IT 95K 627-34	72,2	52,1	*				41	55
IT 96D 733	41,3	37,5			■		37	57
Mougne	25,8	15,6	32	32	32	08	42	61
Mouride	54,7	40,6			34	02	40	53
Moyenne	52,7	40,9						
CV %	58	60						

*: Mauvaise levée; **: Date de semis; ***: Pour cette variété, sur les 3 répétitions un seul plant de niébé a pu couler son cycle biologique.

Dans le deuxième essai (lignées venues de CNRA), les émergences du *Striga* ont été tardives sur les lignées 922 N ; 924 N et 283-1 5 mais très précoces sur 927 N ; 873 N ; 876 N ; 916 N ; 896 N ; 925 N ; 913 N ; etc.

Comme le témoin de résistance IT849-I les lignées 886 N ; 890 N ; 887 N et 877 N ont été indemnes de *Striga* pendant toute la durée du cycle biologique du niébé. Sur 22 lignées et sur la variété IS86-275 nous n'avons enregistré des émergences que dans une répétition sur deux (tableau 6).

Tableau 6 : Criblage préliminaire pour la résistance au *S. gesnerioïdes* de 59 lignées de niébé (infestation artificielle - abri grillagé CNRA 1999)

Variétés ou lignées	Apparition 1 ^{re} plant de <i>Striga</i> (jal)	Nombre de <i>Striga</i> * émergés	Variétés ou lignées	Apparition 1 ^{re} plant de <i>Striga</i> (jal)	Nombre de <i>Striga</i> ** émergés
914 N	36		908 N	42"	2
866 N	37		886 N		0
903 N	37*	1	888 N	43	2
919 N	37	1	896 N	32	2
927N	33	1	885 N	34	3
905 N	35	1	915 N	40	1
875 N	40	1	904 N	31"	2
910N	37	1	890 N		0
911 N	40"		929 N	35"	2
909 N	46		925 N	30"	2
[S86-275 (témoin)	35"		869 N	36	3
923 N	35		870 N	43	2
917N	37"		865 N	39	1
873 N	33		868 N	38	1
918 N	36	1	907 N	40"	1
900 N	37"		922 N	73	1
878 N	36		887 N		0
892 N	39		901 N	49"	3
867 N	41		913 N	30"	2
921 N	36		898 N	50*	2
881 N	35*		899 N	45"	2
894 N	36		872 N	48"	1
871 N	36		889 N	49"	2
8'76 N	30"		877 N		0
8'79 N	38		924 N	62"	2
891 N	36"		283-15	57"	1
864 N	34		35-893 N	48	1
880 N	46"		21-931 N	42"	2
916 N	30		30-932 N	46	2
897 N	38		IT849-D (témoin)		0
928 N	40				

* : émergence dans 1 répétition sur 2 ; ** : moyenne des 2 répétitions ;

Tableau 7 : Influence de *S. gesnerioides* sur la performance de 25 variétés et lignées de niébé : Ngalbane1999

variétés	Nombre de <i>Striga</i> émergé / m ²						Nombre de poquets levés/ha	Nombre de plants récoltés/ha	Dates 50% floraison (jal)	Poids fanes kgf/ha	Poids gousses kgf/ha	Poids graines kg/ha	Poids 100 graines g
	35 jal	47 jal	54 jal	61 jal	68 jal	75 jal							
IT 95K-348-15							80.000	108.125	50	2.500	950	698	15,3b
IT 96D 748							58.750	90.625		3.750	-		
IT 95K 1072-57							79.375	90.625	40	4.063	769	549	14,33
IT 97K 819-14							80.000	96.250	40	1.563	818	709	14,18
IT 97K 818-35			-				75.625	139.375	50	4.063	512f	285	18,23
IT 97K 837-8							80.625	105.000		1.563	866	631	15,5
IT 97K 338-7							80.625	152.500		5.313	237	215	16,07
IT 97K 819-45						-	80.625	87.500	40	2.188	731	515	14,48
IT 97K 340-1							82.500	152.500		6.875	154	101	14,1
IT 97K 819-180							80.625	126.875	40	1.250	683	514	15,3
IT 97K 825-15						-	73.125	136.250	50	5.000	371	239	16,93
IT 97K 819-118							79.375	125.000	40	1.875	995	663	14,3f
IT 93K g-21-23-6						-	73.125	128.750	40	2.500	933	668	16,68
IT 95K 1090-12	-	-	-	-	-	-	64.375	81.250	40	3.125	201	115	13,33
IT 97K 437-1	-	-	-	-	-	-	15.000	5.625	40	0.00	213	151	13
IT 94K 440-3						0.4	66.250	57.500	40	2.813	518	334	12,98
IT 93K 693-2							61.875	03.125	50	1.875	613	439	13,97
IT 96D 757							71.250	107.500		4.375	-		
IT 95K 1095-4							40.625	40.000		1.563	407	242	14,25
IT 95K 2011-11							51.250	46.875	40	1.563	961	730	19,65
IT 93K 637-1				0,6	1		76.250	123.125		6.565	311	210	17,45
IT 95K 627-34							68.125	86.875	40	1.563	983	616	14,38f
IT 96D 733				-			56.875	73.125		5.625	-		
Mougne	2,4	2,9	1,9	2,2	2,8	0,3	81.250	133.750	40	4.063	765	398	14,18
Mouride			0,6	1,9	0,7	1,56	73.125	118.750	40	3.125	976	670	15,3
Moyenne							69275	103 400		3 200	634	434	15
CV %							7	22		36	33	35	13

6.3 Discussion

Parmi les lignées testées en 1998, huit ont été reconduites cette année: IT93 KZ-8-21-23-0, IT93 K - 693-2 ; IT93 K - 637-1 ; IT94 K - 440-3 ; IT95 K - 201 l-l 1 ; IT95 K-627-34 ; IT96 D-757 ; IT96 D - 733. De ces 8 lignées quatre s'étaient montrées totalement résistantes au *S. gesnerioides* aussi bien au champ qu'en pot. Il s'agit de : IT93 K - 693-2 ; IT93 KZ-8-21-23-6 ; IT94 K-440-3 ; IT96D-757. Les lignées IT95K-627-34 ; IT95K-2011-11 ; IT96D-733 ont montré des comportements variables. Elles ont été totalement résistantes en pot mais se sont révélées sensibles au champ. Par contre, IT93K-637-1 a été sensible à la fois en pot et au champs (WADE, 1999).

Différemment de la campagne agricole 1998, les résultats obtenus à Ngalbane cette année ont été confirmés par ceux de l'abri grillagé. Les émergences ont été enregistrées précocement en pot (32 jal) alors qu'au champ elles ont été observées à 35 jal. Ceci pourrait être lié, entre autres, à l'état du sol qui restait toujours humide ou à l'importance de la quantité de graines de *Striga* se trouvant dans les pots.

IT94K-440-3 avait montré une résistance totale en 1998 mais s'est révélée sensible dans les tests de 1999, ce qui laisse penser à un phénomène d'évitement occasionnel des racines du niébé par rapport à la position des graines de *S. gesnerioides* se trouvant dans le sol.

Dans les essais nous avons noté que peu de variétés ont laissé le *S. gesnerioides* émerger. Ceci pourrait s'expliquer par un phénomène d'évitement ou par une résistance de la part de ces variétés. Le dépotage des plants de niébé de l'essai implanté dans l'abri grillagé aurait permis de confirmer ces résultats par la présence éventuelle de pousses souterraines de *S. gesnerioides*. Mais nous avons jugé que ce dépotage n'était pas nécessaire parce que nous avons trouvé que les lignées ou variétés sensibles à Ngalbane l'ont été dans l'abri grillagé et que la durée de l'essai a été prolongée pour permettre aux éventuelles pousses souterraines de *S. gesnerioides* d'émerger.

Sur le terrain nous avons observé beaucoup plus d'émergences de plants de *Striga* sur les variétés Mougne et Mouride alors que dans l'abri grillagé c'est surtout sur Mougne et IT94K-440-3 que nous avons enregistré le plus de plants de *Striga* émergés. En outre, nous avons constaté que certaines variétés résistantes en 1998 se sont avérées sensibles en 1999 : IT94K-440-3 et Mouride. Mais, IT95K-201 l-l ; IT95K-1095-4 ; IT96D-733 ; IT95K-627-34 et IT95K-1090-12 qui étaient sensibles en 1998 ont montré une totale résistance cette année.

Dans le deuxième essai, les émergences du parasite ont été tardives sur les lignées 922 N ; 924 N et 283-l 5 mais très précoces sur 927 N ; 873 N ; 876 N ; 916 N ; 896 N ; 925 N ; 913 N ; etc.. Comme le témoin de résistance IT849-D, les lignées 886 N ; 890 N ; 887 N et 877 N ont été indemnes de *Striga* pendant toute la durée du cycle biologique du niébé. Par contre sur 22 lignées et sur la variété IS86-275 nous n'avons enregistré des émergences que dans une répétition sur deux ceci serait à relier au phénomène d'évitement.

Dans l'essai de Ngalbane, les lignées et (variétés sensibles aux pucerons ont enregistré des productions (gousses et graines) en deçà de la moyenne. Il s'agit de : IT95K-1072-57 ; IT95K-1090-12 ; IT95K-1095-4 et Mougne. Par contre, dans l'abri grillagé, seules IT93KZ-8-21-23-6 ; IT94K-440-3 ; Mougne se sont avérées sensibles aux pucerons. Par contre, IT95K-1072-

57 ; IT97K-8 19-14 ; IT97K-8 18-3 5 ; IT97K-8 19-118 et Mouride se sont montrées partiellement sensibles.

Macrophomina phaseoli a fait son apparition dans l'abri grillagé dans la répétition II et a causé la mort de beaucoup de plants de niébé consécutifs. Ce champignon s'est propagé de plant en plant par contact. Les symptômes se résument en des tâches de couleur vert pâle se propageant sur les feuilles et en une chlorose foliaire suivie d'une défoliation progressive pour aboutir à un dessèchement et une nécrose du plant en question.

Ce même essai a connu l'attaque d'un autre champignon du nom de *Choanephora* sp. Après une période pluvieuse, des tâches de pourriture recouvertes d'un duvet blanc portant des petites masses noires punctiformes bien visibles se retrouvent sur les feuilles et les gousses attaquées. Il a été rencontré le plus souvent sur les plants victimes des attaques de *Macrophomina phaseoli* et des pucerons à l'état de dessèchement avancé.

Choanephora sp se développe en période humide après son introduction dans la plante par les piqûres d'insectes, des blessures, etc. Son action se traduit par la pourriture de la partie attaquée. Ce champignon a été repéré aussi à Ngalbane sur certaines tiges de niébé et gousses mûres.

6.4. Conclusion

Il ressort de ces essais de criblage pour la résistance au *S. gesnerioides* trois groupes de lignées ou variétés :

- les lignées et variétés sensibles avec un fort taux d'émergences de *Striga*;
- les lignées et variétés tolérantes avec un faible taux d'émergences de *Striga* et
- les lignées et variétés totalement résistantes ou immunes.

Sur les 84 variétés et lignées de niébé testées cette année, une s'est montrée sensible (Mougne), trois ont été partiellement résistantes (IT93K-637-1 ; IT94K-440-3 et Mouride) et toutes les autres se sont révélées totalement résistantes ou immunes (IT95K-348-15 ; IT96D-748 ; IT97K-819-14 ; etc.). Toutefois, le test de certaines de ces lignées est à reconduire en 2000 pour confirmation.

7. ETUDE DE LA GERMINATION SUICIDE DES GRAINES DE *S. hermonthica* PAR LE NIEBE

Certains auteurs (ROSE et LOCHRIE, 1941) ont mis en évidence la « germination suicide » des graines de *S. hermonthica* (Del) Benth provoquée par les exsudats racinaires de plusieurs légumineuses. Les résultats de nos essais menés dans le Sud du Saloum ont montré que dans une parcelle naturellement infestée par *S. hermonthica* la succession culturale Arachide,-Arachide-Mil souna réduit significativement le stock de graines de *S. hermonthica* se trouvant dans le sol (WADE, 1999). Il y a donc lieu d'identifier de faux hôtes et des plantes pièges parmi les espèces spontanées et cultivées qui puissent induire la germination des graines de *Striga* sans être parasité.

L'objectif de ces essais est d'étudier l'effet des exsudats des racines du niébé sur la germination des graines de *S. hermonthica* et *S. gesnerioides* et de voir leur efficacité dans la réduction du potentiel infectieux du sol.

7.1. Matériel et méthodes

Les essais ont été implantés en milieu réel dans deux sites différents : Route de Ngoye (Bambey) et Pultock Sérère (Thiadiaye). Le choix de ces sites, situés dans le bassin arachidier, se justifie par le niveau élevé des infestations naturelles par *S. hermonthica*.

7.1.1. Le matériel végétal

Les variétés utilisées ont été Mouride pour le niébé et Souna 3 pour le mil.

La durée du cycle végétatif de Mouride (semis - maturité) est d'environ 63 jours à Bambey et de 58 jours à Louga. Son rendement potentiel (en station) est de 18 17 kg/ha avec un poids des 100 graines de l'ordre de 16 g.

Comme témoin le souna 3 a été utilisé. Son cycle végétatif (semis-maturité) est de 90 jours. Son rendement moyen en station est de 2 700 kg/ha avec un poids de 1 000 graines de l'ordre de 9 g.

7.1.2. Traitements et dispositif expérimental

L'essai a été implanté dans 2 sites différents sur des parcelles naturellement infestées par *S. hermonthica*.

Dans chaque site le dispositif expérimental utilisé est un plan en blocs de Fisher et comprend 5 traitements répétés 4 fois à Thiadiaye et 3 fois à Bambey. Les répétitions sont séparées par des allées de 1,5 m de large.

Le niébé a été semé à 45 cm entre les lignes et 20 cm sur les lignes et le mil à 90 cm sur et entre les lignes. Les dimensions des parcelles élémentaires sont de 10 m x 5,4 m.

Tableau 8 : Traitements et successions culturales à Route de Ngoye et Thiadiaye.

Précédent 1998	Année 1 1999	Année 2 2 000	Année 3 2 001	Année 4 2 002
Mil souna	Mil souna	Mil souna	Mil souna	Mil souna
Mil souna	Niébé	Niébé	Niébé	Mil souna
Mil souna	Niébé	Niébé	Mil souna	Mil souna
Mil souna	Niébé	Mil souna	Niébé	Mil souna
Mil souna	Niébé	Mil souna	Mil souna	Mil souna

7.1.3. Conduite de la culture

Les semis ont eu lieu les 7 et 9 juillet respectivement à Bambey et à Thiadiaye après une pluie de 34 mm pour le premier site et 23 mm pour le second. Il faut signaler qu'à Thiadiaye le mil a été semé à sec le 22 juin. Un épandage d'engrais (6-20-10) à la dose de 150 kg/ha a été effectué sur le niébé. Pour le mil, l'engrais 15-10-10 à la dose de 150 kg/ha a été utilisé. Sur l'ensemble des deux essais un léger radou a été pratiqué après les semis.

Dans chaque site le précédent cultural est le mil souna (tableau 8).

Les essais ont été maintenus propres par des séries de sarcla-binages effectués en fonction de l'état d'enherbement des parcelles. Un démariage à 3 plants par poquet a été effectué sur le mil 15 à 20 jal.

Durant le cycle végétatif des cultures aucun traitement insecticide n'a été effectué.

7.1.4. Observations

Pour mieux évaluer l'effet du niébé sur la germination des graines du *S. hermonthica*, des prélèvements de sol (5 échantillons / parcelle) à 15-20 cm de profondeur ont été effectués pour faire l'analyse du potentiel infectieux dans chaque site.

Dans chaque parcelle des comptages de poquets de mil et niébé ont été effectués à 20 jal.

Les tableaux 8 et 9 présentent les conditions expérimentales des essais et résument les différents actes techniques.

Tableau 9 : Conditions expérimentales de l'essai implanté à Bambey (Route de Ngoye)

Actes techniques	
Localisation	Route de Ngoye
Type de sol	Sableux
Précédent cultural	Mil souna
Nombre de traitements	Cinq (5)
Nombre de répétitions	Trois (3)
Dimensions des parcelles élémentaires	10 m x 5,4 m
Semis (Niébé et mil)	07/07/1999
Epandage engrais (150 kg/ha de 6-20-10)	08/07/99
Sarclage (niébé et mil)	à la demande
Récolte (gousse)	20/09/99
Récolte (fane niébé)	21/09/99
Récolte (mil témoin)	22/10/99
Date 1 ^{ère} pluie	01/05/99
Pluviométrie globale	578,1 mm

Tableau 10 : Conditions expérimentales de l'essai implanté à Thiadiaye(Pultock Sérère)

Actes techniques	
Localisation	Thiadiaye
Type de sol	Sableux
Précédent cultural	Mil souna
Nombre de traitements	Cinq (5)
Nombre de répétitions	Quatre (4)
Dimensions des parcelles élémentaires	10m x 5,4 m
Semis mil (à sec)	22/06/99
Semis (niébé)	09/07/99
Epandage engrais (150 kg/ha de 6-20- 10)	09/07/99
Sarclage	à la demande
Récolte (fanés et gousses de niébé)	28/09/99
Récolte (mil)	28/09/99
Date 1 ^{ère} pluie	23/07/99
Pluviométrie globale	632,5 mm

Le logiciel Mstat a été utilisé pour analyser les données recueillies.

7.2. Résultats

7.2.1. Bambey (Route de Ngoye)

Sur les traitements témoins (mil) nous avons enregistré à la récolte en moyenne 10 plants de *Striga* / m² avec une production de graines de 694 kg / ha .

Tableau 11 : Influence des traitements sur la performance des variétés de niébé et de mil : Route de Ngoye et Pultock Sérère 1999.

Traitements	Nombre poquets levés/ha		Nombre de plants récoltés / ha		Poids fanes kg/ha		Poids gousses kg/ha		Poids graines kg/ha	
	R. Ngoye	Thiadiaye	R. Ngoye	Thiadiaye	R. Ngoye	Thiadiaye	R. Ngoye	Thiadiaye	R. Ngoye	Thiadiaye
1. Mil (témoin)	17.499	15 000	-						694,44	161
2. Niébé (Mouride)	49.185 a	84.000 a	83 333 a	61.875 a	2500 a	3906 a	777,77 a	403 a	270,81 a	115 a
3. Niébé (Mouride)	49.111 a	16.245 a	75 833 a	48.750 a	2500 a	4375 a	888,88 a	415 a	265,18 a	129 a
4. Niébé (Mouride)	41.333 a	81.111 a	45 833 a	53.750 a	1875 a	4062 a	962,96 a	355 a	217,40 a	89 a
5. Niébé (Mouride)	45.555 a	84.222 a	70 000 a	64.375 a	2075 a	4375 a	999,99 a	440 a	356,84 a	110 a
cv %	8	6	24	120	21	55	34	42	48	42

Test de Duncan : Les moyennes indexées par les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

7.3. Discussion

L'absence de *S. hermonthica* dans les parcelles de niébé s'explique par le fait que celui-ci n'est pas son hôte bien que les travaux menés au laboratoire aient montré que la variété Mouride peut induire la germination des graines de *S. hermonthica*. Le niébé, ne permettant pas à ce parasite de se fixer sur ses racines. Mais, au niveau des deux sites, le mil a été sévèrement attaqué par *S. hermonthica* confirmant ainsi la forte sensibilité de cette culture au niveau du bassin arachidier.

La faible production de graines enregistrée sur le mil, au niveau des deux essais, pourrait s'expliquer par l'infestation des parcelles par *S. hermonthica*. L'effet souterrain du parasite (jaunissement des feuilles du mil) a été perceptible avant même l'émergence du *Striga*. A Thiadiaye les dégâts causés par les oiseaux (*Quelea quelea*) ont fortement contribué sur la baisse de la production graine.

Bien que non statistique, la différence entre les traitements, pour le nombre de poquets levés/ha, pourrait s'expliquer par les nombreux plants morts (fontes de semis) après la levée. Ces mortalités de plants de niébé ont été observées aussi bien dans le site de Thiadiaye que dans celui de Bambey.

Concernant le nombre de pieds récoltés/ha il existe une différence arithmétique entre traitements et entre sites. Cette différence s'expliquerait par un taux de mortalité post levée très élevé à 20 jal.

Il y a eu plus de fanes à Thiadiaye qu'à Ngoye. Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'à Thiadiaye nous avons observé un fort développement végétatif du niébé au détriment de la production graine. Contrairement à Thiadiaye où la production a été très faible à Ngoye on a eu une bonne production.

7.4. Conclusion

Les résultats de ces essais qui sont à leur première année ne nous permettent pas encore de tirer des conclusions. Pour ces genres d'essais, il faut au minimum deux ans pour commencer à voir les premières tendances. La première année étant utilisée pour cultiver la plante non hôte et la deuxième la plante hôte.

8. IDENTIFICATION DE FAUX-HÔTES ET DE PLANTES PIÈGES POUR CONTRÔLER *S. gesnerioides*

L'utilisation de faux hôtes découle d'une particularité biologique du *Striga* dont les graines ne germent qu'en présence d'un stimulant de germination contenu dans les exsudats des racines, des plantes qui lui servent d'hôte. Certaines plantes, notamment le coton, sont capables de provoquer la germination des graines de *Striga* sans pour autant permettre la réalisation de son cycle biologique. Celles-ci pourraient être utilisées comme faux hôtes dans le cadre d'une lutte biologique contre *Striga*.

La culture de faux-hôtes constitue donc une pratique culturale pour lutter contre *Striga*. Cette technique consiste à privilégier les plantes spontanées ou cultivées dont les exsudats racinaires sont capables de faire germer les graines de *Striga* sans pour autant permettre le développement du parasite. On obtient ainsi des "germinations suicides" (TRAORE et al., 1996').

Le but de cette étude menée au laboratoire est d'identifier des faux-hôtes et des plantes pièges spontanées ou cultivées en testant l'effet de leurs exsudats racinaires sur la germination des graines de *Striga hermonthica* et *S. gesnerioides*.

8. 1. Présentation botanique des plantes testées

Arachis hypogaea L.

Arachis hypogaea appartient à la famille des Fabacées tribu des At-achidinées. Le système racinaire de cette plante s'organise autour d'un pivot qui peut atteindre 1,5 m d'où part un chevelu dense de racines secondaires. Les nodules se rencontrent essentiellement dans les 15 premiers centimètres. L'hypocotyle peut porter des racines adventives. Les arachides cultivées sont érigées ou rampantes.

Pennisetum glaucum (L.) R. Brown

Pennisetum glaucum appartient à la famille des Poacées (ex. graminées) tribu des Panicoïdées. Un système racinaire séminale se développe à partir de la racicule. Des racines adventives associées aux talles prennent le relais à partir du dixième jour. La germination de la graine de mil débute quand celle-ci a absorbé environ 1/3 de son poids en eau. C'est la racine séminale qui se développe en premier lieu.

Phyllanthus amarus Schum. & Thon.

Phyllanthus amarus est une espèce annuelle des zones humides. Elle appartient à la famille des Euphorbiacées. Son port est dressé. La plante se développe en un axe principal rapidement ramifié. La racine est un pivot pourvu de racines secondaires fines.

Sorghum Sp

Sorghum sp appartient à la famille des Poacées (ex. graminées) tribu des Andropogonées. La partie souterraine de la tige est constituée par des entre noeuds raccourcis. Chacun de ces noeuds porte des racines adventives qui s'étagent ainsi sur plusieurs rangs. Les entre-noeuds de la partie aérienne les plus rapprochés du sol émettent aussi des racines qui s'enfoncent en terre et forme des étais de soutien.

Les sorghos cultivés au Sénégal appartiennent à plusieurs espèces du genre *Sorghum*, comprennent chacune plusieurs variétés.

Vigna unguiculata (L.) Walp

Vigna unguiculata est une légumineuse herbacée annuelle tropicale appartenant à la famille des Fabacées. C'est une plante qui peut être érigée, rampante ou grimpante. Elle a des feuilles trifoliées et des pédoncules longs de 4 à 15 cm. Son système racinaire est pivotant. Le pivot est en général bien développé. Les racines portent des nodules qui renferment des bactéries fixatrices d'azote.

8.2. Matériel et méthodes

Nous avons mis au point, au laboratoire, des techniques simples qui permettent d'utiliser les extraits de racines de plantes en vue de stimuler la germination des graines de *Striga herrnonthica* et *S. gesnerioides* et de vérifier jusqu'à quelle distance de la source de stimulant les graines de *Striga* peuvent germer.

Les exsudats racinaires de 11 plantes ont été testés en comparaison avec un témoin (eau distillée). Ainsi 5 espèces annuelles cultivées ou spontanées *Vigna unguiculata* (4 variétés de niébé), *Arachis hypogaea* (2 variétés d'arachide), *Pennisetum glaucum* (2 variétés de mil) *Sorghum sp* (2 variétés de sorgho) et *Phyllanthus amarus* (une mauvaise herbe) ont été semées dans des pots de végétation au niveau de l'abri grillagé.

Chaque traitement est randomisé et répété trois (3) fois.

- Niébé : Mougne
- Niébé : Mélakh (B89-504)
- Niébé : Mouride (IS86-275)
- Niébé : Diongoma (IS86-283)
- Arachide : Fleur 11
- Arachide : 55-437
- Mil : Souna 3
- Mil : IBV 8004
- Sorgho : CE180-33
- Sorgho : CE151-262
- *Phyllanthus amarus*
- Eau distillée (témoin)

Pour ce faire le travail s'est fait en trois étapes

Stérilisation des graines de *Striga*

Les graines de *S. gesnerioides* testées ont été récoltées en 1998 sur des plants de *Striga* parasitant le niébé dans un champ à Bambey-sérère (département de Bambey) alors que les graines de *S. hermonthica* l'ont été la même année à Diohine (Région de Fatick) sur des plants de *Striga* parasitant le mil souna. Toutes les graines ont été nettoyées de la poussière et des débris de capsules par la méthode d'Eplée (Séparation par différence de densité dans une solution de carbonate de potassium ($d = 1,4$)). Les graines ont été ensuite conservées au laboratoire dans des bocaux hermétiquement fermés à la température ambiante de 25 à 28°C. Au moment de leur utilisation, elles sont stérilisées par trempage dans une solution d'hypochlorite de sodium à 1 % pendant dix (10) minutes. Pour briser la tension de surface du liquide et permettre un meilleur mouillage des graines de *Striga*, deux (2) gouttes de "Tween 80" y sont ajoutées. Elles sont ensuite rincées abondamment avec de l'eau distillée stérile.

Préconditionnement des graines de *Striga*

Après séchage, vingt (20) graines de chaque espèce de *Striga* sont placées sur une rondelle de papier filtre de 1,5 cm de diamètre. Les rondelles sur lesquelles sont disposées les graines de *Striga* sont ensuite plaquées sur du papier filtre Whatman GF/A imbibé d'eau distillée stérile et mises en incubation dans des boîtes de Pétri de 9 cm de diamètre. Les graines de *Striga* sont ainsi pré-conditionnées pendant 10 à 15 jours dans un incubateur obscur à 32°C.

Germination des plantes à tester (abri grillagé)

Les graines des plantes à tester sont semées dans des pots en plastique de 15 cm de diamètre et 20 cm de profondeur contenant du sable fin comme substrat. 15 à 20 jours après leur levée, les jeunes plantes sont dépotées et leurs racines soigneusement lavées à l'eau distillée stérile. Puis les racines sont coupées au niveau de leurs collets puis débitées en de petits morceaux de 1 mm de long.

Tests de germination des graines de *Striga* en présence d'extraits de racines

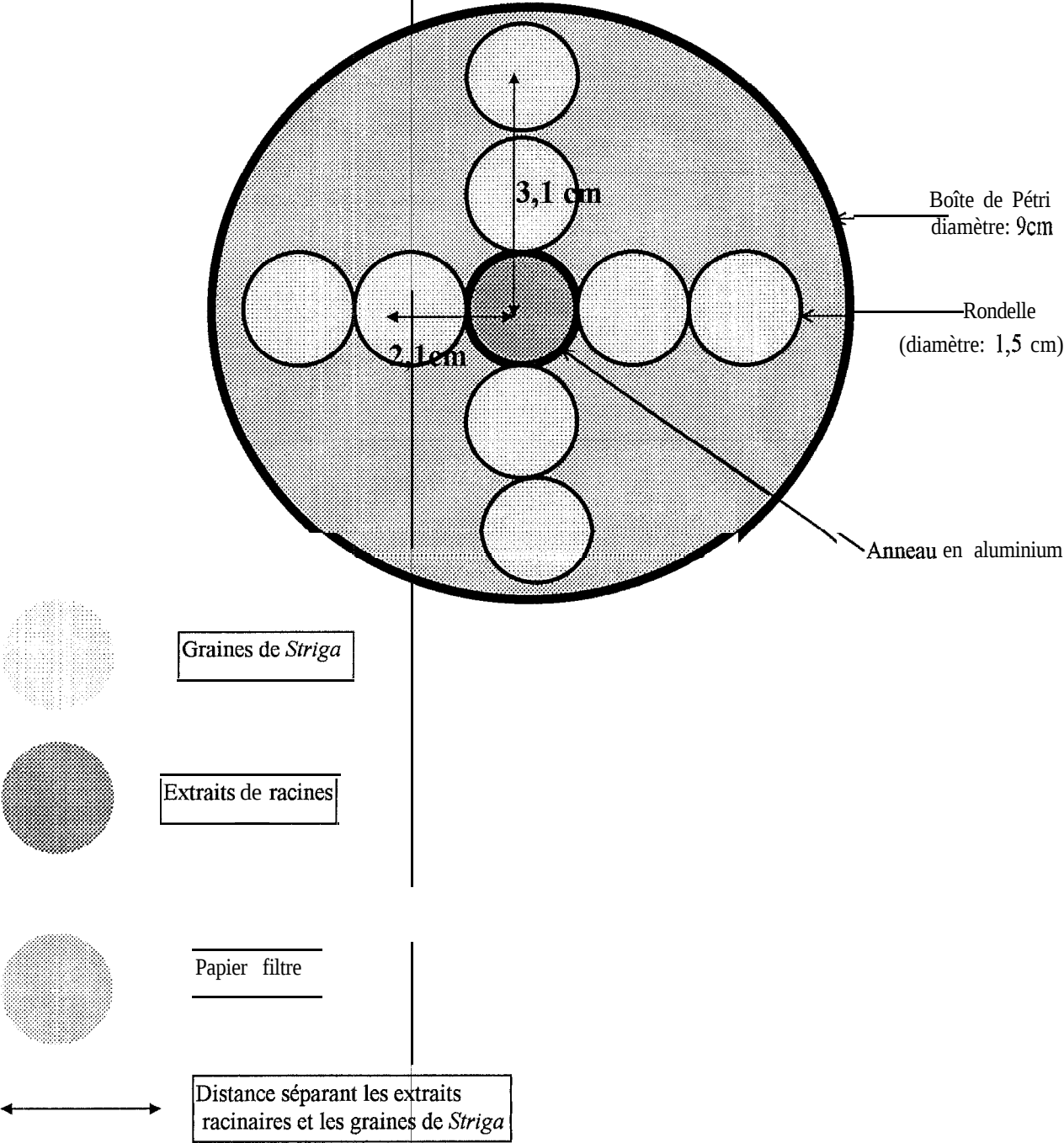
Pour chaque espèce testée, huit (8) rondelles de papier filtre sur lesquelles sont placées des graines de *Striga* pré-conditionnées sont plaquées, après un léger séchage, au fond d'une boîte de Pétri de 9 cm de diamètre (voir schéma).

De chaque lot de racines, un (1) gramme est prélevé et mis dans un anneau en papier aluminium placé au milieu de chaque boîte de Pétri. Pour permettre une imbibition correcte des rondelles sur lesquelles sont déposées les graines de *Striga*, cinq (5) ml d'eau distillée stérile sont ajoutées à l'intérieur de chaque anneau.

Les boîtes de Pétri sont ensuite hermétiquement fermées et de nouveau placées dans l'incubateur. La température de celui-ci doit être maintenue à 32°C. Au bout de 48 à 72 heures on procède au comptage des graines de *Striga* germées sous une loupe binoculaire.

Le logiciel Mstat a été utilisé pour analyser les données recueillies.

DIAGRAMME DE TEST DE L'EFFICACITE DES EXTRAITS DE RACINES DE PLANTES



8.3. Résultats

Le tableau 5 récapitule les différents pourcentages de germination obtenus avec les graines de *S. gesnerioides* en présence d'extraits de racines de plantes testées et du témoin (eau distillée).

Les extraits des racines de la variété Mougne donnent les pourcentages de germination les plus élevés avec 12,5 % sur les rondelles les plus proches de l'anneau et 3,75% sur les plus éloignées. Par contre sur le mil les pourcentages sont très faible et ne représentent que 1,25 %.

Tableau 12 : Germinations des graines de *S. gesnerioides* en présence des racines des plantes testées

Traitements	Test 1			Test 2		
	Pourcentage (%)			Pourcentage (%)		
	à 2,1 cm	à 3,1 cm	Moyennes	à 2,1 cm	à 3,1 cm	Moyennes
Niébé: Mougne (témoin)	12,5	3,75	8, 12	23	6	14,5
Mil : souna 3	1,25	00	0,62	0,66	0,33	0,50
Mil : 8004	-	-	-	00	00	00
<i>Phyllanthus amarus</i>	00	00	00	-	-	-
Arachide : 55-437	00	00	00	-	-	-
Arachide : Fleur 11	00	00	00	-	-	-
Sorgho : CE 180-33	-	-	-	5,3	5	5,15
Sorgho : CE 151-262	-	-	-	0,66	0,66	0,66
Eau distillée (témoin)	00	00	00	00	00	00

Le tableau 11 récapitule les pourcentages de germination obtenus avec les graines de *S. gesnerioides* en présence d'extraits de racines de 8 plantes testées et du témoin (eau distillée).

Premier test (avec *S. gesnerioides*)

Les racines de la variété de niébé Mougne ont stimulé la germination des graines de *S. gesnerioides* situées à 2, 1cm de la source alors que le mil souna a été très peu efficace. Les deux variétés d'arachide et le *Phyllanthus amarus* sont sans effet sur les graines de *S. gesnerioides* (tableau 11).

Deuxième test (avec *S. gesnerioides*)

Dans le test 2 Mougne (témoin) a presque doublé sa performance aussi bien à 2,1 cm de la source de stimulation qu'à 3,1 cm. Les variétés de sorgho ont faiblement induit, bien que faible, la germination des graines de *S. gesnerioides*. Par contre, le mil IBV 8004 est resté sans effet (tableau 12).

Tableau 13 : Germinations des graines de *S. hermonthica* en présence des racines des plantes testées

Traitements	Test 1			Test 2		
	Pourcentage (%)			Pourcentage (%)		
	à 2,1 cm	à 3,1 cm	Moyennes	à 2,1 cm	à 3,1 cm	Moyennes
Niébé : Diongoma	1,25 c	00	0,62	20 a	12,5	16,25
Niébé : Mouride	1,25 c	1,25	1,25	16,25 ab	3,75	10,00
Niébé : Mougne	00 c	00	00	00 d	00	00
Niébé : Mélakh	12,5 b	11,25	11,87	6,25 bcd	3,75	5,00
Arachide : 55-437	7,5 bc	5	6,25	17,5 ab	3,75	10,75
Arachide : Fleur 11	30 a	5	17,5	13,75 abc	6,25	10,00
Mil souna 3 (témoin)	28,75 a	8,75	18,75	3,75 cd	1,25	2,50
Eau distillée (témoin)	00	00	00	00 d	00	00
C V %						

Test de Duncan: Les moyennes indexées par les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

Le tableau 13 récapitule les pourcentages de germination obtenus avec les graines de *S. hermonthica* en présence d'extraits de racines de 7 plantes testées et du témoin (eau distillée).

Premier test (avec *S. hermonthica*)

Les extraits des racines du mil (souna 3), Fleur 11, Mélakh (B89-504) donnent les pourcentages de germination les plus élevés avec respectivement 28,75 %, 30 % et 12,5 % pour les rondelles les plus proches de l'anneau. Suivent ensuite dans l'ordre décroissant la 55-437 (7,5 %), Mouride et Diongoma (1,25 %). La variété Mougne et l'eau distillée ne se sont pas montrées efficaces dans l'induction de la germination des graines de *S. hermonthica*.

Les graines du *S. hermonthica* situées à 3,1 cm de l'anneau ont, dans l'ensemble, donné des pourcentages de germination faibles avec 11,25% pour Mélakh, 8,75% pour le mil, 5 % pour 55-437 et la Fleur 11 et 1,25 % pour Mouride. La variété Diongoma s'est montrée peu efficace dans l'induction de la germination des graines de *S. hermonthica* situées à 3,1 cm de l'anneau.

Deuxième test (avec *S. hermonthica*)

Au niveau des rondelles les plus proches, les extraits des racines de Diongoma, 55-437, Mouride et Fleur 11 ont donné les meilleurs pourcentages de germination avec respectivement 20 %, 17,5%, 16,25% et 13,75 %. Mélakh et le mil souna ont donné chacun 6,25 % et 3,75 % de graines de *Striga hermonthica* germées. Mougne et l'eau distillée n'ont pas provoqué la germination des graines du *Striga hermonthica*.

Les pourcentages de germination obtenus avec les extraits de racines situés à 3,1 cm de l'anneau se présentent comme suit : Diongoma (12,5 %), Fleur 11 (6,25 %) et le Mil (1,25 %). Les deux variétés de niébé (Mouride et Mélékh) et la variété arachide (55-437) ont donné le même pourcentage (3,75 %).

8.4. Discussion

Le premier stimulant de germination du *Striga*, le strigol, a été identifié en 1966 par COOK et al.. Et, concernant *S. hermonthica* plusieurs faux hôtes ont été identifiés au Sénégal et dans la sous - région.

S. gesnerioides et *S. hermonthica* étant des parasites obligatoires, leurs graines ne peuvent germer qu'en présence d'exsudats excrétés par les racines de certaines plantes. Des études préliminaires menées à la Station de KANO (IITA) ont montré que certaines variétés de mil et de sorgho favorisent la germination des graines de *S. gesnerioides* (SINGH et al., 1997).

Les résultats figurant dans les tableaux 11 et 12 mettent en évidence la capacité de certaines plantes à induire la germination des graines de ces deux espèces parasites. Mais, les pourcentages de germination obtenus avec les variétés de mil et de sorgho, cette année, sont encore faibles. En moyenne, ils varient entre 1,25 % (mil) et 5,3 % (sorgho) pour les distances les plus proches de la source de stimulation. En 1998, les racines du mil plante n'avaient pratiquement pas stimulé la germination des graines de *S. gesnerioides* (WADE, 1999).

Les variétés de mil (souna 3 et IBV 8004), de sorgho (CE 151-262), d'arachide (55-437 et Fleur 11) de même que l'adventice *Phyllanthus amarus* ne se sont pas montrées efficaces dans l'induction de la germination des graines de *S. gesnerioides*. Elles ont donné des résultats qui se sont pas significativement différents de ceux du témoin (eau distillée).

En 1999, Fleur 11 et 55-437 n'ont pas eu d'effet sur les graines de *S. gesnerioides* contrairement aux résultats obtenus en 1998 (WADE, 1999). Ceci pourrait s'expliquer, du moins en partie, par le fait que les graines de *S. gesnerioides* mises en incubation n'avaient pas bien séchées au moment de leur utilisation.

Suivant la position des extraits des racines nous avons observé une nette différence dans la germination des graines de *Striga*. Les résultats enregistrés sont meilleurs quand les graines de *Striga* sont à 2,1 cm de l'anneau contenant les extraits de racines. Ceci confirme les résultats obtenus par (BA, 1983) qui montraient que pour qu'il y ait germination il faut que les graines de *Striga* soit proches des racines de la plante hôte.

Pour certaines plantes, nous avons noté de nettes améliorations de germinations lors du deuxième test. Il s'agit de 55-437, Mouride et Diongoma avec respectivement une différence positive de 4,5 % , 8,75 % et 15,63 %. Par contre, pour le mil, Fleur 11 et Mélékh, les pourcentages de germination ont diminué. Pour la variété Diongoma les pourcentages de germination ont considérablement augmenté au deuxième test alors que pour le mil souna ils ont, curieusement, diminué (tableau 12).

La comparaison des tests nous éclaire un peu sur le stade phénologique le plus propice, pour certaines plantes, à provoquer la germination des graines de *S. hermonthica* et *S. gesnerioides*. Au stade très jeunes, les variétés Diongoma, Mouride et 55-437 semblent excréter plus

d'exsudats au niveau de leurs racines que les plants des mêmes variétés plus âgés. Nous avons noté plus de germinations de graines de *Striga* avec les racines des plants jeunes (15 jas) qu'avec ceux plus âgés (22 jas). Par contre pour le mil, Mélékh et Fleur 11 les plants plus âgés ont été plus efficaces dans l'induction de la germination des graines de *Striga*.

Cette année, les pourcentages de germination des graines de *S. hermonthica* (30 %) obtenus avec l'arachide sont nettement meilleurs que ceux généralement reportés (15 %) (HOFFMAN, 1994). La variété Mougne qui est très sensible au *S. gesnerioides* n'a, curieusement, pas eu d'effet sur les graines de *S. hermonthica*.

8.8. Conclusion

Il ressort des résultats de ces tests que :

- pour *S. gesnerioides* mis à part le sorgho, aucune des plantes testées cette année, ne peut être retenue comme faux hôte. Par contre, la variété de niébé Mougne peut jouer au même titre que *Indigofera astragalina* et *Ipomoea coptica* le rôle de plante piège pour ce parasite.
- pour *Striga hermonthica*, les variétés de niébé testées (Diongoma, Mouride et Mélékh) et les deux variétés d'arachide (Fleur 11 et 55-437) peuvent être retenues comme faux-hôtes potentiels de cette adventice parasite. Cependant, le mil souma, du fait de sa forte sensibilité au *Striga hermonthica* pourrait jouer le rôle de plante piège. Mais, l'incorporation de cette culture doit se faire au stade où le parasite est en pleine germination souterraine-début émergence (20-35 jal.). Cette dernière technique reste hypothétique compte tenu de la durée de la saison des pluies dans le Sahel où certaines cultures bouclent difficilement leur cycle biologique.

9. PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Les résultats obtenus durant la campagne agricole 1998 nous incitent à mettre un accent particulier sur certaines actions de recherches et à proposer de nouvelles pour la campagne agricole 1999 :

- poursuite des tests d'identification de faux hôtes et de plantes pièges pour contrôler *S. gesnerioides*, confirmation des résultats obtenus en 1998 et extension des prospections vers d'autres départements du bassin arachidier ;
- poursuite des analyses des échantillons de sol (stock de graines de *Striga*) prélevés dans les zones d'implantation des essais et dans les parcelles suivies ;
- criblage pour la résistance au *S. gesnerioides* de quelques variétés de niébé issues du réseau RENACO et de la collection de Bambey ;
- étude des différentes souches de *Striga gesnerioides* rencontrées dans le bassin arachidier ;
- étude de la germination suicide des graines de *S. hermonthica* par le niébé.

REFERENCES

BA, A.T., 1983: Biologie du parasitisme chez deux Scrophulariacées tropicales *Striga hermonthica* (Del) Benth et *Striga gesnerioides* (Willd) Vatke. Thèse de Doctorat d'Etat es-Sciences Naturelles Université C.A.D. Dakar • 339 pages.

Bérhaut, J., 1967 : Flore du Sénégal, 2^{ème} édition (Clairafrique éd.), Dakar Sénégal, 485p

Hoffmann, G., 1994 : Contribution à l'étude des phanérogames parasites du Burkina Faso et du Mali: quelques aspect de leur écologie, biologie et. techniques de lutte. Thèse de Doctorat en Sciences de l'Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille 111. 177 pages + Annexes.

Wade, M. 1990 : Statut de trois (3) Scrophulariacées du genre *Striga* dans le terroir de Sob au Sénégal . Sahel PV Info . PP : 9-18.

Wade, M., 1999 : *Striga gesnerioides* (Willd) Vatke parasite du niébé dans le bassin arachidier du Sénégal : situation actuelle et perspectives de lutte 40 pages.

Wade, M., Dièye, I., Mbodj, A., 1999 : Noms en langues nationales des principales plantes spontanées et subspontanées rencontrées dans le bassin arachidier du Sénégal. 56 pages.