

632.9
SAF

OAU/STRC-SAFGRAD

SEMI-ARID FOOD GRAIN RESEARCH AND DEVELOPMENT
Scientific, Technical and Research Commission of the Organization of African Unity

Bibliothèque UA/SAFGRAD
01 BP. 1783 Ouagadougou CI
Tél. 30 - 60 - 71/31 - 15 - 98
Burkina Faso

Report of the Proposal Review Committee
-Remarks of the Committee
-Proposals submitted

27 May 2002, Ouagadougou
BURKINA FASO

Collaborative Striga Research and Control Program in Africa

Funded by the Government of the Republic of Korea through the International Agricultural Research Institute (IARI) of Kyungpook National University and the Organization of African Unity through SAFGRAD



May 2002



1433

Table of Contents

	<u>Pages</u>
Introduction	1
General Remarks	2
Recommendations	5
Nigeria	5
Ghana	6
Cote d'Ivoire	7
Benin Republic	7
Mali	8
Cameroon	9
Proposal submitted	
- Africa Integrated Striga Control for Sustainable Agriculture, CAMEROON	11
- Combating Striga Through the Cultivation of Horizontally Resistant Maize Varieties in an Integrated Package, NIGERIA	18
- Résistance horizontale pour une meilleure gestion de <i>Striga hermonthica</i> en culture de maïs au Bénin : une approche participative et communautaire, BENIN	28
- Integrated Management Control of <i>Striga</i> in Northern Ghana, GHANA	40
- Promotion Of Striga-Tolerant Maize Varieties and Related Crop and Soil Management Practices, NIGERIA	47
- Collaborative Striga Research and Control Program in Sub-Saharan Africa, COTE D'IVOIRE	53
- Etude de l'adaptation du Maïs Résistant au Striga en Milieu Paysan dans les Régions Centre-Sud au Mali, MALI	62

Bibliothèque UA/SAIC / D
01 BP. 1783 Ouagadougou CI
Tél. 30 - 60 - 71 / 31 - 15 - 98
Burkina Faso

**REPORT OF THE MEETING ON THE CONSIDERATION OF PROPOSALS
FOR THE COLLABORATIVE STRIGA RESEARCH AND CONTROL
PROGRAM IN AFRICA**

27 MAY 2002, OAU/STRC-SAFGRAD, OUAGADOUGOU, BURKINA FASO

Introduction

On May 27 2002, a meeting was held at the SAFGRAD Coordination Office in Ouagadougou in order to review proposals submitted by participating countries for the second phase of the collaborative striga research and control program in Africa. Participants were Dr. Charles The, President, Dr. Victor Adetimirin, Rapporteur, and Dr. Mahama Ouedraogo, Member.

Six proposals, one from each country, were submitted before the panel. The objectives of the meeting were: i) to consider the relevance of these proposals at addressing the new thrust of the project highlighted at the Consultative Meeting held on 4th -5th April 2002 at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria; and ii) to make recommendations and/or suggestions for the improvement of the proposals.

During the first phase of the project, researchers were encouraged to try on-farm various possible options with potential for resolving the striga problem and for which resources and logistics could permit. The new thrusts of the project are:

- Scaling up of activities for enhances and broader impact through the involvement of a larger number of farmers (at least 50 farmers per country and by pursuing limited integrated control option(s) identified during the first phase of the project.
- Further testing on-farm of various control options in countries that are just implementing the project and those in which previous years' trials were inconclusive. This is in acknowledgement of the fact that research and technology-transfer have advanced to different extents in different countries.
- Greater community participation pursued especially through the involvement of communities in seed production of outstanding maize varieties and leguminous trap crops.

- Increased communication for increased awareness through the use of the electronic media (radio and television), field days, seminars and greater documentation through photographs and video recording.

The countries that presented proposals as well as the team leader for each country are presented below:

	Country ^a	Team leader
1.	Nigeria	Prof. S.T.O. Lagoke
2.	Cameroon	Dr. Charles The
3.	Benin Republic	Dr. Gualbert Gbehounou
4.	Ghana	Dr. F.A. Tuor
5.	Cote d'Ivoire	Dr Louise Akanvou
6.	Mali	Dr. Ntji Coulibaly

^aBurkina Faso is also expected to present a proposal. The Institute of Agricultural Research (IAR), Zaria, is also expected to submit a proposal. Although Mali was not among the six participating countries agreed upon at the consultative meeting held in IITA, it was requested by the International Coordinator to submit a proposal.

Each proposal was considered in detail with particular attention paid to the major message of the on-farm demonstration and the methodology for its accomplishment. Some of the proposals are just repeats of the previous years' activities involving the demonstration of several options. It is important to narrow down onto the most promising option.

General Remarks

Below are remarks that are general and which would be useful for all countries:

1. At the beginning of the program each country should be asked to put forward the farmers that will participate in the project. This is advisable after a community meeting. An important factor in the selection of farmers should be those who have heavily infested field (differences between tolerant/resistant and susceptible

- varieties are only very obvious in moderate to heavily infested fields) as well as those who will be able to provide the required land area for demonstration trials.
2. As much as possible, the demonstration trials in each country should cover all the ecologies where striga poses a problem.
 3. Recommended plot size for each treatment is 20 x 20 m. Wherever this is not possible the project can accommodate the use of a somewhat less area.
 4. In countries (e.g. Nigeria) similar villages has been used over the years it is desirable to increase not only the number of farmers per village but also to widen the villages for greater impact (i.e. more villages should be added to the pilot villages)
 5. In countries where collaborators in this project have been using the same varieties over the years new and better varieties are being developed and advantage should be taken of these new varieties.
 6. Plots selected in a community should not be contiguous (side by side). Two trials should not be less than 0.5 to 1.0 km apart.
 7. In countries where on-farm trials have been previously carried out clear demonstration of the most effected striga control technology/package requires that treatments to be implemented on farmers' fields be limited to two to three treatments, the farmers' practice inclusive. Demonstration on each farm should be limited to either rotation with leguminous trap crops or rotation. Both options should not be demonstrated on the same field
 8. When farmers are given fertilizers, application should be monitored so that the given fertilizer is not diverted to other crops.
 9. Handweeding should not be carried on striga plants in the trials.
 10. The following agronomic data and time of data collected are suggested for uniformity and ease of presentation of results across countries:
 - (i) Stand count after thinning and at harvest
 - (ii) Maize damage score (1-9) at 10 and 12 WAP
 - (iii) Striga count (on four central rows) at 10 and 12 WAP
 - (iv) No. of ears harvested (from at least 8 central rows; also note no. of plants on the rows harvested)

- (v) Cob yield (from at least 8 central rows; also note no. of plants on the rows harvested)
- (vi) Grain yield (from at least 8 central rows; also note no. of plants on the rows harvested)

Researchers may, however, collect other agronomic data if they so wish as was observed for some countries.

11. Farmers should also be asked his opinion on
- Maize growth/vigor/appearance
 - level of striga control achieved with each treatment
 - cob yield
 - grain colour
 - where legumes are used as trap crops, information should be obtained on whatever problems farmers encounter with such trap crops

The socio-economic component of the project on cost-benefit analysis will require the completion of questionnaire. Information is required on

- (a) Man days (or hours) required for completing the various tasks such as
 - land preparation
 - planting
 - weeding
 - harvesting
 - fertilizer application
- (b) Cost of seed
- (c) Cost of fertilizer
- (d) Revenue from produce (costing should include the legume in maize-legume intercropping systems)
- (e) Other relevant data that may help to understand the farmers' socioeconomic conditions

12. Documentation of project implementation by photographs should accompany reports. Radio and television should be used to increase awareness of the promising striga control package being promoted.
13. Farmers' Field days should be organized.

Recommendations

Recommendation for each of the countries are presented below:

NIGERIA

1. The consultants and SAFGRAD Regional Agronomist observed that the list of collaborators involved in the project is rather large, 18 scientists from 9 institutions. The involvement of too many scientists may be counter-productive. Teams in each country should consist of one each of breeder, weed scientist, extension agronomist and socio-economist.
2. Given that a proposal is being expected from IAR, Zaria, and that scientists from this institution are also listed in the proposal submitted, Prof. Lagoke should review the list of collaborator.
3. Also, because two proposals will on the long run come from Nigeria, it is proposed that Prof. Lagoke and his reviewed team cover the derived and southern Guinea Savanna while the other team from IAR cover the northern Guinea and Sudan Savanna. This may necessitate that fund for the execution of the project in Nigeria is shared between the two teams.
4. Since a minimum of 50 farmers are expected to be covered per country, it is suggested that each of the two teams from Nigeria cover a minimum of 25 farmers.
5. The Ogun State Agricultural Development Project (OGADEP) featured very prominently in previous striga activities in the derived savanna region. It was suggested that this organization should be involved given that it already has on ground structures for the next phase of this striga project.

6. There is the need to state the location where the seed multiplication will take place, the type of seed to be produced (hybrid or OP) as well as the number of farmers to be involved and quantities to be improved.
7. Some variety trials can be conducted in the derived savanna if available information on the best striga tolerant/resistant variety for this ecology is not sufficient. This should include new STR varieties in the pipeline.

Ghana

1. The proposal did not reflect the results of the on-farm demonstration trials carried out previously. Since several promising options have been tried out in previous years, demonstration should now involve only the option with the best potential for effective striga control.
2. It appears that simultaneous planting of maize and legume (soybean) poses serious competition to maize as shown in Ghana's country report for 2000. At this stage it is not recommended for Ghana to undertake intercropping trials on-farm as suggested in the proposal. To address this problem, scientist can explore the possibility of relay cropping, although the benefit of the legume in reducing the incidence of striga will not be evident in the first year. Another possibility is to reduce legume density and changing the planting arrangement such that maize and legume are planted on alternate rows. Such activity could be undertaken in-station.
3. The committee suggests that where appropriate on-farm demonstration of rotation trials be undertaken. The question is how feasible the rotation option is for farmers with small farm size.
4. There is not need to try out the four different treatments listed on page 3 of the proposal (that includes planting date manipulation and hand-pulling). Therefore, proposed activity III should be dropped.
5. It may be necessary to screen more of the outstanding new varieties developed by IITA and WECAMAN in varietal trials on-farm in Ghana. These new materials are likely to be better than those the Ghana program used in 2000. Possible varieties include ACR 94 TZE COMP 5 Y, ACR 96 STR SYN Y, ACR 97 TZE COMP 5 W, ACR 97 TZL COMP 1 W, Oba Super 1, Oba Super 2.

6. Ghana does not need to do seed multiplication at this stage

COTE D'IVOIRE

1. There is need to move away from the approach used in previous years. Scientists should narrow down on the best option identified in previous years and have this replicated in as many farms as possible.
2. The 2000 report indicated the use of TZB as check; Ferke 28 grown by farmers is suggested.
3. In the new demonstration for 2002, there is not need to include the susceptible variety.
4. For farmers who will practice rotation, three plots are suggested (one for legume, the other for the STR variety and the third for the farmer's practice; the legume and maize plots are rotated in the second year.
5. For farmers who will practice intercropping, only two plots are required; the intercropped plot (20 x 20 m) and another plot for the farmer's practice.
6. The program should consider the use of later maturing varieties since the 2000 results indicate higher yield from these varieties at Nielle and Ferke.
7. Ferke and Nielle, the two sites used in 2000 are about 50 km apart. Other sites should be chosen in addition to these sites.
8. Since new varieties are coming out regularly, the scientist should take advantage of the IITA/WECAMAN variety trials for the selection of varieties to be promoted.
9. Two varieties identified as most promising can be multiplied.

Benin Republic

1. There is no need for herbicide and hand pulling treatments.
2. Scientists should focus on crop rotation and intercropping, moreso the Benin program has identified a good cowpea variety. Options for demonstration should be simple and inexpensive.
3. Recommended varieties are ACR 97 TZL COMP 1 W and ACR 92 TZE COMP W. Early varieties should not be grown where late varieties can be grown successfully with higher yield. Early varieties should be considered only where

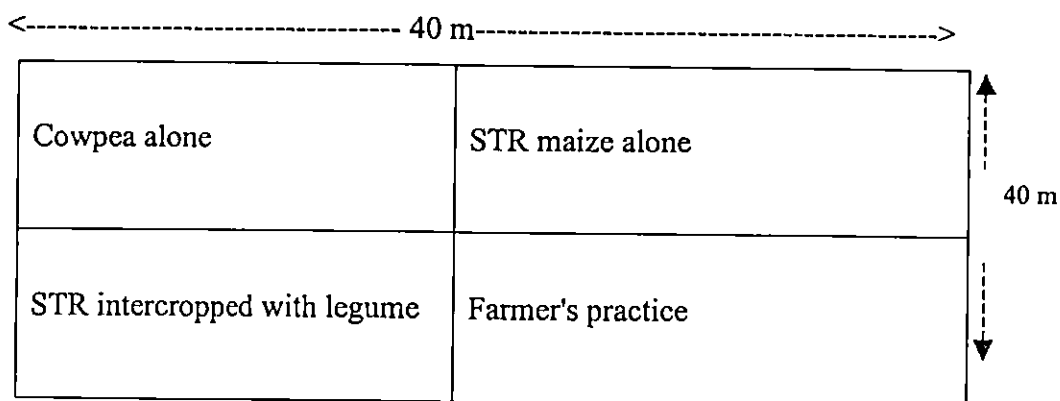
amount and duration of rainfall is insufficient for the cultivation of intermediate and late maturing varieties.

4. Need to involve the Maize program of Benin Republic and a breeder in the project since STR is an important component of the striga control program.
5. Size of plot should be 20 x 20 m and not 10 x 20 m
6. Previous work has been limited to the Southern Guinea. In 2002, the activities should extend to the Northern Guinea and Sudan Savanna.

Mali

1. Since Mali is just joining the project, it could start out with variety trials conducted on-farm. Results of evaluations conducted in similar ecologies could be used as a guide in the choice of varieties. In addition to the varieties to be selected, the scientists should include Adv NCRE W, Cam Inb STR 1 and STR Y
2. The crop could also adopt the rotation and intercropping packages being tried out by other countries.
3. For the intercropping demonstration trials four plots, each of 20 x 20 m is required (total plot size per farmer is 40 x 40) as follow:

	Yr 1	Yr 2	Yr 3
1.	Cowpea alone	STR maize alone	STR maize alone
2.	STR maize alone	Cowpea	STR maize alone
3.	STR/legume	STR/legume	STR maize
4.	Farmer's practice	Farmer's practice	Farmer's practice



4. Ten intercropping trials and 15 variety trials are suggested, making a total of 25 trials.
5. Mali cannot do seed multiplication at this stage. The same goes for Burkina Faso.

CAMEROON

1. Data to be collected was not listed. The set of data suggested above as well as time of data collection should be followed.

Submitted proposals

CAMEROON

OAU/SAFGRAD-KOREAN GOVERNMENT PROJECT

COUNTRY : CAMEROON

***TITLE : AFRICA INTEGRATED STRIGA
CONTROL FOR SUSTAINABLE
AGRICULTURE***

COLLABORATORS: Dr.Charies THE, Maize Breeder
Dr.Appolinaire TAGNE, Pathologist
Mr. KENIKOU, Socio-Economist
Mr. Remy Assoumou, Agro-Economist
Mr. Alphonse Youri, Extension Agronomist
Mr.CHE Gideon, Weed Scientist

INTRODUCTION

Regardless of an impressive research effort, and control measures to reduce striga *hermonthica* incidence by "farmers extension NGOS, NARES and IARCS, this stress next to soil fertility remains one of the biological constraints that substantially reduce crop yield.

Yield losses due to striga is estimated by FAO to be 40% for cereals and 30% for cowpea (Aggarwal and Ouedraogo 1999, Muleba et al 1997). Therefore, striga control could increase food crop production by 30 to 40%.

In Northern Cameroon, two-thirds of the cultivated land is severely infested by *striga hermonthica* (Njihyam 1985). This has led to abandonment of many farms. Lagoke E.T.O et al (1991) determined that 15 to 20% of the overall production is affected by striga and the losses in certain cases are as high as 50-90%.

Striga research started in Cameroon in 1984 using the sick plot technique. By 1992 the total land devoted to striga work was 12 hectares and collaborative research was done with IITA (3 ha) and CIMMYT (1995). Achievement so far included:

- 5 synthetics striga tolerant (Advanced NCRE Pool, Busseola Pool, Cam Inb Pool, K9351 Pool, K 9350 Pool). All these Pools were multiplied at IITA in 1998 and included in international collaborative trials in 1999, 2000 and year 2001.
- 100 inbred lines are under heavy investigation using artificial striga infestation. About 10 among them are being used as source of tolerance by IRAD and IITA.
- About 20 hybrids showed higher tolerance for *striga hermonthica* under artificial striga infestation. Three of those hybrids were proposed for inclusion in the 2001 international STR hybrids trials.
- Knowledge on gene action for grain yield, striga symptoms and number of striga plants emerged. Results from this study allowed for lines classification into heterotic pools.
- Composite (Early Syn E1 and Early Syn E2) have been identified to have some level of tolerance. Syn E2 has been evaluated for 4 years in R.U.V.T early

From 1999 to 2001, a total of 8 striga tolerant varieties and hybrids were evaluated in more than 60 farmers fields in the Sudan and Guinea Savanna of Cameroon with the financial support of SAFGRAD and the Korean Government. In addition more than 40 maize/legume rotation trials were conducted in the same area. Results obtained in those areas indicated that the following cultivars, STR-Y, Cam Inb STR, Advanced NCRE, K9351 STR, 8321-18 and 8321-18 x EXP₃7 had at least 30% more yield than local check under striga infestation. In addition the above cultivars showed at least 40% less striga

plant emerged. The rotation and/or the intercropping of maize with leguminous crops indicated that this technique could be used to partly control striga damages. The main objective of this project is to control striga at farmer level in order to enhance sustainable agriculture, to sustain food security to end hunger and malnutrition to improve income of the farmer.

SPECIFIC OBJECTIVES

1. To increase the rate of dissemination and adoption of striga control measures. This would be achieved by:
 - ◆ The promotion of the use of striga tolerant cultivar
 - ◆ the promotion of the use of leguminous trap crops which will help to increase soil fertility and reduce the striga seed bank
2. To identify in other striga infested areas, appropriate striga tolerant cultivars (variety trial and striga control measures)
3. To, multiply identified striga tolerant cultivars for their future dissemination
4. To evaluate the socioeconomic impact of the technologies under study.

III MATERIAL AND METHOD

3.1 MAIZE MATERIAL

IRAD striga programme used materials from various international centres to develop striga cultivars adapted to Cameroon situation. The description of the available cultivars are shown on table below.

Names of Varieties	Maturity Cycle (days)	Colour	Zones of adaptation	Seed availability (kg)
Syn El	95	White	Sudan Savanna	10
Across 94 Comp 5-y	95	Yellow	Sudan Savanna	3 (IITA)
Advanced NCRE	100	White	Northern Guinea sava	1000
STR	105	White	Guinea Savanna	20
K9350STR	105	Yellow	Guinea Savanna	250
Cam Inb STR	105	Yellow	Guinea Savanna	40
STR-Y	105	Yellow	Guinea Savanna	20
K9351 STR	110	White	Guinea Savanna	5
9021-18 (Reference)				
Cowpea cultivated				
TVX 1850-01F				

**111-2 METHOD
TECHNOLOGY DISSEMINATION**

The zones, villages, numbers of farmers and technologies type to be disseminated are shown on table 2 below.

Table 2: Technology dissemination

Zones	Villages	Number of Farmers	Technology Disseminated (Minikit)	STR Variety	Observation	
Northern Guinea Savanna	Guider	8	- STR cultivar	Advanced NCRE	Field days to be organised	
		3	- Seed multiplication	"		
	Gatougel	5	- Maize/legume intercropped	Advanced NCRE		
		1	- Demonstration plot	5 varieties		
	Mayo Bocki	5	- Maize/legume	Cam Inb STR1 Advanced NCRE		
		6	- STR cultivars	Advanced NCRE Camb Inb STR1		
		1	- demonstration of maize /legume			
	Ngong Sanguere	8	- STR cultivars	Advanced NCRE Camb Inb STR1		Field days to be organised
		3	- Mother baby trials of 5 STR cultivars - Seed maintenance breeder seed			Field days to be organised
	Bame	3	- Maize/legume	STR-Y		
Lakaré	2	- Maize/legume	Advanced NCRE			
Laine Tchilda	2	- Maize/legume	Advanced NCRE			
Sub-total	8	47				
Sudan Savanna	Guidiguis	5	- STR cultivars	Advanced NCRE	Field days to be organised	
		3	- Maize/legume	Camb inb STR1		
		3	- Seed multiplication	Syn E1		
		1	- Mothers baby demonstration of 6 STR cultivars			
	Mbitchare Mora	4	- Maize/legume	Advanced NCRE Syn E1		
	4	- Maize/legume	Across 94 TZE Comb 5			
Sub-total	93	20		6	4	
Grand total	11	67				

III-21 Villages, Farmers and Plot Selection

- Villages used in this study are those already in use by this project, and were selected based on the striga infestation of the area and also on the ability of the community to properly grow maize.
- Farmers selection will be done by the community after a meeting, with the help of the extension agents of the area and the chief of the village. One of the selection criteria will be, the availability by the farmer of at least 500 m² of striga infested plot.
- Research plot selection will be mainly based on previous year striga infestation, and the acceptance of farmer to prepare the land and maintain the crop by himself. Help will be given for the planting, fertilization, data collection and harvesting.

111-22 Field and Experimental Design

For technologies dissemination, 3 activities will be carried out.

111-221 Promotion of STR Cultivars

A Minikit made of an STR cultivars + Fertilizer will be given to farmers to plant along side his local maize. Each variety will be planted on 15 x 20 in by the farmer with the help of the extension agent of the Ministry of Agriculture.

111-222 Maize/Legume intercropped

A Minikit made of an STR cultivar + trap cropping cowpea and appropriate amount of fertilizer will be given to farmer to plant along side his usual maize. Simultaneous and/or relay planting of the leguminous crop will be done, in between maize rows.

111-223 Maize/legume Rotation

Those farmers growing maize on large farms will be advised to use rotation scheme. Therefore, he will be given an STR-Variety, a trap cropping legume us crop to plant side by side on a 15 x 20 in plot. In addition, he will have along side 15 x 20 in plot planted with its own maize.

111-224 Mother baby Demonstration and Field days

- ◆ 4 villages will be chosen to have a Mother baby demonstration plot. This will consist of planting 6 available STR cultivars on a 10 x 20 in each plot. This demonstration will be farmer, research managed. The objective of this plot is to expose the farmer to all available STR cultivars so they could choose the one they prefer
- ◆ Radio and Television will be invited to attend the preparation meeting as well as the Field days

111-3 STR SEED MULTIPLICATION

STR varieties which have been exposed to farmers such as Advanced NCRE, Cam Inb STR1, K9351, STR-Y and K9350 will be given to farmers with at least 0.5 ha for on-farm seed multiplication.

Advanced NCRE seed multiplication will be given to 3 farmers in Guider are, STR-Y, Cam Inb STR1 as well as K9350 will be multiplied by 3 other farmers in Sanguere SYN EI, K9351 will be given to 3 farmers in Guidiguis.

Selected farmers will received a one day training course on Field isolation, Field roguing, and seed handling. Farmers will be given seed, fertilizer, technical advice and some funs. Seed obtained will be shared at harvest between IRAD and the farmers. Arrangement will also be made with Extension office to help the farmers to store and sell the seed at the appropriate time. Breeder seed of those varieties will be maintained and improved on station under artificial striga infestation as well as seed of leguminous trap crop (Cowpea).

IV ECONOMICAL ANALYSIS OF THE TECHNOLOGIES

Farmer assessment of the technology will be done by the design and administration of a questionnaire

This questionnaire will help in obtaining data on:

- cultural practices
- post harvest storage, processing and marketing
- production and field characteristics
- adoption and impact study
- cost/benefit of the technology

VI WORKPLAN

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| ➤ May | : | village meeting and farmers selection |
| ➤ June 1 st - 15 th | : | plot selection and land preparation |
| ➤ June 15 th - Sept 15 th | : | planting and field management |
| ➤ Sept 15 th - 30 th | : | field days, striga data collection |
| ➤ Nov- Dec. | : | harvesting and report writing |

EXPECTED OUTPUT

- ⇒ At least 10 villages practising integrated to striga control measures
- ⇒ Striga tolerant varieties as well as leguminous trapping cowpea available to at least 100 farmers per village.
- ⇒ Increase in the rate of adoption of the technologies by at least 20%.
- ⇒ 10% increase in maize production in the area.
- ⇒ Reduction by at least 30% of striga incidence in participating communities,
- ⇒ Increase knowledge of striga control, seed production and distribution among farmers.
- ⇒ At least one striga tolerant variety seeds available.
- ⇒ Breeder seeds of available striga tolerant cultivar maintained

BUDGET

Items	\$ Amount
- Gasoline	900
- Transport and Car maintenance	1,000
- Input acquisition (Fertilizer, insecticide, bags)	1,000
- Out of station allowance	1,000
- Field allowance for extension agents	600
- Field days Organisation	650
- Consumable	400
- Occasional labour	150
- Unforeseen expenses	300
TOTAL,	US\$6000

NIGERIA

RESEARCH THEME: STRIGA RESEARCH AND CONTROL COLLABORATIVE PROGRAMME IN AFRICA.

PROJECT TITLE: COMBATING STRIGA THROUGH THE CULTIVATION OF HORIZONTALLY RESISTANT MAIZE VARIETIES IN AN INTEGRATED PACKAGE

CONTROL/REGION: NIGERIA/WEST AFRICA

Locations:	Site: Odoerin/Abeokuta/Eruwa Mokwa/Abuja/Bida/Minna/Yandew Detu/Sakarau/Kaya Yandoto-daji/Bagauda	Agro-ecological zone - Derived Savanna (DS) - Southern Guinea Savanna (SGS) - Northern Guinea Savanna (NGS) - Sudan Savanna (SS)
-------------------	--	---

COORDINATOR:

Prof. S. T. O. Lagoke **Weed Agronomist** **Ph.D** **University of Agriculture, Abeokuta**

PARTICIPANTS	Discipline	Qualification	Institution
Dr. B. A. Olunuga	Weed Scientist	Ph.D	University of Agriculture, Abeokuta
Dr. J. Adigun	Weed Scientist	Ph.D	University of Agriculture, Abeokuta
Dr. (Mrs) B. Phillip	Socio-economist	Ph.D	University of Agriculture, Abeokuta
Dr. A. Adeoti	Plant Physiologist	Ph.D	University of Agriculture, Abeokuta
Dr. T. Makinde	Weed Scientist	Ph.D	IAR&T, Ibadan
Dr. V.O. Adetimirin	Plant Breeder	Ph.D	University of Ibadan, Ibadan
Dr. G.Olaoye	Plant Breeder	Ph.D	University of Ilorin, Ilorin
Dr. S. M. Ezenwa	Soil Scientist	Ph.D	Federal Univ. of Technology, Minna
Mr. U. A. Shaibu	Weed Scientist	M.Sc.	Federal Capital Territory, Abuja
Mr. M. Isa	Weed Scientist	M.Sc.	Niger State Col. of Agric., Mokwa
Dr. M. Adagba	Weed Scientist	Ph.D.	NCRI, Yande
Dr. I. Kureh	Plant Physiologist	Ph.D	IAR, Samaru
Dr. B. Tarfa	Soil Scientist	Ph.D	IAR, Samaru
Dr. N. Kuchinda	Agronomist	Ph.D	IAR, Samaru
Mrs. C. Shinggyu	Weed Scientist	M.Sc.	IAR, Samaru
Dr. (Mrs.) Maigida	Socio-economist	Ph.D	IAR, Samaru
Dr. S. O. Alabi	Plant Breeder	Ph.D	IAR, Samaru

BACKGROUND AND JUSTIFICATION

The demand for maize, both for food and industrial uses, is increasing rapidly in Nigeria beyond the current level of annual production of about six million metric tonnes. Estimated demand has been put at over 10 million metric tonnes. Previous expansion in production to about seven million tonnes in 1994 and 1995 (FAO, 1998) was attributed to improved technological breakthrough through the development of high yielding varieties, promotion of appropriate, cultural practices and improved distribution and delivery systems of production inputs for the crop (Arokayo and Omotagori, 1997).

The Savanna agro-ecological zones which constitutes the major area of production of maize in Nigeria offers the best opportunity for expansion. However *Striga* which constitutes a major biotic constraint to maize production is endemic in the Savannas of West and Central Africa and Nigeria in particular. It is a major problem in the fields of the main producers of the crop - the resource-poor, low-input, small-scale producers. Up to 95% of the Savanna farms surveyed in Nigeria in 1988 and 1989 had various levels of *Striga* infestation, (Lagoke et al, 1994). Even under good management practices, *Striga* infestation caused a yield loss of 70.6% in the susceptible hybrid 8338-1 and 3.7% in the *Striga* tolerant open pollinated variety (OPV).

Breeding efforts by the scientists of International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria and Bouake, Cote d'Ivoire as well as the National programme of Cameroon have led to the development of tolerant hybrids and OPVs for the low latitude locations across various agro-ecological zones (Kim et al, 1997; Lagoke et al, 1997; 1999; 2002-1 2001, 2002. The, 2002 Menkir, 2002). Many of such cultivars exhibit low to no damage reaction to parasitic weed infestation and produce high grain yields. The tolerance of the varieties to *Striga* would be enhanced by the use of adequate fertilizer, especially nitrogen and relevant cultural and *Striga* control practices (Lagoke et al, 1997; Adetimirin et al, 1997).

Kling et al (2000) have however emphasized that the output of research on breeding for tolerance to *Striga* can only have an impact if there are active links between the NARS and the farmers and adequate interaction among the stakeholders.

For effective *Striga* management, adoption of tolerant varieties must be integrated with other control strategies such as the use of trap-crops, in rotation or as an intercrop.

Traditional cropping systems which include prolonged fallow, rotations and inter-cropping have been commonly used in the past to improve soil fertility and keep infestation of *Striga* and other pests and disease problems to tolerable levels by farmers. Intercropping STR, maize with legume trap-crops have been reported to increase as the productivity of the crop and consequently the derivable net revenue as well as reduction of *Striga* infestation and the soil seed bank (Carsky and Berner, 1997; Berner and Kling, 1997; Lagoke et al 1999; 2000; 2001; 2002; The, 2002). There is however a considerable variability among leguminous crops and their cultivars in their abilities to fix N and also stimulate *Striga* seed for abortive germination. A number of cultivars of cotton and legume cultivars were identified for high efficiency in *Striga* seed germination stimulation (Alabi et al. 1995; Lagoke et al, 1999). Such cultivars have been found to be effective in reducing *Striga* parasitism on maize in the field (Lagoke et al., 1999;

2000, 2001; The, 2002). The adoption of *Striga* management packages containing STR maize intercrop with legumes has been low due to inadequate on-farm demonstrations with farmers participation, despite earlier successes obtained with the technologies on farmers' fields by Lagoke *et al* (1997; 1999; 2000, 2001; 2000). Another major constraint to the adoption of such technologies is the unavailability seeds of STR maize and legume food crop as well as fertilizer in adequate quantity.

In earlier on-farm demonstrations funded by the Government of the Republic of Korea under the auspices of PASCON and later SAFGRAD, inter-cropping of STR maize with groundnut variety RMP 91 effectively reduced *Striga* parasitism with acceptable maize yield in most cases. However on a number of plots, expected performance was not obtained from the maize crop.

2. OBJECTIVES

2.1 General

Dissemination of improved integrated *Striga* management technology to resource poor farmers, in order to make rapid and positive impact on maize production and availability, child nutrition as well as income generating capability of the farmers.

2.2 Specific

- To facilitate the adoption and subsequent diffusion and application of sustainable *Striga* management technology for improved maize production by farmers of the Nigeria savanna.
- To demonstrate suitable integrated *Striga* management practices including the use of horizontally resistant maize varieties on farmers' fields.
- To assist farmers in the selection of appropriate maize production technology for enhance *Striga* management.
- To train farmers on the implementation of selected technologies through Farmer Field Schools and field days.

3. METHODOLOGY

Appropriate protocol will be prepared and used in the implementation of all the activities in the project. The demonstration will be implemented at four locations representing four savanna agro-ecological zones viz' Derived (Forest-Savanna transition) (DS) Southern Guinea (SGS) Northern Guinea (NGS) and Sudan (SS) in collaboration with relevant scientific and extension staff. The demonstrations will be conducted on *Striga* infested farms with the active participation of the farmers.

Participatory testing of *Striga* management technology

Village level training will be conducted to sensitize the farmers on the problems of *Striga*, the nature and scope of the project. At the beginning of the season, farmers will be trained on production practices in maize with emphasis on management technology. At each location, a farmer's field will be set aside (farmer-field school) where each practice will be demonstrated and implemented jointly by the farmers prior to implementation on each, farmer's field.

On each farm, STR maize varieties (OP & Hybrids) 'inter-cropped with groundnut Var RMP 91 (as trap-crop) will be compared with the farmer's production practice. Three demonstration will involve about 100 participating farmers selected from DS (20), SGS (40), NGS (20) and SS (20) as indicated in Table 1. The three plots on each farm will receive 100-120kgN 50-60kg P₂O₅ and 50-60 kg K₂O per hectare of inorganic fertilizer.

Each farm will be managed by the farmer under the supervision of a collaborating scientist and extensionist. Assessment of technologies will be done jointly by the farmers, collaborating scientists, extensionists and coordinators of the project. Field days (open days) will also be conducted at each location for more intimate interaction among the stake holders and as part of assistance to the farmers in the selection of preferred technology.

Table 1: Proposed Savanna location and number of farms

Agro-ecology	Location	No. of farms
Derived Savanna	Odo-erin	20
Southern Guinea	Mokwa, Bida, Minna, Abuja, Yandev	40
Northern Guinea	Detu, Kaya	20
Sudan	Yandoto, Kano	20
	Total	100

4 OBSERVATION AND DATA COLLECTION

The following data will be collected:

4.1 Technical

- ◆ Establishment of maize and legume using stand count at 6 and 9 WAS and at harvest
- ◆ Maize crop reaction to *Striga* using score on a scale of 1-5 at 6, 9 12 WAS.
- ◆ Cob and grain yields.
- ◆ *Striga* shoot count at 9, and 12 WAS and harvest
- ◆ Number of flowering fruiting *Striga* plants
- ◆ Incidence of *Striga* as reflected in the number of maize plants infested at 9 and 12 WAS and at harvested.

4.2 Socio-economic

Involves collection of information on the following:

- Cost-benefit analysis
 - Cost of inputs and operations
 - Revenue on the produce
- Farmers' perception

Based on scoring scale, farmers will assess

- Maize growth vigour or appearance
- Striga control/reduction
- Cob yield
- Cob size
- Cob filling
- Cob yield
- Grain colour
- Food quality
- Impression on each technology
- Impression on the project

5. WORK PLAN

The plan of activities shall be executed on quarterly basis as stated below while the work plan is contained in Table 2.

April , 2002

Preparation of project proposal

April - October, 2002

- . Identification of villages, farmers and fields in consultation with scientists and relevant agencies for demonstration plots,

- Village level training to sensitize farmers and extensionists on problems of *Striga*, nature and scope of the project and on maize production practices with emphasis on *Striga* management technology and the use of protocol,
- Preparation of protocols and procurement of inputs;
- Preparation of packages and distribution of seeds of improved STR maize variety and efficient groundnut trap-crop cultivar as well as protocols to the collaborating scientists/extensionists
- Establishment of farmer- field schools;
- Establishment of demonstration plots on farmers' fields.

August - September 2002

- Field days at each location. This will involve both the participating and nonparticipating farmers as well as the local governments, ADP, Ministry of Agriculture and other relevant organization officials. The demonstration and seed multiplication plots at each location will be visited and there would be adequate opportunity for effective interaction.

September to November, 2002

- Harvesting of crops, collection of final agronomic and socioeconomic data,
- Training workshop on maize processing and utilization.

October to December, 2002

- Collection of Ex-post data,
- Report writing
- Review of reports with participating farmers, extensionists and other relevant organizations,
- Processing of seeds.

December 2002 to March 2003

- Off-season multiplication of foundation seed of improved version of STR maize varieties to obtain sufficient seeds for second cropping.

Table 2: Schedule of activities

Activity	Quarters			
	1	2	3	4
Ex-ante survey of farms to identify farmers' constraints and collect socio-economic data on farmers and their households	X			
Identify villages farmers and fields for demonstration plots and seed multiplication	X			
Consultation with collaborating scientists, extensionists and relevant agencies; village level training to sensitize farmers on problems of <i>Striga</i> and nature and scope of the project.	X			
Organization and registration of seed production groups	X			
Distribution of seed of improved STR maize variety to collaborations for farmers and coordination of activities of participating farmers and collaborating agencies.	X	X		
Establishment of demonstration and seed production plots	X	X		
Management of demonstration and seed production plots	X	X	X	
Organizing field days/field trips for farmers around the communities to disseminate information about the new and improved practice.			X	X
Harvesting of crops and seed processing		X	X	X
Off-season multiplication of foundation seed of improved version of STR maize varieties to obtain sufficient seeds for second season cropping.				
Report writing and the review				X
Ex-post data be collected at the end of the cropping season.			X	X

6. EXPECTED OUTPUT

- Increased maize production in the Nigeria Savanna
- Increase in the level of adoption of *striga* resistant maize varieties and subsequent reduction in the level of *striga* infestation.
- Enhanced economic status of the resource- poor farmers.
- Improvement in the utilization of maize based products and economic status of resource-poor farmers
- Availability of foundation and certified seeds of *striga* tolerant maize varieties and trap-crop cultivars.
- Establishment of skilled community-based seed production group.

7. INDICATORS FOR MONITORING IMPACT

- Reduction in *Striga* incidence and infestation on maize
- Increase in land use for the production of maize and groundnut
- Community-based seed production group at each location
- Sixteen tons of *Striga* tolerant seeds produced
- More farmers indicate interest in participating in the project
- Increase in the number of farmers adopting *Striga* management technology

8. AVAILABLE FINANCIAL AND INFRASTRUCTURAL RESOURCES

- Man-power will be provided by the University of Agriculture, Abeokuta for coordination and conduct of demonstrations. The collaborating institutions will also provide research and extension staff for the conduct of the demonstration.
- Land preparation and farm operations will be carried out by the farmers.
- Vehicles for field trips and co-ordination, basic infrastructures and secretariat facilities will be provided by the University of Agriculture.
- Some aspects including publicity coverage will be provided by the Media and Extension unit of the University (AMREC).
- The collaborating institutions will also provide vehicles for field trips and sortie necessary facilities.

9. BUDGET

	US \$
Coordination	
Transport and Travelling (3 trips) (organization, open-days, monitoring, data collation)	1,500.00
Materials	
Improved maize seeds/groundnut seeds	1,000.00
Secretarial Documentation	
Preparation of Protocol	0,500.00
Report	-
Vehicle maintenance	1,000.00
Sub Total	4000.00
Demonstrations	
Allocation to collaborating Institutions	
Derived Savanna	
(Odo-erin/Abeokuta/Eruwa)	0,800.00
Mokwa/Bida/Minna/Abuja/Yandev	1,600.00
Northern Guinea Savanna	
Detu/Sakaru	0,800.00
Sudan Savanna	-
Yandoto/Bagauda	0,800.00
Sub Total	4,000.00
Seed production 1 ha (for 2003 demonstrations and diffusion) 600	
TOTAL	8,600.00
Contingency at 5%	0,430.00
GRAND TOTAL	9,030.00

BENIN

PROJET DE RECHERCHE
{PRIVATE }

TITRE. Résistance horizontale pour une meilleure gestion de Striga hermonthica en culture de maïs au Bénin : une approche participative et communautaire

PAYS: République du Bénin

Noms, disciplines et qualification des chercheurs

1. Chercheur principal

. Dr. Ir. GBEHOUNOU Gualbert, malherbologiste, spécialiste de la protection des végétaux

2. Chercheurs associés

. HINVI Jonas, Ingénieur Agro-économiste, Responsable équipe Recherche - Développement CRRA - Nord/Atacora

. NONFON Richard, Ingénieur Agro-pédologue, membre équipe Recherche - Développement CRRA - Nord/Atacora

Adresse du chercheur principal

L.D.C B.P 128 Tél.: 212933 *Porto-Novo/Ouémé*

E-Mail: LDCSTRIG@BOW.INTNET.BJ

Adresse des chercheurs associés

Equipe Recherche - Développement CRRA - Nord/Atacora,
B.P. 32 Tél. 822234 Natitingou

Durée: trois ans, renouvelable

Source de financement: SAFGRAD-OUA/Gouvernement Sud Coréen

Mai 2002

TITRE. Résistance horizontale pour une meilleure gestion de *Striga hermonthica* en culture de maïs au Bénin : approche participative et communautaire

1. Contexte et justification du projet

Les céréales, notamment le maïs, jouent un rôle prépondérant dans l'alimentation humaine au Bénin. Le maïs est la base de l'alimentation dans les départements côtiers (Atlantique, Couffo, Littoral, Mono, Ouémé et Plateau) et dans les départements des Collines et du Zou. Dans les départements du Nord (Alibori, Atacora, Borgou et Donga) le maïs est de plus en plus cultivé. Dans ces départements il est devenu pratiquement une culture de rente. Beaucoup de paysans préfèrent de nos jours la production de maïs à celle du coton, première culture de rente au Bénin. En effet, le maïs offre une gamme variée de produits de transformation et permet aux familles rurales de subvenir directement à une partie de leurs besoins alimentaires (Hounhouigan, 1994). Qui plus est, la culture du maïs est peu contraignante comparativement à la culture du coton. Malheureusement, dans les départements de l'Alibori, de l'Atacora, du Borgou, des Collines, de la Donga et du Zou l'espèce *Striga hermonthica*, une mauvaise herbe parasite épirhize infeste les céréales (Gbèhounou & Egbers, 1991; Gbèhounou *et al.*, 1991 ; INRAB, 1995). Une infestation sévère de *S. hermonthica* (plus de dix plants de *S. hermonthica* par plant de maïs) inflige une perte de rendement de 60% à 90% (Gbèhounou *et al.*, 1991 ; Parker & Riches, 1993). Les pertes de récolte dues au *Striga* compromettent (1) le revenu du paysan et (2) constituent une menace pour la sécurité alimentaire. Il est donc urgent de trouver des solutions qui soient à la portée des paysans, qui pour la plupart ont des ressources très limitées. Dans ce contexte, Kim (1998) a mis au point à l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA) plusieurs variétés de maïs dotées de résistance horizontale. Ces variétés s'intègrent mieux dans une approche de lutte intégrée où des mesures complémentaires sont prises pour amoindrir le niveau d'infestation. Au nombre de ces mesures complémentaires il y a l'association des cultures. C'est une pratique agricole courante adoptée par les paysans pour limiter les risques inhérents à l'agriculture pluviale. En outre, elle augmente le ratio "équivalent sol" surtout lorsque l'association intègre des légumineuses fixatrices d'azote atmosphérique (Balasubramanian & Sekayange, 1991). Les travaux effectués à partir de 1998 avec les variétés de maïs dotées de résistance horizontale confirment l'intérêt de l'association maïs + légumineuse (maïs + arachide; maïs + niébé) pour la lutte contre *S. hermonthica* en milieu paysan au Bénin (Gbèhounou, 1999 ; Gbèhounou, 2000 ; Gbèhounou & Toukourou, 2001). Compte tenu des résultats encourageants obtenus à ce jour le présent projet vise à poursuivre les tests et faire impact en élargissant la participation à de nouveaux acteurs et groupes d'acteurs. En effet, en étudiant le processus d'innovation en milieu paysan on s'aperçoit aisément qu'il existe des acteurs qui sont presque toujours marginalisés ou ignorés par les services publics de recherche et de vulgarisation (Kroschel, 1998 ; Hounkonnou, 2001). Le présent projet vise à corriger cette insuffisance. Dans les localités où des groupes de dynamique locale (groupes d'entraide, de tontine ou autres) et des Organisations Non Gouvernementales existent, ils seront identifiés et associés comme partenaires du projet, à part entière. Le présent projet se fonde sur l'hypothèse qu'une nouvelle dynamique sera créée pour une meilleure gestion du *Striga* en culture de maïs si de nouveaux acteurs marginalisés jusqu'à présent sont pris en compte.

2. Objectifs du projet

2.1. A court terme

A court terme le projet vise:

- l'identification et le recensement des groupes de dynamique locale et d'autres acteurs capables d'aider au succès de la lutte contre *Striga* par l'utilisation de variétés de maïs dotées de résistance horizontale au *S. hermonthica* ;
- la participation active des principaux acteurs que sont les paysans, les vulgarisateurs, les groupes de dynamique locale, les Organisations Non Gouvernementales dans l'amélioration et l'adaptation des méthodes de lutte contre *Striga* en culture de maïs;
- la réduction des pertes de rendement dues au *Striga* dans les champs des paysans partenaires ;
- la démonstration aux paysans *in situ* de quelques étapes du cycle biologique de *S. hermonthica*.

2.2. A moyen et long terme

Le projet vise à moyen et long terme:

- l'adoption et la diffusion à grande échelle des méthodes de lutte mises au point sur les sites d'intervention du projet;
- l'adoption à l'échelle communautaire d'actions collectives pour une gestion durable du *Striga* au niveau du terroir villageois ;
- l'assainissement des parcelles infestées ;
- la réduction à grande échelle des pertes de récolte dues au *Striga*.

3. Démarche méthodologique

3.1. Quelques éléments de base

Cinquante paysans partenaires au minimum seront retenus dans le village de Boukoumbé dans le département de l'Atacora, un département au relief montagneux. A Boukoumbé la densité de population est très élevée (> 158 habitants/km²). La pression de *S. hermonthica* y est particulièrement élevée. Par ailleurs, les terres cultivables y sont rares. Les paysans sont donc a priori ouverts aux innovations qui permettent d'intensifier la production. L'expérience du projet dans ce village permettra de couvrir d'autres localités par la suite. L'approche participative sera utilisée. Elle permet un échange d'expérience et un dialogue permanent entre acteurs (paysans, chercheurs, vulgarisateurs, etc.). L'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) qui a entrepris depuis plus d'une quinzaine d'années des activités de Recherche - Développement a une longue expérience dans ce domaine et a développé une méthodologie en la matière (INRAB, 1998). En outre la méthodologie empruntera aussi à la démarche "Farmers Field School" mise au point en Asie par l'équipe du Dr Kenmore (Global IPM Facility, 2001). Les parcelles écoles, qu'utilise l'approche "Farmers Field School", seront utiles pour l'enseignement du cycle biologique de *S. hermonthica* en milieu paysan.

3.2. Solutions à expérimenter

3.2.1. Rotation avec un faux hôte

Les graines de *S. hermonthica* ont besoin d'un stimulant pour germer. Ce stimulant est en général produit par la plante hôte. Cependant, il y a des plantes qui ne sont pas parasitées par *S. hermonthica* et dont les racines exsudent également dans le sol des stimulants de germination. Il s'agit dans ce cas de faux hôtes. La germination qui résulte d'une stimulation par un faux hôte est suicidaire et permet d'assainir une parcelle infestée. L'injection du gaz.

éthylène dans le sol permet également de provoquer une germination suicidaire. Cette pratique fut expérimentée avec succès aux USA (Egley *et al.*, 1990). Mais, elle est onéreuse et d'un succès mitigé sous les tropiques (Lagoké *et al.*, 1991). Or, les paysans confrontés à l'infestation du *Striga* en Afrique sont de petits paysans aux ressources très limitées. Pour ces paysans l'utilisation d'un faux hôte en rotation avec les céréales est préférable parce que (1) c'est moins coûteux et (2) lorsque les faux hôtes sont des légumineuses ils préservent ou améliorent la fertilité des sols (Raven & Johnson, 1992). Gbèhounou (1998) a identifié comme faux hôtes de *S. hermonthica* des variétés d'arachide (*Arachis hypogea* L.) 69-101, RMP12 et RMP91, des variétés de niébé IT 90K-56 et TVX 1850-01F, des variétés de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] TGX 536-02D et Jupiter. Elles seront proposés aux paysans et les contraintes à leur utilisation seront discutées avec eux. Par ailleurs, il a été observé au Bénin que l'espèce *Macrotyloma geocarpum* (Harms) Maréchal & Baudet (communément appelée pois de terre) est potentiellement un faux hôte double de *S. hermonthica* et de *S. gesnerioides* (Gbèhounou, 1996). Cette espèce complétera la liste des faux hôtes à tester en milieu paysan dans le cadre du présent projet. Les graines de *M. geocarpum* sont très appréciées au Bénin. Elles entrent dans la composition de repas de luxe et sont très demandées dans les centres urbains.

3.2.2. Association maïs – légumineuse alimentaire

Au Nord Bénin, le maïs est presque toujours cultivé en association avec une dicotylédone qui est souvent une légumineuse. Dans une association l'introduction d'un faux hôte permet de réduire davantage le stock de graines de *Striga* dans le sol. Lorsqu'elle est judicieusement choisie l'association permet d'augmenter le ratio équivalent sol (RES/LER) et le ratio équivalent - récoltes (RER/YER) (Balasubramanian & Sekayange, 1991). L'association de variétés de maïs, dotées de résistance horizontale au *S. hermonthica*, avec le niébé sera l'une des méthodes de lutte qui seront testées dans le cadre des activités du projet.

3.2.3. Prévention de la production de nouvelles graines de *Striga*

Chaque plant de *Striga* produit 10.000 à 50.000 graines (des conditions locales particulières peuvent favoriser une production de graines beaucoup plus élevée dépassant 100.000 graines par plant) minuscules de moins de 0.2 mm de grosseur. Les graines produites pendant une saison de culture contribuent à aggraver le niveau d'infestation pendant la saison suivante lorsqu'une plante hôte est cultivée à nouveau. Dans ces conditions l'infestation se généralise très rapidement, à partir du foyer primaire, à l'ensemble du domaine cultivé. C'est pourquoi, il est capital d'empêcher la production de nouvelles graines par arrachage, sarclage ou désherbage chimique. Dans le but d'assainir une parcelle infestée on peut à dessein cultiver une céréale en pur. Ensuite on évitera la reproduction du parasite par arrachage ou sarclage des plants émergés, en temps opportun. L'herbicide 2,4-D peut être utilisé dans ces conditions pour empêcher la fructification du parasite, si l'arrachage et le sarclage sont contraignants. L'herbicide 2,4-D a été testé avec succès pour le désherbage du *Striga* (Paré *et al.*, 1997; Mbwaga, 1996). Il est l'herbicide le moins cher actuellement disponible sur le marché. La principale contrainte à son utilisation est qu'il tue aussi bien les plants de *Striga* que les dicotylédones cultivées en association. Pour un assainissement rapide des parcelles infestées la variété de maïs *Acr 97 TZL comp. 1-W/Acr92 TZE comp. 5-w* tolérante au *S. hermonthica* sera cultivée en pur et un désherbage chimique au 2,4-D sera proposé aux paysans (Kim, 1996). En cas de succès le 2,4-D sera une alternative pour

atténuer le problème de main-d'œuvre qui devient de plus en plus une contrainte à la production.

3.3. Actions spécifiques novatrices

3.3.1. Enseignement du cycle biologique de *S. hermonthica* en milieu paysan

Les paysans ont besoin de connaître les différentes étapes du cycle biologique du *Striga* pour libérer leurs propres initiatives dans la recherche des solutions pour le combattre et pour comprendre les particularités des mesures de lutte qui leur sont proposées. Cet aspect n'a jamais été pris en compte par les chercheurs dans la lutte contre *Striga* en milieu paysan. C'est pourquoi un effort particulier sera consenti pour enseigner et démontrer *in situ* le cycle biologique du *S. hermonthica* aux paysans. C'est une démarche novatrice spécifique au projet.

3.3.2. Information dans les écoles

Il est utile de porter l'information sur la biologie et la lutte contre *Striga* dans les écoles. On peut espérer si cela est fait que les instituteurs et les écoliers participent à la lutte contre ce fléau. Ils sont des acteurs souvent ignorés dans le processus d'innovation. Cet état de chose doit être corrigé. Pour ce faire, un manuel a été publié par l'Institut National pour la Formation et la Recherche en Education (INFRE) au Bénin, pour enseigner dans un langage ludique, sous forme de contes dans les écoles primaires, la biologie et les méthodes de lutte contre *Striga* (Gbèhounou, 2000). Ce manuel a été aussitôt inscrit au programme de l'enseignement primaire (Ministère des Enseignements Primaire et Secondaire, 2001). Pendant le déroulement du projet la démonstration du cycle biologique du *Striga* sera élargie aux instituteurs et écoliers, pour leur permettre de comprendre et de maîtriser le message du manuel. Ils pourront ainsi devenir des acteurs efficaces pour une meilleure gestion du *Striga* en portant le message à leurs parents.

3.3.3. Mobilisation communautaire

Une prise de conscience collective est nécessaire pour résoudre durablement le problème *Striga* dans une localité. Cette prise de conscience, pour être effective et durable, doit passer par des actions concrètes qui mobilisent l'ensemble de la communauté. Une action du genre est par exemple la fixation de journées d'arrachage librement consenties au niveau de la communauté. Cela permettra d'aiguiser et d'entretenir une conscience collective du *Striga*. Si la communauté se mobilise par exemple et définit les modalités pratiques pour arracher, puis incinérer ou enfouir à plus de 50 cm de profondeur les plants de *Striga*, on peut parier que le problème *Striga* sera résolu ou tout au moins ramené en dessous du seuil critique. Ce serait là, du reste, un bon prélude à d'autres mesures communautaires telle que la réglementation de la circulation du bétail, qui bien souvent est cause de propagation des graines du parasite. La possibilité de former un comité de gestion du *Striga* dans le village sera discutée avec les paysans. Si ce comité est mis sur pied il pourra travailler à la mobilisation communautaire pour mener diverses actions dont la diffusion de nouvelles méthodes de lutte pour une meilleure gestion du *Striga* en culture de maïs. Des groupes de dynamique locale, capables d'intervenir efficacement pour la mobilisation communautaire seront identifiés et sollicités pour aider le comité.

3.4. Activités d'appui à la pré vulgarisation

La variété de maïs *Acr 92 TZE comp. 5-W* a été testée avec succès en milieu paysan à Ouaké dans le département de la Donga au Nord-Bénin à partir de 1999, dans le cadre des

activités du projet OUA-SAFGRAD de lutte contre *S. hermonthica* qui seront poursuivies et amplifiées par le présent projet qui de fait en est une deuxième phase. Or, le succès de la variété *Acr 92 TZE comp. 5-W* en milieu paysan dû notamment à son rendement a décidé le Centre d'Action Régional pour le Développement Rural du département de l'Atacora à la promouvoir en pré vulgarisation en 2002. Dans ce cadre des semences seront livrées à ce centre. Les sites de pré vulgarisation seront retenus de commun accord et le suivi des tests sera exécuté par l'équipe du présent projet en collaboration avec les services de vulgarisation. Des visites sur les parcelles de démonstration seront organisées pour les paysans avec des enregistrements audio, vidéo, etc.

3.5. Analyse socio-économique

L'équipe du projet a l'expérience de l'analyse socio-économique, conduite à plusieurs reprises lors des activités de terrain en 1999, 2000 et 2001. Des fiches de suivi socio-économique sont élaborées. Elles portent entre autres sur l'appréciation du test par le paysan, y compris le classement des traitements par ordre de préférence par le paysan, la commercialisation du maïs, la durée et le coût des opérations culturales (labour, semis, désherbage, sarclo-butage, récolte, etc.) par traitement. L'analyse des données collectées permet de juger de la rentabilité et de l'acceptabilité d'une nouvelle technologie.

3.6. Dispositif expérimental

Les méthodes de lutte qui seront proposées et discutées avec les paysans sont les suivantes :

- (1) rotation avec la variété de niébé *TVX 1850-01F*, un faux hôte de *S. hermonthica* très apprécié dans les départements du Borgou et de l'Alibori pour son efficacité. Cette variété n'est pas connue des paysans à Boukoubé;
- (2) culture pure de la variété de maïs *Acr 97 TZL comp. 1-W* ou de la variété de maïs *Acr 92 TZE comp. 5-W* dotées de résistance horizontale au *S. hermonthica*. Ces variétés de maïs ne sont pas connues des paysans à Boukoubé;
- (3) variété de maïs *Acr 97 TZL comp. 1-W* ou *Acr 92 TZE comp. 5-W* en association poquets alternés avec la variété de niébé *TVX1850-01F*;
- (4) Témoin paysan.

Le dispositif expérimental envisagé est le bloc aléatoire complet avec une seule répétition par paysan (Mutsaers *et al.*, 1997). Chaque traitement indiqué ci-dessus sera installé sur une parcelle de 200 mètres carrés.

4. Résultats escomptés

4.1. A court terme

- Les paysans partenaires comprennent le cycle biologique de *S. hermonthica*;
- Les paysans partenaires améliorent leurs méthodes de lutte contre *S. hermonthica*;
- Les pertes de récolte dues à *S. hermonthica* sont substantiellement réduites chez les paysans partenaires;
- D'autres acteurs qui participent à la dynamique locale sont identifiés et intégrés au processus d'innovation pour une meilleure gestion intégrée du *Striga*.

4.2. A moyen et long terme

- Des technologies nouvelles, basées sur l'utilisation de variétés de maïs dotées de résistance horizontale au *S. hermonthica* sont testées en pré vulgarisation par les organismes chargés de la vulgarisation (CARDER, ONG et autres);
- Les parcelles infestées de *S. hermonthica* sont assainies à grande échelle;

- Les paysans prennent des initiatives à grande échelle pour une gestion durable de *S. hermonthica*;
- Les paysans prennent des mesures à l'échelle communautaire pour une gestion durable de *S. hermonthica* au niveau du terroir villageois;
- Les enfants des écoles connaissent le cycle biologique de *S. hermonthica* et participent à la lutte ;
- Les groupes de dynamique locale participent à la diffusion des méthodes de lutte contre *S. hermonthica* ;
- Le modèle de gestion du *Striga* au Bénin est proposé à d'autres pays de la sous-région.

5. Indicateurs pour l'évaluation de l'impact

5.1. A court terme

Il y aura trois niveaux d'évaluation:

1. le nombre de méthodes de lutte mises au point, améliorées ou adaptées grâce à une participation effective des paysans et des groupes de dynamique locale.
2. le niveau d'infestation des parcelles des paysans partenaires. Il sera déterminé par comptage, dans des carrés de densité, des plants de *Striga* émergés attaquant le maïs, après un an et après deux ans de mise en application des méthodes de lutte. Il est prévu que ce niveau d'infestation sera substantiellement plus bas que le niveau d'infestation initial.
3. l'adoption par les paysans partenaires et la diffusion des méthodes de lutte améliorées mises au point.

5.2. A moyen et long terme

- Le nombre de méthodes de lutte mises au point avec les paysans et introduits en tests de pré vulgarisation ;
- Les cultures de plantes hôtes (céréales et niébé) ne sont pratiquement plus infestées dans le village ;
- Le nombre d'initiatives prises par les paysans pour la lutte contre *S. hermonthica* ;
- Le nombre de mesures communautaires prises par les paysans pour une gestion durable de *S. hermonthica* ;
- Le cycle biologique et les méthodes de lutte contre *S. hermonthica* sont enseignés dans les écoles et les enfants participent à la lutte ;
- Des groupes de dynamique locale participent à la diffusion des méthodes de lutte.

6. Ressources humaines et matérielles disponibles

6.1 Ressources humaines disponibles

- Trois (3) Chercheurs à temps partiel ;
- Un (1) Agent Technique de Recherche.

6.2 Ressources matérielles disponibles

- Ordinateur et logiciel pour le traitement des données ;
- Véhicule pour le suivi des tests en milieu paysan ;
- Laboratoire d'appui.

7. Agenda d'exécution

Durée du Projet: trois ans

Année 1

. Avril en juin

- Livraison de semences de la variété de maïs *Acr 92 TZE comp. 5-W* et de la variété de niébé *TVX 1850-01F* au Centre d'Action Régional pour le Développement Rural (CARDER) de l'Atacora pour l'installation des tests de pré vulgarisation ;
- Discussion avec les paysans de Boukoumbé sur l'approche méthodologique du projet ;
- Discussion avec les paysans sur les méthodes de lutte à tester ;
- Choix des parcelles d'expérimentation ;
- Recensement des différents groupes d'acteurs pouvant contribuer à la diffusion de nouvelles technologies dans la Sous-Préfecture de Boukoumbé ;
- Contacts et discussion avec les instituteurs ;
- Installation des tests en milieu paysan.

. Juillet en octobre

- Suivi des tests ;
- Enregistrement audio, vidéo et prises de vue ;
- Démonstration *in situ* des étapes du cycle biologique de *S. hermonthica* (germination, fixation, phases souterraine et aérienne, etc.) ;
- Discussion sur l'enseignement du cycle biologique et des méthodes de lutte contre *S. hermonthica* dans les écoles.

. Novembre en décembre

- Démonstration des étapes du cycle biologique (suite) ;
- Enregistrement audio, vidéo et prises de vue ;
- Récolte des essais ;
- Analyse des résultats partiels ;
- Rédaction premier rapport d'étape.

ANNEE 2

. Janvier en avril

- Envoi premier rapport d'étape ;
- Documentation et revue de littérature ;
- Restitution des résultats de la première année aux paysans ;
- Discussion de la suite des travaux avec les paysans.

. Mai en juin

- Installation des tests en milieu paysan

. Juillet en octobre

- Suivi des tests ;
- Enregistrement audio, vidéo et prises de vue ;
- Evaluation sur maïs de l'efficacité des méthodes de lutte testées.

. Novembre en décembre

- Enregistrement audio, vidéo et prises de vue ;
- Récolte et analyse partielle des premiers résultats ;
- Rédaction deuxième rapport d'étape.

ANNEE 3

. Janvier en avril

- Envoi deuxième rapport d'étape ;
- Restitution des résultats de la deuxième année aux paysans ;
- Discussion de la suite des travaux avec les paysans ;
- Discussion avec les services compétents de la pré vulgarisation de technologies nouvelles testées en milieu paysan au cours du projet.

. Mai en juin

- Installation des tests en milieu paysan

. Juillet en octobre

- Suivi des tests ;
- Evaluation sur maïs de l'efficacité des méthodes de lutte testées.

. Novembre en décembre

- Récolte et analyse partielle des premiers résultats ;
- Rédaction troisième rapport d'étape ;
- Rédaction rapport final.

8. Budget annuel

Rubriques	Montant en francs CFA
1. Salaire occasionnel	800.000
2. Indemnités hors station	1.250.000
3. Carburant et entretien véhicule	1.350.000
4. Préparation de terrain	150.000
5. Matériel recherche/fournitures (engrais, pesticides, etc.)	300.000
6. Matériel de bureau	350.000
7. Communication (Internet, affranchissement courriers, enregistrements audio, video, etc.)	250.000
8. Photocopie	50.000
9. Total	4.510.000

Le budget annuel s'élève à quatre millions cinq cent dix mille (4.510.000) francs CFA.

9. Réflexion sur l'approche participative et communautaire

Chaque groupe ethnique, dans les localités infestées désigne le *Striga* par un nom local précis, sans ambiguïté. Ces noms locaux sont éloquents et traduisent bien les pertes de récolte qu'inflige le *Striga* au paysan (Gbèhounou, 2001). L'existence de noms locaux sans ambiguïté pour désigner le *Striga* est un indice d'une conscience collective du problème. Le problème *Striga* a traversé plusieurs décennies sans que les solutions proposées par les services de recherche et de vulgarisation n'aient été adoptées à grande échelle. Plusieurs raisons expliquent ce constat. On peut dire, en peu de mots :

- la recherche a longtemps misé sur la mise au point de variétés de céréales (maïs, sorgho et mil, notamment) et de niébé dotées de résistances qualitatives aux effets bénéfiques spectaculaires. Or, dans tous les cas cette approche s'est soldé par un échec spectaculaire du fait de la non stabilité et de la non durabilité de ce type de résistance (Kim, 1998) ;
- les pratiques agronomiques, notamment l'utilisation des engrais minéraux et organiques sont souvent contraignantes et coûteuses pour des cultures céréalières souvent produites à perte par les petits paysans confrontés au problème *Striga*.

Dans ce contexte, la recherche sur les faux hôtes de ces dernières années apporte des solutions plus acceptables pour les paysans parce qu'elles ne sont pas contraignantes (Gbèhounou, 1998). Il s'agit notamment de la lutte intégrée basée sur la culture mixte ou la rotation avec des légumineuses faux hôtes de *Striga*. Mais, comment faire pour susciter la promotion à grande échelle et la pérennisation des méthodes de lutte acceptables par les paysans pour une gestion durable du *Striga*? L'approche participative et communautaire dont nous précisons les contours ci-dessous paraît être la plus crédible. Pour y parvenir il importe :

- de diffuser l'information sur les méthodes de lutte ;
- de s'assurer que les composantes du paquet technologique sont disponibles et accessibles localement ;
- de s'assurer que la communauté prend la relève pour la diffusion des méthodes de lutte.

Comment diffuser l'information sur les méthodes de lutte ?

Des expérimentations en milieu paysan sont envisageables dans ce cadre. Il faut pour cela veiller à ce que tous les groupes d'acteurs pertinents participent à l'expérimentation. Il s'agit, au-delà des paysans individuels, de faire participer les Organisations Non Gouvernementales (ONG), les groupes de dynamique locale tels que les groupes d'entraide du village intervenant dans le domaine de la production agricole, les organisations de paysans à l'échelle du village, de la commune ou de la Sous-Préfecture. L'école du village est une structure organisée qui représente un groupe d'acteurs importants, que sont les instituteurs et les écoliers. Ce groupe d'acteurs est souvent marginalisé. Or, l'école peut directement intervenir dans la diffusion de l'information à travers son programme d'enseignement. Des expérimentations pourraient être également installées sur la parcelle de l'école. Enfin la radio rurale locale est un canal important de diffusion de l'information.

Par rapport à tout ce qui précède, toute approche qui se veut participative et communautaire devrait s'investir prioritairement en phase initiale dans le recensement des groupes d'acteurs énumérés ci-dessus et discuter avec eux des modalités de leur participation.

Comment assurer que les composantes d'un paquet technologique efficace et accepté des paysans sont disponibles localement ?

Il est rare que cette question soit bien réglée. Cela est souvent dû à l'absence d'acteurs clés dans le processus d'innovation. Il est frappant de constater que lorsqu'une nouvelle variété a été mise au point et est acceptée en milieu paysan, bien souvent la disponibilité et l'accessibilité de semences constituent une entrave à sa diffusion. Or, cette contrainte peut être levée de plusieurs façons. Des opérateurs économiques privés ou des paysans organisés en groupes locaux de producteurs de semences doivent être impliqués dans le processus d'innovation, pour qu'ils introduisent la nouvelle variété dans leur schéma de production. A la distribution des semences il faut associer les groupes organisés de paysans telle que l'Union Sous-Préfectorale des Producteurs comme on en rencontre au Bénin. Toutefois, il faut privilégier toute piste qui permet de régler la question des semences au niveau du village. Par exemple, la question de la disponibilité de semences d'un faux hôte de *S. hermonthica* peut être réglée si les paysans s'entendent entre eux pour que ceux qui ont des parcelles fortement infestées, donc impropres à la production de céréales, produisent des semences du faux hôte qu'ils cèderont au sein de la communauté selon des modalités convenues, pour une diffusion à grande échelle. Ce faisant, ils augmenteront leur revenu et assainiront également leurs propres parcelles !

Comment peut-on assurer que la communauté prend la relève pour la diffusion des méthodes de lutte?

En ce qui concerne la lutte contre *Striga*, lorsque la question de la disponibilité et de l'accessibilité des semences de variétés améliorées ou de semences de faux hôtes est localement réglée, c'est à dire, est prise en main par les paysans, la diffusion des méthodes de lutte au sein de la communauté se fera sans difficulté. Toutefois, il faut laisser les paysans et les unions de producteurs gérer en leur sein les problèmes d'accessibilité de semences c'est à dire des modalités de cession.

La création d'un comité villageois de gestion du *Striga* peut aider à assurer la relève au niveau du village pour la diffusion des méthodes de lutte. A un niveau plus élevé, les unions de producteurs au niveau de la commune, de la Sous-préfecture ou du département devraient créer en leur sein des comités de gestion du *Striga* ou mandater un ou plusieurs membres de leurs bureaux pour prendre en charge la diffusion des méthodes de lutte contre *Striga*.

10. Références bibliographiques

- Balasubramanian, V. & L. Sekayange. 1991. Ratio équivalent-récoltes par unité de surface comme outil de mesure de l'efficacité de l'association culturale à campagnes multiples. *La recherche à l'IITA: Vol.1, N°2.*
- Egley, G.H., Eplee, R.E. & R.S. Norris. 1990. Discovery and development of ethylene as a witchweed seed germination stimulant. In: P.F. Sand., R.E. Eplee. &

- R.G. Westbrooks, eds. *Witchweed research and control in the United States*. Champaign, USA, Weed Society of America. pp. 56-67.
- **Gbèhounou, G. 2001.** Evaluation en milieu paysan au Nord-Bénin de faux hôtes du *Striga hermonthica* identifiés *in vitro*. Rapport d'activités 2000 Projet WECAMAN P6B. LDC/INRAB, Porto-Novo.
 - **Gbèhounou, G. 2000.** Kao et les Pharaoniens (Les contes *Striga*). Editions INFRE, Porto-Novo.
 - **Gbèhounou, G. 1999.** Evaluation en milieu paysan au Nord-Bénin de faux hôtes de *Striga hermonthica* identifiés *in vitro*. Projet WECAMAN P6B. Rapport d'activités, LDC/INRAB, Porto-Novo.
 - **Gbèhounou, G. 1998.** Seed ecology of *Striga hermonthica* in the Republic of Bénin: *host specificity and control potentials*. Ph.D. thesis, Vrije Universiteit Amsterdam, The Netherlands.
 - **Gbèhounou, G. 1996.** Etude de plantes « bipièges » (faux hôtes doubles) du *Striga hermonthica* Del. Benth. et du *Striga gesnerioides* (Willd.) Vatke au Nord Bénin. Projet WECAMAN P6B. Rapport d'activités, LDC/INRAB, Porto-Novo.
 - **Gbèhounou, G. & A.M. Toukourou. 2000.** Impact de *Striga hermonthica* sur deux variétés de maïs en culture pure et en association avec l'arachide dans le Zou au Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* 25: 9-15.
 - **Gbèhounou, G. & S. Egbers. 1991.** Prospection sur le *Striga* dans les départements de l'Atacora, du Borgou et du Zou. *Rapport de prospection*, Porto-Novo, Bénin: INRAB/L.D.C
 - **Gbèhounou, G., W.S. Egbers, J.A.C. Verkleij & A.H. Pieterse. 1991.** A survey on *Striga* infestation in Borgou and Atacora Provinces in Bénin. In: J.K. Ransom, L.J. Musselman, A.D. Worsham & C. Parker, eds. *Proceedings of the Fifth International Symposium of Parasitic Weeds*. Nairobi, Kenya: CIMMYT, p. 484.
 - **Global IPM Facility. 2001.** Report Mid-Term Review of the Global IPM Facility. FAO, Rome.
 - **Hounhouigan, J. 1994.** Fermentation of maize (*Zea mays* L.) meal for mawè production in Bénin. Physical, chemical and microbiological aspects. Ph.D. thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
 - **Hounkonnou, D. 2001.** Listen to the cradle. Building from local dynamics for African renaissance. Case studies in rural areas in Benin, Burkina Faso and Ghana. Ph.D. thesis. Wageningen University, The Netherlands.
 - **INRAB. 1995.** Plan Directeur de la Recherche Agricole. Volume III. *Plan d'action*. Cotonou, Bénin: INRAB.
 - **INRAB. 1998.** Résumé de la méthodologie de la Recherche-Développement au Bénin. Edition provisoire. Cotonou, Bénin: INRAB. 11p.
 - **Kim, S.K. 1996.** Horizontal resistance: core to a research breakthrough to combat *Striga* in Africa.
 - **Kroschel, J. 1998.** Regional *Striga* and *Orobanche* workshops in Ghana and Morocco. *Haustorium* 33: 1-2.
 - **Lagoke, S.T.O., V. Parkinson & R.M. Agunbiade. 1991.** Parasitic weeds and control methods in Africa. In: S.K. Kim, ed. *Proceedings of the International Workshop organized by IITA, ICRISAT and IDRC*. Ibadan, Nigeria: IITA, pp. 3-14.

- **Mbwaga, A.M.** 1996. Status of *Striga* species in Tanzania: occurrence, distribution and on-farm control packages. In: K. Leuschner & C.S. Manthe, eds. Drought-tolerant Crops for Southern Africa. *Proceedings of the SADC/ICRISAT regional sorghum and pearl millet workshop*. Gaborone, Botswana: SADC/ICRISAT, pp. 195-200.
- **Ministère de l'Enseignement Primaire et Secondaire.** 2001. Manuels scolaires agréés pour l'année académique 2001-2002 à l'Enseignement Primaire. Note de service N°0074/MEPS/CAB/DC/SG/DEP/INFRE-D/SA. Porto-Novo.
- **Mutsaers, H. J. W., Weber, G.K., Walker, P. & N.M. Fisher.** 1997. A field guide for on-farm experimentation. IITA/CTA/ISNAR.
- **Paré, J., Dembélé, B., Ouédraogo, A., Raynal-Roques, A., Tuquet, C. & G. Sallé.** 1997. Dynamics of flowering and embryology of *Striga hermonthica* (Del.) Benth. (Scrophulariaceae): implications for chemical control. *International Journal of Pest Management* 43: 285-290.
- **Parker, C. & C.R Riches.** 1993. Parasitic Weeds of the World: Biology and Control. CAB International, Wallington, United Kingdom.
- **Raven, J.K. & G.B. Johnson.** 1992. Dynamics of ecosystems. In: P.H. Raven & G.B. Johnson, eds. *Biology*. St. Louis Baltimore, Mosby Year Books, pp. 486-504.

GHANA

INTEGRATED MANAGEMENT CONTROL OF *STRIGA* IN NORTHERN GHANA

Research Team:

<u>Names</u>	<u>Discipline</u>
F. A. Tuor	Weed scientist
M. S. Abdulai	Maize breeder
N. N. Denwar	Soybean breeder
P. Terbobri	Socio-economist
A. A. Abunyewa	Soil scientist
J. M. Kombiok	Agronomist

Collaborators:

Ministry of Food and Agriculture (MoFA).
International Institute of Tropical Agriculture (IITA)
Semi-Arid Food Grain Research & Development
(SAFGRAD)

1. Background Information and Justification

Striga species (Witch-weeds) in Ghana is a serious pest in areas North of latitude 9°30'N, which represent about 57% of the total land area of Ghana. The *Striga* endemic zone of Ghana comprises the Guinea and Sudan Savanna zones and the northern fringes of the Forest-Savanna Transition zone (GGDP, 1986; 1988; Nyarko, 1986; Vogt *et al.*, 1991). Farm household in this *Striga* endemic zone rank first in the production of the country's major cereals namely maize (*Zea mays* L.), sorghum (*Sorghum bicolor* L.) and millet (*Pennisetum americana*). These crops are the staples of the populates of this zone (PPMED, 1991; 1992).

Striga hermonthica is the dominant and most economic species and infest about 66% of all farms and 83% of cereal fields in the *Striga* endemic zone. In the Upper West region of Ghana, infestation level is as high as 86 *Striga* plants m⁻² (Bolfrey *et al.*, 1989). A literature survey revealed the following statistics; 30% of the cereal fields in the Upper East region whiles 40% of the maize fields in Northern region and parts of the Upper regions are infested with *Striga hermonthica* (Sauerborn, 1991; Vogt *et al.*, 1991).

The average yield reductions of maize resulting from *S. hermonthica* infestation on farmers fields in Northern Ghana has been estimated at 16% (Sauerborn, 1991). In heavily infested fields, yield reductions of maize range from 78-100% depending on the variety, soil nutrient status and the level of infestation (GGDP, 1986). Besides the effects of *Striga* on crop yields, it is gradually destroying the farming system in the area and in some cases, farmers have abandoned infested farmlands. It is therefore imperative that, the seed bank of *Striga* in the soil be the target of control measures so as to reduce infestation level below the economic threshold.

Some level of success has been achieved by research in the field of host-plant resistance/tolerance. While no source of absolute resistance has been identified in maize, some varieties and their derivatives have shown some level of tolerance. Hand pulling and hoeing have been recommended as a strategy of preventing flowering and therefore seed formation. Other agronomic and cultural measures identified include the use organic and inorganic fertilizers. In addition, crop rotation involving the use of non-susceptible/trap crops [cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)] has been proved to reduce the *Striga* seed bank in the soil. Equally important is the methods of land preparation and time or date of planting/sowing of crops.

Despite these and many more successes, very few of these technologies have been tested on-farm to determine their efficacies and acceptability to farmers. Since no single control method has been very effective in combating the *Striga* menace, the integration of control methods based on cropping system approach offers real progress in eliminating the highly persistent portion of the dormant seed bank of *Striga* species, thus reducing infestation levels.

Purpose and Objectives:

- (i) evaluate the tolerance or resistance of maize varieties to *Striga* infestation.
- (ii) determine the efficacy of integrated control packages in reducing *Striga* seed bank and therefore the level of infestation.
- (iii) determine farmers' acceptability of these integrated control packages.

- (iv) determine the compatibility of these integrated packages with farmers' cropping system

2. Activities

Activity I:

On-farm demonstration of packages to reduce the incidence of Striga

Cropping system demonstration involving:

- (i) a three (3) year crop rotation involving *Striga* trap crops: soybean and/or cotton and then a *Striga* tolerant maize variety.
- (ii) continuous cultivation of *Striga* tolerant varieties inter-cropped with N-fixing trap crop (soybean).

All these would be evaluated against the farmer's practices.

Locations: 3 pilot administrative districts in Northern Ghana (two 2 communities in each administrative district).

Test crops: Maize, soybean and Cotton.

Treatments: Basically, treatment will be made up of the following:

- (i) Resistant/tolerant varieties of maize,
- (ii) Rotation using non-host/trap crops,
- (iii) Hand pulling,
- (iv) Planting date manipulation

Number of farmers: 60 farmers

Plot size: at least 400m² (20m x 20m)

Data to collect.

- (i) *Striga* seeds bank ,
- (ii) *Striga* plant count,
- (iii) Plant height
- (iv) Days to flowering
- (v) Agronomic score
- (vi) Yield and yield components of crops.

The *Striga* seed bank of each plot will be determined before the sowing and harvesting the test crop (sorghum). Cylindrical soil samples of 5cm diameter will be taken at random from each plot at 2 depths, 0-5cm and 5-10cm.

Seeds in each soil core will be physically separated from other soil components through the floatation technique and the seeds recovered by washing through a sieve of 0.5mm.

ACTIVITY II:

On-farm verification trials

Effect of sowing date and fertilizer on the severity of *Striga* on maize

- i. assess the influence of sowing date and fertilizer application on the incidence *Striga hermonthica*
- ii. assess the yield loss of maize as a result of *Striga hermonthica* infestation

Experimental Procedures

Treatments: factorial combination = 12

Replications: 4

Design: split plot design

Main plot 6 sowing date at an interval of 15 days

Subplots 2 fertilizer regimes (fertilized and unfertilised)

Location: 3 administrative districts/community

Number of experiments: 3 (one experiment/district)

Data

- i. *Striga* counts, percent infestation and dead plants,
- ii. Heading and maturity dates,
- iii. Plant height, yield and yield components

Activity III:

Community seed production of maize varieties and trap crops

SARI has in place community based seed production schemes, which would be use to:

- (i) produce seeds of *Striga* tolerant/resistant maize varieties and trap (Soybean and cotton) crops to ensure a sustainable alternative for sourcing seeds.

- (ii) it insures that farmers are actively involved in providing solution to the *Striga* problem.

Locations : 3 districts (2 communities/district)

Area: 1ha/test crop/community

Test crops: Soybean, cotton, Maize (IWD STR C1, and ACR 94 TZE COMP - W)

Activity IV:

Communication and outreach activities

Training workshop/Seminar

Organise a training workshop/Seminar for farmers, extension and technical staff of the Ministry of Agriculture and Food (MoFA) and agriculturally biased Non-Governmental Organisations (NGOs).

Participants: farmers and field officers of MoFA and NGO's.

Topic: Biology, Ecology and Management of *Striga* species

Duration: two (2) days/district

Number of districts: 6

Number of Participants: 50 staff and farmers from MoFA and NGOs in each district

3. Expected Output

- (i) Training workshop would equip farmers and extension agents with knowledge on biology, ecology and management of *Striga* species.
- (ii) It is also expected that at the end of the third year of experimentation, integrated *Striga* control packages demonstrated will be extended by the extension staff of MoFA and agriculturally biased NGOs to farmers for adoption.

4. Indicators for Monitoring Impact

At least 20 farmers, technical and Extension staff in each pilot district would be interested and practising the integrated *Striga* control package by the end of the trial. This can be verified from the Institute's (Savanna Agricultural Research Institute - SARI) and MoFA Annual Reports and In-house reviews minutes. A survey can also be conducted in these districts.

5. Statement on Available Financial and Infrastructural Resources

The Savanna Agricultural Research Institute (SARI) will provide competent human resources: scientist, technicians, labourers and secretarial staff needed for the successful execution of this project. The laboratories at SARI are equipped to provide the necessary services required. The funds hereby solicited are to partially meet the cost of maintaining and running the vehicles and other recurrent expenditures.

6. Budget (US Dollars)

Item/Activity	Amount
Land preparation	150
Agrochemicals (insecticides, fertilizers etc)	1600
Subsistence allowances	1000
Vehicle maintenance and running cost	2600
Laboratory analysis	600
Stationery	400
Contingency	150
Total	6500

7. References:

- Bolfrey G., Anas F. R., & Ampong J. E. (1990). Preliminary studies on the control of *Striga* in Northern Ghana. Paper presented at the First Workshop on Pan African *Striga* control Network. IITA, Ibadan Nigeria 10-14th March 1990.
- GGDP, (1986). Ghana Grains Development Project. 1986 Annual Report. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana. 83-85.
- GGDP, (1988). Ghana Grains Development Project. 1988 Annual Report. Crops Research Institute, Kumasi, Ghana. 83-85.
- Nyarko, A. (1986). *Striga* in Ghana In: Proceedings of the FAO. OAU All African Government consultation on *Striga* control. 20-24th October 1986. Maroua, Cameroon. 51-53.
- PPMED, (1991) Agricultural Statistics and Census Division of the Ministry of Agriculture. 1991.
- PPMED, (1992) Agricultural Statistics and Census Division of the Ministry of Agriculture. 1992.
- Sauerborn, J. (1991). The economic importance of the phytoparasite *Orobanche* and *Striga*. In: Proceedings of the 5th International

Symposium on Parasitic Weeds. Nairobi, Kenya. 24-30th June 1991. 137-143.

Vogt W., Sauerborn J. & Hanisch M. (1991). *Striga hermonthica*, distribution and infestation in Ghana and Togo on grain crops. In: Proceedings of the 5th International Symposium on Parasitic Weeds. Nairobi, Kenya. 24-30th June 1991. 372-377.

NIGERIA

**TITLE OF PROJECT: PROMOTION OF STRIGA-TOLERANT MAIZE
VARIETIES AND RELATED CROP AND SOIL
MANAGEMENT PRACTICES**

COUNTRY: GUINEA SAVANNA, NIGERIA

NAMES, DISCIPLINE AND QUALIFICATION OF COLLABORATOR(S)

I. Kureh	Agronomy/ Physiology	Ph.D	IAR
B.D Tarfa	Soil Fertility	Ph.D	IAR
A. Shenew	Extensionist	M.Sc	KADP
A. Danbaba	Extensionist	HND	SG2000
S. Rahman.....	Socio- Economics	PhD...	IAR

1. BACKGROUND AND JUSTIFICATION FOR PROJECT

Maize (*Zea mays*) is currently replacing the more traditional crops, such as sorghum and millet, in the farming system of the Guinea savanna (GS) of Nigeria. It is especially important in GS where it is one of the two major crops in about 40% of the area under agricultural production (Smith *et. al.* 1997). The GS, with annual rainfall of 1100mm distributed within five months, adequate sunshine and low disease and pest pressure favour high maize productivity in the agro-ecology. Based on favourable climatic conditions, it is possible to attain 80% maximum yield (Jagtap, 1995).

The rapid growth in maize production occurred through expansion of areas under production, introduction of high yielding varieties and availability of fertilizer at a highly subsidized prices (Ajala *et. al.*, 1999). The role of improved extension services the provision of better infrastructure such as good roads further triggered a successful maize expansion especially in the GS.

Two major constraints to increasing maize yields in the GS are poor soil fertility particularly nitrogen (N) supply and *Striga hermonthica* parasitism. One important characteristic of maize is its high and relative rapid nutrient requirement. The soils for example, must supply about 50 to 60 kg N (usually nitrate) and 30 kg p ha⁻¹ in plant available forms for each ton of grain produced (Weber, 1996) In the West African savanna where maize is increasingly becoming important, inorganic fertilizer use is limited due to high cost and availability. Although fertilizer use in sub-saharan African is very low, it is moderately high where fertilizer purchases are subsidized. Fertilizer subsidies are being reduced in Nigeria and other African countries (Smith *et. al.* 1994). One of the consequences of poor soil fertility in the GS is the emergence of evasive parasitic weeds such as *Striga hermonthica* .

Striga parasitism is the most serious and visible cause of yield loss in cereals. In the GS of Nigeria, Oikeh *et. al.* (1996) estimated yield loss ranging from 0 to 46% for 66 fields.

Several *Striga* resistant high yielding hybrids and open-pollinated maize varieties have been developed at the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) and made available to IAR Zaria through WECAMAN for further testing at both on-station and on-farm. Through the support of WECAMAN and AMS projects some of these varieties were tested on-farm in inter-cropping systems with groundnut and soybean varieties. The results showed that some of these maize varieties tested performed better than the farmers' own varieties, both under sole and inter-cropping systems. They also had less *Striga* parasitism than the local varieties.

Cowpea and soybean are gaining increasing popularity and their production is expanding rapidly in many areas (Smith *et. al.* 1993). Some highly popular varieties of these legumes have been found to cause suicidal germination of *Striga*. The possibility of using legumes as trap-crops for *Striga hermonthica* control has been demonstrated by several authors (Doggett, 1988; Carsky *et. al.*; 1994, Kureh *et. al.* 2000). Some varieties of soybean, Cowpea, groundnut and cotton have potential to cause suicidal germination of *Striga hermonthica* and improved soil fertility have been identified (Ariga *et. al.*, 1994; Lagoke *et. al.* (2000). Berner *et. al.* (1996) and Carsky *et. al.* (2000) have suggested crop rotation with efficacious grain legumes as a key to an integrated *S. hermonthica* control program. The use of grain legumes can contribute to the N requirement of the cereal crop in the rotation thereby reducing inorganic N fertilizer requirements (Carsky, 2001). Estimates of fertilizer replacement values from soybean and cowpea in a mono-modal savanna zone of West Africa were from 20-45kg N/ha and 40-80kg N/ha, respectively (Kaleem, 1993; Casky *et. al.* 1997). Since legume-cereal rotation in the GS hold the future for farming in this region the need for more multi-year trials on legume rotation with cereals have been emphasized.

During the WECAMAN maize workshop held on the 14-18th May, 2001 an agronomy working group was established to standardize the design of agronomic trials both for on-station and on-farm research. This group subsequently met and developed a design for cereal-legume rotation trials which give one an opportunity to test a single and two years rotation effect of the crops in the system while maintaining the continuous maize plots as controls. Based on the positive results obtained with the new improved maize varieties and legume inter-cropping in the EFTHA benchmark area in

Nigeria we were advised by IITA and WECAMAN to scale up to other areas where *Striga* is a serious problem. Consequently the project will be established in locations not currently covered by SP-IPM and DFID *Striga* projects.

2. OBJECTIVES OF THE PROJECT

- i. To ameliorate the effect of low N through the use of efficient N fixing legumes in rotation with maize.
- ii. To ameliorate yield loss due to *Striga* soil seed bank and seed production through the use of legume trap-crops in rotation with *Striga* resistant maize.
- iii. To demonstrate the effects of single year rotation and two years rotation on *Striga* infestation soil fertility and maize yield
- iv. To produce seeds of *Striga* tolerant maize variety and legume trap-crops to facilitate adoption and diffusion.

2 METHODOLOGY:

The demonstration of the adoption of improved maize varieties through the enhancement of crop and soil management capabilities of farmers will be established in two villages (Jankasa and Ankung) in Samaru-Kataf KADP zone in the southern Guinea savanna. The demonstration will be conducted on farmers' fields that are heavily infested with *Striga*. Twenty five farmers will be involved in each village. The twenty five farmers will evaluate six management practices viz the effect of 1- or 2- year rotation of improved high yielding maize varieties with soybean and double cropped cowpea compared with farmers' maize production practices. The technologies that will be demonstrated in the first year will consist of sole cropping of improved maize variety (Acr.97TZL comp.1-W), identified efficient N fixing and trap-crop soybean cv. TGX 1448-2E (two plots) and early double cropped cowpea cv IT93K452-1 and IT81D994 (two plots) compared with farmers' maize production practices. Each farm with the six plots will constitute a replicate. The gross and net plot sizes will be 400m² and 340m², respectively. The demonstrations will be managed by farmers under the supervision of researchers and extensionist. In the second year, the technologies will consist of continuous sole crop of improved maize, soybean and cowpea followed by improved maize, second year of soybean and cowpea compared with farmers' maize production practices. In the third year, all the five plots will be planted with improved maize compared with the farmers' practices. Community seed production of OPV maize (50 x 50m²) and each trap-crop variety of legume (20 x 20m²) will be carried out at each of the villages.

CULTURAL PRACTICES

As soon as the rains are established the mark out areas will be ridged at 75cm apart. each plot will consist of 20 * 20m². Maize seeds will be planted at an intra-row spacing of 25cm with one stands per hill while cowpea will be planted at intra-row spacing of 30cm with two stands per hill. soybean will be drill at intra-row spacing of 5cm with one stand per hill. To enhance the tolerance of maize and good root development of legumes fertilizer will be applied at the rate of 100kg N/ha, 50kg/ha of P and K to maize. The nitrogen fertilizer will be split applied at 3 and 6WAS. The cowpea and soybean will receive a basal application of 20kg N/ha as started dose and 26kg P/ha applied at planting. Weeds will be controlled manually by hoe weeding at 3 and 5WAS followed with a careful hand pulling of other annual weeds except *Striga* at 7WAS. Recommended insecticides and fungicides will be applied to cowpea.

OBSERVATIONS

Data will be recorded on the following parameters:

- Soil sampling for *Striga* seed population and nutrient analysis at beginning and end of the crop season.
- Crop establishment at 3WAS and harvest
- Maize tasseling and silking interval
- Days to first *Striga* emergence
- *Striga* count at tasselling and harvest.
- Number of maize plants infested at tasselling and harvest
- Maize host damage severity a tasselling and harvest
- Number of flowered *Striga* plants at harvest.
- Maize plant and ear heights.
- Days to 50% flowering of legumes
- Crops yield and yield components of test crops including cob/pod number and weight, grain/seed yield.

5. EXPECTED OUTPUT:

- Improved soil fertility by legume rotation
- Reduced *Striga* seed bank by legume trap-crops
- Adoption of maize and legumes for increased productivity and production for food and industrial purposes.
- Increased awareness of crop and soil management technologies for sustainable maize production.

6. INDICATORS:

- Improvement in soil fertility
- Reduction in *Striga* incidence and infestation
- Increase in use of land for maize, cowpea and soybean production.

3. PLAN OF WORK FOR THE TWO-YEAR PERIOD 2002

- May:** Identification of farms and locations and meeting with extension agents and farmers.
Preparation of protocols, procurement of materials (seeds, fertilizers, insecticides, fungicides etc). There will be interaction with farmers on the nature scope, and extent of the project. Workshop for collaborating scientists.
Preparation of inputs such as packaging of seeds and their delivery with the protocol. Short training of the extensionists on the demonstration.
- June:** Establishment of demonstrations.
- June-November:** Management and assessment of the demonstrations including data collection.
- September:** Field day involving both participating and non-participating farmers.
- November-December:** Harvesting of crops and collection of final agronomic and socio-economic data.
- December:** Collation of and analysis of data and preparation of report.

8. BUDGET

LABORATORY MATERIALS:	2002
- Laboratory wares and chemicals	200
- Labour for soil sampling, <i>Striga</i> seed bank and nutrient analyses	300
Sub-total	500
FIELD MATERIALS:	
- Crop seeds 50kg at \$2/kg	100
- Fertilizers 1.5 ton at \$200/ton	250
- Insecticides, fungicides, seed dressing, chemicals and sprayer	250
- Harvesting bag and other consumables	200
Sub-total	800
DUTY TRAVELS	
(Establishment and assessment, data collection and monitoring tours)	
- Scientists/extensionist 5 x 2 \$50	500
- Technicians 3 x 8 x \$20	480
- Drivers 3 x 8 x \$20	480
- Fuel and vehicle maintenance	1000
Sub-total	2460
Documentation	
- Protocol and training	200
- Field days /campaign	400
Report preparation	200
Subtotal	800
Seed production	
OPV maize, soybean and Cowpeas	1500
GRAND TOTAL:	\$6060

CÔTE D'IVOIRE

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE AGRONOMIQUE (C.N.R.A)

Programme Maïs et autres céréales
Station de Ferké
Direction Régionale de Korhogo
B.P. 121 Ferkessedougou (Côte d'Ivoire)
Fax : 36 86 82 84
E-mail : kgo.cnra@aviso.ci

PROPOSITION DE PROJET DE RECHERCHE

Collaborative *Striga* research and control program in sub-saharan Africa

ORGANISME FINANCIER: Government of the Republic of south Korea through Kyungpook National University and The Organization of African Unity (OAU) through the Semi-arid Food Grains Research and Development Project (SAFGRAD)

NOMS ET QUALIFICATION DES COLLABORATEURS

Dr. AKANVOU Louise
Mr. ANGUETE Kouamé
Dr. AKANVOU René
système
Mr. SERY Zaghā

Chercheur, Sélectionneur
Chercheur, Agronome
Chercheur, Agronome-
Chercheur, Agro-économiste

I - JUSTIFICATION DU PROJET

Le maïs est après le riz, la céréale la plus cultivée en Côte d'Ivoire, sur près de 760.000 hectares. Le maïs est généralement utilisé pour l'alimentation humaine, et de plus en plus dans les élevages avicoles modernes. Cependant, ce sont les petites exploitations familiales qui produisent la presque totalité de la production nationale qui est estimée à 500.000 tonnes par an, avec un rendement moyen de 0,9 Kg/ha (Ministère de l'Agriculture, 1993). Les rendements faibles sont dûs à l'application insuffisante des techniques culturales modernes, aux maladies (la striure), aux insectes (les foreurs) et surtout à la concurrence forte des mauvaises herbes comme le *Striga*.

Le *Striga* est une plante parasite appartenant à la famille des Scrophulariacées. En Côte d'Ivoire, deux espèces de *Striga*, parmi la trentaine d'espèces annuelles recensées, sont particulièrement redoutables pour le maïs (Kouassi Ba, 1986 and M'Boob, S.S., 1991): *Striga hermonthica* et *Striga aspera* qui sont rencontrés dans le nord et le centre du pays, sur le maïs, le mil, le sorgho, le riz pluvial et le riz de bas-fond. Le *Striga* peut provoquer des pertes de rendement supérieures à 15% qui peuvent atteindre 80, 90, voire 100% (Thalouarn, P. et Fer, A., 1993). Les fortes infestations conduisent le plus souvent les paysans à l'abandon des exploitations.

Les agriculteurs des régions nord (Zone de savane guinéenne) connaissent bien le *Striga* et les dégâts causés à leurs cultures. Les méthodes de lutte pratiquées par les paysans comprennent le sarclage manuel et la rotation des cultures avec les légumineuses. Cependant, aucune des techniques de lutte utilisée seule, n'est effective dans l'éradication du *Striga*.

Des travaux antérieurs en station ont montré que les variétés précoces et tardives susceptibles, étaient attaquées par le *Striga* avec une même intensité, et que les variétés précoces ne pouvaient pas échapper à l'action néfaste du *Striga* malgré leur précocité dans la maturation (Akanvou, L. and Kling, J., 1997). L'utilisation de variétés de maïs tolérantes au *Striga* est donc nécessaire pour lutter efficacement contre le *Striga*, comme le préconise Kim *et al* (1997). Ainsi, des travaux de recherche pour le contrôle du *Striga* ont permis d'identifier en station, des variétés de maïs tolérantes à *Striga hermonthica*, dont Acr.94 TZE Comp 5-Y, TZEComp5C5-W (variétés précoces), IWD Str C0, IWF Str C0 et STR-SynTZB-W-BC2 (variétés intermédiaires et tardives). La performance de ces variétés tolérantes au *Striga* a été testée dans des tests de démonstration en milieu réel en collaboration avec les paysans. Il est donc nécessaire de combiner les techniques de lutte (lutte intégrée) telles que l'utilisation de variétés résistantes au *Striga*, l'épendage d'engrais azoté et la rotation ou/et l'association des cultures avec les légumineuses faux hôtes du *Striga*, afin de limiter efficacement l'impact des dégâts dûs au *Striga*.

II - OBJECTIFS DU PROJET

Ce projet contribuera à rechercher des moyens de lutte efficace contre le *Striga* en tenant compte des réalités culturelles et socioéconomiques des paysans. Les principaux objectifs sont:

- i) Valider les performances des variétés de maïs tolérantes à *Striga hermonthica* en milieu réel,

- ii) Démontrer l'efficacité des légumineuses dans la suppression de *Striga hermonthica*,
- iii) Développer et promouvoir des technologies de lutte intégrée efficace et économiquement rentable pour combattre le *Striga*.

III - ACTIVITES

3.1 TESTS DE DEMONSTRATION EN MILIEU PAYSAN

Les tests de vérification précédemment mis en place en milieu paysan ont permis d'identifier le paquet technologique permettant de lutter efficacement contre le *Striga* dans les régions endémiques de la savane humide. Ce paquet technologique comprend l'utilisation des variétés résistantes à *Striga hermonthica*, les techniques de lutte culturale telles que l'épandage d'engrais azoté, l'arrachage manuel, la rotation ou/et l'association des cultures avec les légumineuses 'faux hôtes' de *Striga hermonthica*.

Analyse socio-économique du paquet technologique testé : Elle s'effectuera sur les résultats d'enquête auprès des paysans pendant et après la campagne.

- Analyse de la situation sans le paquet technologique
 - Evaluer l'effet du *Striga* sur le rendement du maïs et des autres cultures chez le paysan sans le paquet technologique
 - Identifier les méthodes locales de lutte contre le *Striga* et leur efficacité
 - Evaluer le coût de production du maïs sans le paquet technologique
- Analyse de la situation avec le paquet technologique
 - Evaluer la productivité des différentes cultures avec le paquet technologique
 - Evaluer le coût de production du maïs et des autres cultures
 - Evaluer le taux d'adoption du paquet technologique
 - Identifier les contraintes socio-économique à l'adoption du paquet technologique

3.2 PRODUCTION COMMUNAUTAIRE DE SEMENCES DE VARIETES AMELIOREES DE MAÏS ET DE LEGUMINEUSES

Les semences des variétés de maïs tolérantes à *Striga hermonthica* ainsi que des légumineuses 'faux hôtes' du *Striga*, utilisées dans la lutte intégrée contre le *Striga* seront multipliées en collaboration avec des paysans cibles. Cette activité permettra aux paysans collaborateurs et non-collaborateurs d'avoir accès aux semences des variétés de maïs testées.

3.3 ACTIVITES DE DISSEMINATION DES INFORMATIONS

- Réunion de préparation de campagne (Fin mai 2002)

Des réunions se tiendront dans chaque localité en collaboration avec l'Agence Nationale pour le Développement Rural (ANADER) et les paysans collaborateurs, impliqués dans

la lutte contre le *Striga*. Au cours de ces réunions, les méthodes de lutte intégrée contre le *Striga* qui seront appliquées dans les champs des paysans seront présentées. Les paysans pourront faire partager leurs expériences en matière de lutte contre le *Striga*.

- Visites communes de suivi pendant la campagne (Juillet – novembre 2002) : Des visites de suivi des tests seront organisées dans chaque localité en collaboration avec l'ANADER et les paysans collaborateurs.

- Réunion de restitution des résultats à la fin de la campagne (novembre 2002) Cette réunion se fera en collaboration avec l'ANADER et les paysans collaborateurs. Cette réunion permettra d'échanger sur les méthodes de lutte contre le *Striga*, appliquées dans les champs des paysans. Les résultats obtenus par les paysans seront présentés.

- Confection de Posters : Un poster présentant les effets néfastes du *Striga* sur les cultures et les méthodes de lutte appropriées sera confectionné.

IV – MATÉRIELS ET MÉTHODES

4.1 TESTS DE DÉMONSTRATION EN MILIEU PAYSAN

Ces essais seront conduits pendant deux années d'expérimentation consécutive pour pouvoir démontrer l'effet bénéfique de la légumineuse sur la suppression du *Striga* et sur l'amélioration de la fertilité des sols.

Sites: Cinq localités intensément infestées de *Striga* seront choisies en milieu réel (Ferké, Korhogo, Niellé, Boundiali et Tengrela)

Paysans: Environ 50 agriculteurs seront impliqués dans les tests de démonstration. Le choix de ces agriculteurs se fera avec la collaboration de l'ANADER. **Les paysans ayant des champs naturellement infestés par le *Striga* seront choisis.**

Matériels:

- Les variétés de maïs à utiliser:

Trois variétés améliorées, tolérantes au *Striga* et 2 variétés susceptibles au *Striga* seront testées:

Acr94 TZE Comp5-w (variété précoce, à grains jaunes, tolérante au *Striga*)

Acr97 TZL Comp1-w (variété précoce, à grains blancs, tolérante au *Striga*)

IWD Str C0 (variété intermédiaire, tolérante au *Striga*)

DMR-ESR-y (variété précoce, à grains jaunes, susceptible au *Striga*)

F7928 (variété tardive, à grains jaunes, susceptible au *Striga*)

- Légumineuses à tester: Niébé, soja ou autre légumineuse (selon les habitudes des paysans)

Méthodes:

Les essais seront mis en place sur des parcelles naturellement infestées de *Striga*.

- Utiliser un champ de 40m x 40m de superficie qui sera divisée en 4 parties: La variété améliorée sera semée dans la partie supérieure et la variété susceptible sera semée dans la partie inférieure. Les deux parties restantes recevront respectivement la légumineuse fixatrice d'azote et la variété améliorée en association avec la même légumineuse.

Variété de maïs améliorée	Légumineuse
Variété de maïs susceptible	Association maïs améliorée / légumineuse

Ce dispositif sera mis en place chez chaque paysan qui constituera une répétition.

- Les parcelles qui seront semées en maïs, seront fertilisées avec du N-P-K (75-100: 40-50-50) avec 1/3 de N au semis et de 2/3 de N à 45 jours après semis.
- Semis: Semer si possible le maïs sur des billons, ou selon les habitudes des paysans. Ces billons auront une longueur de 10 m environ et espacés de 0,75 m. Le maïs sera semé à raison de 0,50 m entre les poquets. Trois grains seront semés par poquet, et deux plants seront maintenus après démariage.
- Collecte des données: Les caractères suivants seront étudiés:
 - Date de la floraison mâle et femelle,
 - la hauteur de la plante,
 - la verse,
 - le nombre de plants de *Striga* sera estimé en utilisant une échelle (1 = Pas d'émergence de plants de *Striga*, 9 = beaucoup de plants de *Striga* émergés) (Kim, S. K. 1997),
 - Le syndrome du *Striga* (symptômes des effets parasitaires du *Striga*) observé sur les plants de maïs à 8 et 10 semaines après semis. Le syndrome du *Striga* est estimé en utilisant une échelle (1 = pas de symptômes, 9 = symptômes graves) développée à l'IITA (Kim, S. K. 1991),
 - Le rendement en Kg/ha sera estimé à partir du poids total de chaque culture en champ paysan.

L'analyse de ces données sera faite à l'aide du logiciel SAS.

- **Saison suivante:** La variété de maïs susceptible sera mise en place sur la parcelle ayant reçu la légumineuse. La légumineuse occupera la parcelle précédemment semée en variété de maïs susceptible. Les autres sous parcelles recevront les mêmes traitements
- **Suivi des essais:** La gestion des essais se fera en collaboration avec les agriculteurs

impliqués, sous la supervision des agents de la recherche. La gestion des parcelles sera similaire pour toutes les parcelles afin de pouvoir tirer des conclusions fiables.

4.2 PRODUCTION COMMUNAUTAIRE DE SEMENCES DE VARIETES AMELIOREES DE MAÏS ET DE LEGUMINEUSES

Matériels:

- Les semences de trois variétés améliorées, tolérantes au *Striga* seront multipliées:
Acr94 TZE Comp5-w (variété précoce, à grains jaunes, tolérante au *Striga*)
Acr97 TZL Comp1-w (variété précoce, à grains blancs, tolérante au *Striga*)
IWD Str C0 (variété intermédiaire, tolérante au *Striga*)

Sites : Choix de quatre localités d'exécution du projet : Ouangolo, Niellé, Boundiali et Tengrela

Paysans : Un groupe de 5 paysans par localité sera choisi. Ces paysans mettront à la disposition des autres paysans (moyennant une contribution financière) les semences de qualité des variétés résistantes au *Striga*.

Méthodologie

- Multiplication des variétés de maïs tolérantes au *Striga* : Les champs de production semencière seront non infestés de *Striga*. Une superficie isolée d'au moins 400 m² sera semée avec une seule variété de maïs. Les pieds 'hors type' seront coupés. Les meilleurs épis seront choisis à la récolte et les grains seront calibrés.
- Multiplication des semences de niébé, soja ou d'arachide : Chaque paysan sera chargé de multiplier les semences de la légumineuse testée dans son champ.

4.3 ACTIVITES DE DISSEMINATION DES INFORMATIONS

- Réunion de préparation de campagne : Cette réunion se tiendra dans les cinq localités (Fin mai 2002). Tous les paysans de chacune des localités seront invités.
- Visite de suivi des tests en milieu paysan (Juillet – Novembre 2002)
- Réunion de restitution des résultats à la fin de la campagne : : Cette réunion se tiendra à la station de Ferké (novembre 2002). Tous les paysans de chacune des localités seront invités.)

- Confection de Posters : Un poster sera confectionné au cours de la campagne pour servir de démonstration.

4.4 ANALYSE SOCIO-ECONOMIQUE

- Des enquêtes se feront dans les localités des tests: Les paysans collaborateurs seront interviewés individuellement. Des informations seront enregistrées sur l'utilisation de la main d'œuvre, la superficie cultivée et le coût de production du maïs et des légumineuses. Les interviews auront lieu à la période de floraison (Août 2002) et à la récolte (Octobre 2002)
- Analyse comparative de la productivité des champs, basée sur les superficies cultivées, les rendements, la main d'œuvre et les revenus des paysans
- Analyse marginale, compte de production et d'exploitation

L'analyse de ces données sera faite à l'aide du logiciel SPSS.

V - RESULTATS ATTENDUS

- Au moins 50 paysans ont participé aux tests de lutte intégrée contre le *Striga*
- Les informations sur les effets néfastes du *Striga* sur les cultures et les méthodes de lutte sont disponibles
- La lutte intégrée a permis de diminuer considérablement le nombre de graines de *Striga hermonthica* dans le sol
- La production maïsicole a augmenté dans les zones de grande infestation en utilisant les paquets de lutte contre le *Striga*.

VI - INDICATEURS POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT

- Niveau d'adoption par les paysans des variétés de maïs résistantes au *Striga*.
- Niveau d'adoption par les paysans des légumineuses faux hôtes du *Striga*, disponibles dans notre environnement.
- Niveau d'adoption par les paysans des paquets de lutte contre le *Striga*.
- Disponibilité de semences de variétés de maïs et de légumineuses

VII – BUDGET 2002 (Dollars US)

CHAPITRE	COÛT
Matériels	
- Matériels de bureau	600
- Matériels de terrain	400
Fonctionnement	
- Préparation parcelles	300
- Engrais	600
- Herbicides	200
- Main d'œuvre	300
- Carburant déplacement	700
- Carburant pour agents ANADER	500
- Entretien (Motos, Véhicules)	200
Voyage locaux (Chercheurs/chauffeurs/techniciens)	1200
Formation	500
Confection Posters	300
Fiches d'enquêtes, Rapports	200
TOTAL	6000

BIBLIOGRAPHIE

- Akanvou L. and Kling, J. 1997. Open-pollinated maize varieties and tolerance to *Striga hermonthica*. *Agronomie Africaine*. 9 (3): 143-154.
- Kim, S. K. 1991. Breeding maize for *Striga* tolerance and the development of a field infestation technique. In: *Combating Striga in Africa*. Proceedings of an international workshop (Ed. by Kim, S. K.). Nigeria: IITA.
- Kim, S. K., Lagoké, S. T. O. and Bezuneh, T. 1997. On-farm demonstration guidelines for testing maize varieties with horizontal resistance to *Striga hermonthica*. In: *Combating Parasitic Weeds through Horizontal resistance*. Proceedings of the

international workshop on horizontal resistance for controlling parasitic weeds (Ed. by Kim, S. K., Robinson, R. A., Atkinson, K., Adetimirin, V. O., Thé C. and Sallé G.). Brussels, Belgium.

Kouassi, B. 1986. Status of *Striga* in Côte d'Ivoire. In: Proceedings of the FAO/OAU African Government Consultation on *Striga* control, Maroua, Cameroon, pp. 44-47 (Ed. by Robson, T. O. and Broad, H. R.). Rome: FAO.

M'Boob, S. 1991. *Striga* in Africa. In: Improving *Striga* Management in Africa, Proceedings 2nd General Workshop of the Pan-African *Striga* Control Network (PASCON), Nairobi, Kenya, pp. 25-29 (Ed. by Lagoke, S.T.O., M'Boob, S.S. and Traboulsi, R.) Accra: FAO, Régional office.

Ministère de l'Agriculture. 1993. Production céréalière en Côte d'Ivoire. Document 1 du séminaire national sur les potentialités et les contraintes de la production céréalière en Côte d'Ivoire, Gagnoa, Côte d'Ivoire.

Thalouarn, P. and Fer, A. 1993. Le *Striga*, un ravageur de cultures vivrières: Le point sur les connaissances récentes sur les méthodes de lutte. *Cahiers Agricultures*. 2, 167-182.

MALI

Ministère du Développement Rural

Foi

Institut d'Economie Rurale

Direction de la Recherche Scientifique

Programme maïs

République du Mali
Un Peuple-un But-une

**Etude de l'adaptabilité du maïs résistant au striga en milieu paysan
dans les régions centre-sud du Mali**

Soumise au financement du SAFGRAD

Noms, Discipline et Qualification des collaborateurs :

Ntji COULIBALY, Agronome, Chef de projet, IER

Abdoulaye Kamara, Agronome Biométricien, IER

Diby DIAKITE, Agronome système de production, IER

Ousmane SANOGO, Agroéconomiste, IER

Mai 2002

1. Contexte et Justification du projet:

L'agriculture contribue pour plus de 50% du PIB du Mali. Les stratégies paysannes de production fondées sur la minimisation des risques, visent prioritairement à assurer l'autosuffisance alimentaire. Le maïs est apparu depuis les dix dernières années, comme la céréale incontournable pour assoire de façon durable l'autosuffisance alimentaire au Mali à travers l'intensification de sa culture.

Le maïs a le potentiel de rendement le plus élevé de toutes les céréales sèches cultivées au Mali. La production nationale de maïs est passée de 50.000 Tonnes en 1980 à plus de 500.000 Tonnes en 1999 (Coulibaly, 1999). L'essentiel de cette production provient des zones cotonnières encadrées par la Compagnie Malienne de Développement des Textiles (CMDT) et l'Office de la Haute Vallée du Niger (OHVN).

Le maïs tend à devenir une culture de rente pour certains paysans qui ne tardent plus à mettre sur le marché leur excédant de production.

Des efforts conjugués des chercheurs de l'IER avec l'appui financier de SAFGRAD (projet BAD), des agents des services de vulgarisation et des ONG ont conduit à la culture à grande échelle de plusieurs variétés améliorées de maïs au Mali. En dépit de l'existence des conditions agro-climatiques relativement favorables et des efforts de vulgarisation très encourageants, le maïs connaît des entraves majeures à son

épanouissement, notamment l'insuffisance des variétés tolérantes ou résistantes au striga ou de technologies de lutte efficaces contre le striga qui peut détruire à 100% la récolte de maïs en cas d'attaque sévère.

2. Objectifs du Projet

Les objectifs visés par le projet consistent à :

- Vérifier l'adaptabilité en milieu paysan de variétés de maïs résistantes au striga
- Augmenter la productivité et la production de maïs dans les zones à incidence très élevée de striga au Mali.

3. Plan de travail pour la période de deux ans

An I	Activités	Périodes
An I	• Rencontre de concertation avec les services techniques et les paysans	• Mai/juin
	• Choix des échantillons d'étude (villages et exploitations) et collecte des éch33	• Juin
	• Rencontre de concertation et de programmation avec les services techniques élargie à la base pour cerner les indicateurs de mesures et définir un cadre de travail	• Juin
	• Implantation des tests	• Juin-Juillet
	• Elaboration de fiches pour la collecte de données	• Juin
	• Formation des agents de base, des paysans et la CRU pour la collecte des données	• Juin
	• Collecte de données sur le terrain	• Juin- oct
	• Analyse et interprétation des données	• Oct-décembr
An II	• Restitution des résultats primaires	• Janvier- Mars
	• Re conduite des tests et essais	• Juin-Juillet
	• Collecte de données complémentaires	• Juin- octobre
	• Analyse et interprétation des données	• Décembre

4. Methodologie

Des tests seront conduits en blocs sans repetition dans 15 champs paysans dans les zones CMDT et OHVN selon un dispositif 'Blocs de Fisher dispersés' où les variétés sont répétées une et une seule fois chez le même paysan. Les parcelles (50 x 15 m) sont séparés par une allée de 2 mètres. Deux varietes de maïs résistantes au striga, issues de l'IITA (Acr94TZECComp5W et Acr94TZECComp5Y) seront comparees a un temoin de reference en conditions naturelles d'infestation de striga. Des parcelles infestees ont ete identifiees en fin de recolte 2001. Chaque paysan sera considere comme une repetition. Les observations porteront sur le comptage de striga, l'incidence de l'attaque, la severite, le rendement grains et les composantes du rendement.

Les semis seront effectués à 80 x 50 cm à raison de 3 graines par poquet, suivi d'un démariage à 2 plants par poquet après levée, soit une densité de peuplement de 50.000 plants/ha.

L'engrais maïs sera apporté à la dose de 100 kg/ha au semis, suivi d'un épandage complémentaire de 50kg/ha d'urée, 30-40 jours après le premier épandage. Les sarclages ont été effectués au besoin excepté le 1^{er} qui a lieu au 15^{ème} jour après semis.

Les autres opérations d'entretien (buttage) et de protection (contre les mammifères, oiseaux, etc.) ont été exécutées au besoin par le paysan, comme recommandées dans le protocole.

Les observations et la collecte de données seront effectuées dans les carrés de rendement, placés dans chaque parcelle suivant la diagonale, et porteront:

- Levée : nombre de plants après démariage ;
- Nombre de plants à la récolte ;
- Poids au champ de la totalité des épis récoltés ;
- Nombre d'épis récoltés ;
- Aspect des épis, noté sur une échelle sur la base de critères combinés ;
- Remarques et observations personnelles de l'encadrement
- Comptage et incidence du striga

Les observations et remarques du paysan collaborateur seront portées sur l'ensemble des plants de la parcelle.

Les résultats seront analysés par la méthode d'analyse de la variance avec le logiciel MSTATC et le MINITAB.

5. Résultats attendus:

Au terme de l'étude :

- Les meilleures variétés obtenues après analyse des résultats pluriannuels des tests seront remises à la vulgarisation pour diffusion à grande échelle.

6. Indicateurs pour l'évaluation de l'impact:

- **Sur la sécurité alimentaire :** le niveau de production agricole dans les zones semi arides d'Afrique, est fortement corrélé à la pluviométrie et l'incidence du striga.

Le projet dans son essence vise à augmenter la production globale de maïs pour une autosuffisance alimentaire à travers une adaption des variétés résistantes au striga.

- **Sur le revenu des populations :** Le projet vise dans un second temps, à améliorer le profit économique des paysans qui sont les plus exposés au phénomène de la pauvreté. Une augmentation de 1% de la production actuelle de maïs (500.000 T en 1999), soit 5.000 T procurera aux producteurs un revenu brut annuel de 750 000 000 Fcfa si le maïs est vendu à 150 F/kg.

L'évaluation du projet passera par des visites de terrain, des rencontres interpayannes, des interview, des rapports d'étape et de fin de projet

7. Etat des ressources financières et infrastructures disponibles

Le projet sera exécuté en partenariat avec les institutions suivantes :

- IER: élaboration des protocoles, choix des sites, mise en place et suivi des essais, collecte et analyse des échantillons des sols, interprétation des résultats, élaboration de rapports d'étapes et de fin de projet. L'IER dispose de l'expertise et de chercheurs compétents, du terrain et de la logistique pour la bonne réalisation du projet.
- CMDT et OHVN : Choix des sites et des paysans, mise en place et suivi quotidien.

8. PARTICIPANTS ET ACTIONS COMPLEMENTAIRES

Collaborateurs externes

Abdoulaye DOLO, Liaison recherche-vulgarisation, CMDT

Issa DOUMBIA, Division Semences, CMDT

Dr Mahama Ouedrago, Agronome régional, SAFGRAD, Ouagadougou

Dr Peter Sallah, sélectionneur maïs, Ghana.

Actions nécessaires

L'adoption de ces nouvelles technologies par les producteurs passe par la mise en place d'un système adéquat de vulgarisation, l'organisation des visites interpayannes et journées agricoles, la sensibilisation des populations.

Action complémentaire

Visite d'échange avec les programmes de recherche en milieu paysan du Ghana et de la Guinée Conakry.

9. BUDGET

<u>Main d=oeuvre temporaire</u>	<u>2002 (\$)</u>	<u>2003 (\$)</u>
Agents de suivi X \$100 X 6 mois	600	600
<u>Intrants agricoles</u> Engrais, semences, autres	1 000	1 000
<u>Fourniture de re cherche</u> Sacherie, location égreneuse, ruban mètre, etc	1 000	1 000
<u>Fourniture bureau</u> Rapport, Email, téléphone, Fax; etc	500	700
<u>Carburant-entretien</u> <u>Formation</u> Formation agents et paysans	2 000	2 000
Journées agricoles	500	1 000
<u>Déplacements-Suivi</u> Missions de suivi	2 000	2 000
<u>TOTAL</u>	<u>7 600</u>	<u>8 300</u>

AFRICAN UNION UNION AFRICAINE

African Union Common Repository

<http://archives.au.int>

Department of Rural Economy and Agriculture (DREA)

African Union Specialized Technical Office on Research and Development

2002-05

REPORT OF THE MEETING ON THE CONSIDERATION OF PROPOSALS FOR THE COLLABORATIVE STRIGA RESEARCH AND CONTROL PROGRAM IN AFRICA

OUA/CSTR-SAFGRAD

OUA/CSTR-SAFGRAD

<http://archives.au.int/handle/123456789/5842>

Downloaded from African Union Common Repository