

WEST AND CENTRAL AFRICA  
COLLABORATIVE MAIZE RESEARCH  
NETWORK (WECAMAN)

633.1  
W/EC

Bibliothèque UA/SAFGRAD  
91 P.P. 0753 Cote d'Ivoire 01  
Tél. 20 - 21 - 71/31 - 15 - 98  
Dahomey Faso

REPORT OF THE SECOND MEETING OF  
THE AD HOC RESEARCH COMMITTEE OF  
WECAMAN

Held

ABIDJAN, March 16-17, 1995

March, 1995

633.15  
WEC / 7M

... IITA/SAFC ...  
... 21/3 - 10 - 95 ...

1. INTRODUCTION

During its first meeting in Cotonou, Benin, on January 27-28, 1994, the Steering Committee of WECAMAN appointed an ad hoc Research Committee composed of three scientists from non-member countries, namely, Dr. F.M. Quin, (Director of the IITA Crop Improvement Program, Dr. Taye-Bezuneh (Director of Research, OAU/STRC SAFGRAD) and Dr. A.O. Diallo (CIMMYT scientist based in IITA-Côte d'Ivoire. The ad hoc Research Committee was tasked to review and assign collaborative research projects to be submitted by member countries and also to allocate research funds on competitive basis.

The committee met in Bouaké, Côte d'Ivoire, April 28-29, 1994, reviewed the 37 collaborative research proposals submitted by member countries, assigned collaborative research responsibilities and allocated an amount of \$80,700 for the 1994 collaborative research activities. Of the proposals reviewed by the committee, two of them, submitted by Mali and Côte d'Ivoire, were rejected. Also the proposals submitted by Nigeria were not funded because the ecological focus of the projects was not appropriate. A proposal received from Togo after the ad hoc Research Committee meeting was reviewed but rejected. Both Nigeria and Togo were requested by the committee to re-submit proposals for funding for 1995. Funds allocated to Côte d'Ivoire and Mali for technology transfer and *Striga* research, respectively were withheld pending the submission of the proposals with the suggested modifications. Funds were later released to Mali for *Striga* control after meeting the requirements of the committee. However, funds allocated to Côte d'Ivoire for technology transfer was not released because the proposal was not re-submitted.

The Steering Committee of WECAMAN during its second meeting held in Bouaké on November 7-9, 1994, approved the report of the ad hoc Research Committee. The Steering Committee also mandated the ad hoc Research Committee to review the progress reports on collaborative research projects assigned in 1994 and to allocate funds for 1995 cropping season. Furthermore, Nigeria and Togo were asked to re-submit proposals for consideration for funding.

The ad hoc research committee held its second meeting in Abidjan, from March 16-17, 1995, reviewed the research proposals submitted by Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire, assigned collaborative research responsibilities and allocated funds for the 1995 collaborative research. Also, the ad hoc Research Committee reviewed the progress reports on collaborative research projects submitted by Ghana, Cameroon, Benin, Côte d'Ivoire and Burkina Faso. Mali was the only country which had not submitted the progress report at the time of the meeting of the ad hoc Research Committee.

2.0 COLLABORATIVE RESEARCH PROPOSALS SUBMITTED BY TOGO, NIGERIA AND COTE D'IVOIRE

A total of twelve proposals were submitted by Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire (Table 1)

Table 1 COLLABORATIVE RESEARCH PROPOSALS RE-SUBMITTED BY COTE D'IVOIRE, TOGO AND NIGERIA

Countries	<u>Project 7</u> (Community Seed production)	<u>Project 6</u> (Promotion of technology transfer)	<u>Project 5</u> (Agronomic research for Extra-early, Early and Intermediate varieties)	<u>Project 3</u> (Breeding for Extra-early varieties)	<u>Project 2</u> (Breeding Early drought and disease resistant varieties)	<u>Project 1</u> (Breeding for Intermediate, disease resistant varieties)	<u>Project 4</u> (Striga control)	TOTAL
1. COTE D'IVOIRE		XX	X X X					5
2. TOGO	X	X	X				X	4
3. NIGERIA		X	XX					3
Total No. of proposals	1	4	6				1	12

## 2.1 Criteria for approving collaborative research projects

The same criteria used for the approval of the 1994 collaborative research projects were adopted for the approval of the projects resubmitted by Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire. These included:

### 2.1.1- Comparative Advantage

- . Conception of the proposal.
- . NARS capability to do the job.
- . Best (optimal) site for addressing the research problem.
- . Available financial resources.
- . Available infrastructural resources.
- . Administrative efficiency.
- . How proposal was conceived to solve the specified problem/aim.

### 2.1.2- Evaluation of the constraint

- . Extent of the constraint across countries (relative importance and therefore priority).
- . Scale of the constraint.
- . Extent to which the problem was researchable in the time frame of two years.

### 2.1.3- Research attainment to date in a specified research field (the platform).

### 2.1.4- Avoidance of duplication within the country and between countries in order to ensure research efficiency.

### 2.1.5- Bonus i.e. value added/portability/opportunities in other (non-savanna) ecologies.

## 2.2 Collaborative research projects resubmitted by Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire and approved by the ad hoc Research Committee

Of the 12 collaborative research proposals re-submitted by Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire, a proposal from Togo was rejected while four proposals from Nigeria were rejected. The reasons for the rejection of the proposals from Togo and Nigeria were as follows:

**Title of project:** Agronomic evaluation of intermediate, early and extra-early maize varieties for cultivation in the Southern Guinea savanna zone of Nigeria - Nigeria

**Reason for rejection:** Project rejected because the ecology is not right. The focus of WECAMAN is the Northern Guinea savanna.

2. Title of project: Screening of early and extra-early regional uniform varietal trial entries for resistance to seed and seedling rot diseases and establishment of level of incidence and severity on-farm - Nigeria

*Reason for rejection:* The three proposals submitted by Nigeria on agronomic research were prioritized due to fund limitations. This project was assigned the lowest rating in terms of priority research area.

3. Title of project: Development and testing of maize dehusker/sheller - Nigeria

*Reason for rejection:* The technology is already available and it is at the dissemination level.

4. Title of project: Transfer of maize improvement technologies in the control of *Striga* and Downy mildew disease - Using resistant variety and seed dressing chemical - Nigeria

*Reason for rejection:* Funding of this project is not a high priority because it is a Southern Guinea savanna problem. The focus of WECAMAN is the Northern Guinea savanna.

5. Title of project: Contribution à la réduction des pertes au stockage du maïs par la lutte biologique - Togo.

*Reason for rejection:* IITA is already funding this project and Togo can collaborate if it is not already doing that.

The list of the new collaborative research projects approved for Togo, Nigeria and Côte d'Ivoire and the scientists involved are presented in appendix 1, while the detailed proposals for each of the three countries have been attached as appendix 2.

As in 1994, projects 5, 6 and 7 were assigned using the established criteria but not on competitive basis. On the other hand, project 4 was assigned to Togo on competitive basis using the standard evaluation matrices established by the ad hoc Research Committee in 1994. Using the standard evaluation matrices, Togo was assigned a score of 63% and selected as one of the lead centres for *Striga* control (Table 2).

TABLE 2 PROJECT 4 (Striga Control)

## STANDARD EVALUATION MATRIX CRITERIA \*

Countries	Available Human Resources	Optimal Representiveness of site	Available Infrastructure	Available Financial Resources	Resource Management & Administrative Efficiency	Proposal Appraisal				Total
						Technical content	Achievable targets in 2 years	Indicators of impact	Budget	
TOGO	3	3	1.5	1	1.5	2	2	1	2	17

\* Scale: 1 = Low 2 = medium, 3 = high

SCORE

17 (63%)

Comments on the projects approved by the committee for each of the three countries as well as the suggested modifications to improve each proposal were as follows:

Project 4: *Striga* control

Togo: Lutte contre le *Striga hermonthica* en culture du maïs dans la région du Togo septentrional

- \* Proposal is too general and needs focus.
- \* Dr. Quin should arrange for Dr. Berner to visit *Striga* group in Togo for discussions and have his input into the project
- \* Proposal is too ambitious for 2 years. Scientists should therefore focus on the development of laboratory screening technique and screening of land races.
- \* Dr. Kling of IITA Maize Improvement Program is already screening for *Striga* resistance. Dr. Kling should therefore link up with the breeder of Togo in the screening of local ecotypes.

Project 5B: Variety focused agronomy

Nigeria: Evaluation of different phosphorus sources on the performance of intermediate, early and extra-early maize varieties in the semi-arid savanna of Nigeria

- \* Should have provided more details on work already done i.e. should give a résumé of what is known
- \* Experiment needs to be re-focused and re-designed
- \* Needs to specify sites on-station where experiment would be conducted
- \* Dr. Quin should get RCMD to assist in the redesigning of experiment
- \* Project proposal to be re-submitted with suggested modifications before funds are released for 1995 cropping season.

Nigeria: Effect of inorganic fertilizer and foliage of *Azadirachta* and *Parkia* spp. on soil properties and productivity of extra-early maize

- \* Provide botanical information on the trees to be used and what the biomass production is expected to be.
- \* Reduce fertilizer rate since the proposed rate is too high.
- \* The use of *Parkia biglobosa* is not recommended since it is a protected tree.

- \* Specify the amount of manure to be used and how it would be incorporated into the soil.
- \* Find out if foliage of *Azadirachta* has sterilizing effect on the soil or stimulating effect on plant growth. Based on this information, decide on the rate of application which would make the use of this as manure practicable.
- \* Reduce the number of treatments drastically. Note that unless there is specific reasons for the use of the neem such as its sterilizing or stimulating effect on soil and/or plant growth, there are other tree species which can provide better biomass production.
- \* Improve the proposal and focus.
- \* Proposal to be re-submitted with the suggested modifications before funds could be released for 1995 cropping season.

#### Projet 6: Promotion of technology transfer

Togo: Analyse et amélioration des mécanismes de transfert de technologies du maïs dans les régions de Kara et des savanes

- \* Need to involve a socio-economist, extensionists and scientists based in the north of Togo such as Toky Payaro in project
- \* Project should be restricted to "Organisation des journées agricoles"
- \* Need to provide more details i.e. sites for experiments, how many varieties and farmers to be involved.
- \* Provide information on the availability of seed of the varieties to be used for the project in 1995.
- \* Explain the package for the demonstrations
- \* Should work within a budget of \$3500 and re-submit proposal with the suggested modifications before funds for 1995 could be released

Nigeria: Promotion of maize production technology transfer in the Northern Guinea savanna

- \* The cost of operating from Southern Nigeria will be high for the network. It is therefore advisable to restrict the project to Samaru, Katsina and Kaduna.



- \* Should sub-contract project to NAERLS and collaborate with IAR in this project.
- \* Herbicides and insecticides proposed are not affordable by farmers and are therefore not justifiable.
- \* Project to be re-submitted before funds are released for the 1995 cropping season.

Côte d'Ivoire: Promotion de transfert de technologie

- \* Should characterize and record the history of sites to be used for project
- \* Should use the results of RUVT to select 3 varieties for the study
- \* Should try to follow the normal practice of farmer by planting groundnut before the maize,
- \* Should prepare questionnaire for farmers in order to obtain good feedback on the study

Project 7: Promotion of on-farm level seed production

Togo: Promotion de la production de semences en milieu paysan.

- \* Proposal is too general and should provide more details.
- \* Should indicate the quantity of seed per variety to be produced and the number of farmers to be involved in the project.
- \* Because of limited funds, the project should be restricted to the Guinea savanna and Sudan savanna zones of Togo.
- \* Should restrict the promotion to the following varieties :
  - a) TZESR-W x GUA 314
  - b) Pool 16 DT
  - c) AB11 and Ikenne 8149 SR.
- \* Reduce the budget by decreasing allocations for vehicle, number of sites and varieties.
- \* Suggested modifications should be incorporated and budget modified before funds are released.

### 3.0 PROGRESS REPORTS ON COLLABORATIVE RESEARCH PROJECTS

The ad hoc Research Committee was generally impressed with the level of commitment and effort put in by scientists in the implementation and reporting on the collaborative research

projects funded in 1994. Several reports showed evidence of focused research and were well presented. In general, the recommendations of the ad hoc Research Committee were followed in the implementation of the approved projects for 1994.

The progress reports on collaborative research projects reviewed by the ad hoc Research Committee are attached as Appendix 3.

The following general recommendations were made on the progress reports by the ad hoc Research Committee:

1. Progress reports should indicate project number, title of project and the names of the scientists working on each project.
2. Financial report should be prepared for each project so that it will be possible to assess how funds allocated to each project was utilized and the amount unutilized, if any.
3. Country maps should be prepared to show testing sites, coordinates, weather and if possible soil types. The maps should be attached to the progress report of each collaborating country.

The specific comments, suggestions and recommendations as well as the evaluation of each project were as follows:

Country: Cameroon

Criteria	Projects				
	1	3	4	5	7
1. PROJECT EXECUTED Yes = 1 ; No = 0	1	1	1	1	1
2. PROJECT EXECUTED AS APPROVED: 1 = poorly; 2 = medium (ok) 3 = well focused (good)	1	2	1	3	2
3. REPORTING Received on time: Yes = 1; No = 0	0	0	0	0	0
Quality: 1 = poor 2 = medium 3 = good 4 = Excellent	1	2	2	3	3
4. PROGRESS Aims for year 1 attained: 1 = weak; 2 = OK; 3 = good	1	2	2	2	3
5. BUDGET (scale of 1 to 3) 5a) utilized as approved:	1	3	2	2	3
5b) management of funds: (accounts, receipts etc.)	0	0	0	0	0
Total out of 18	5	10	8	11	12
Percentage (%)	28	56	44	61	67
Status	Needs attention	OK	Needs attention	OK	OK

## Project 3

Remarks

1. Disease assessment
  - \* It was not clear whether or not it was rated.
  - \* did not report on what constraints occurred at the selected sites.
  - \* It is not clear that there was disease pressure.
  - \* Conclusions did not touch on diseases
2. Materials and methods not adequately described.
3. Did not separate white and yellow maize as recommended by panel in 1994.

Recommendation

Should relate reporting to objectives

## Project 1

Remarks

1. Did not respond to panel's recommendation. Experiment is still too large and widespread.
2. Allocated fund is only for Guinea savanna zone but Cameroon included all zones.
3. Report was not specific to the objectives of the project. The main stress of the project was not tackled. Rather breeder switched to conventional breeding of *Striga* in several ecologies. Did a lot of work but there was no focus.
4. Report needs to be resubmitted for the target ecology and the target materials.
5. Funding suspended until report is specific to the project objectives.

Recommendation

Should resubmit report for consideration for funding in 1995

## Project 4

Remarks

1. Difference between the yield of non-infested and infested plots was small. Therefore location used was probably a low yielding site. This needs to be explained. Where was the work done (Materials and methods needed). Where is IRZV ?

2. Did not follow panel's recommendations. We have funded the national program.

Recommendation

Should submit detailed and well focused workplan for 1995 for consideration for funding.

Project 5

Remarks

1. Trials were not managed to the standard required
2. Structure of the report is quite good
3. Some errors in calculation of error terms

Table 25	CV	.20 ?
	Lsd	.420 ?
Table 26	Lsd	3350 ?

4. Did respond to panel recommendations

Recommendation

Repeat the project in 1995 but closer supervision should be ensured.

Project 7

Remarks

1. Summary of table on variety and seed production lack weight units. Have to assume tons.
2. Did not discriminate between total grain and grain selected for seed.

Recommendations

1. Repeat the project in 1995 and report on how seed was used.
2. Try to get better control of seed produced by farmers.

Country: Ghana

Criteria	Projects		
	1	2	3
1. PROJECT EXECUTED Yes = 1 ; No = 0	1	1	1
2. PROJECT EXECUTED AS APPROVED: 1 = poorly; 2 = medium (ok) 3 = well focused (good)	1	1	2
3. REPORTING Received on time: Yes = 1; No = 0	0	0	0
Quality: 1 = poor 2 = medium 3 = good 4 = Excellent	2	1	2
4. PROGRESS Aims for year 1 attained: 1 = weak; 2 = OK; 3 = good	1	2	1
5. BUDGET (scale of 1 to 3) 5a) utilized as approved:	2	2	2
5b) management of funds: (accounts, receipts etc.)	0	0	0
Total out of 18 Percentage (%) Status	1 39 Needs attention	1 39 Needs attention	8 44 Needs attention

## Project 1

### Remarks

1. Insufficient information
2. Did not explain the selection criteria for progenies in the improvement of the populations.

### Recommendations

1. Full report including methods and results required for evaluation. Without this, 1995 funds are jeopardized.
2. Report against the targets specified in the proposal.
3. Report on disease which is the main focus of the work.

## Project 2

### Remarks

Similar to those of Project 1

### Recommendations

1. Send full report including methods and results. Without this, 1995 funds cannot be released.
2. Report against the targets specified in the proposal.
3. Report on drought which is the main focus of the work.

## Project 4

### Remarks

The main deficiency is lack of presentation of data

### Recommendation

Must submit a detailed report before funds for 1995 could be released

Country: Benin

Criteria	Projects				
	4	5A*	5B	6	7
1. PROJECT EXECUTED Yes = 1 ; No = 0	1	-	1	1	1
2. PROJECT EXECUTED AS APPROVED: 1 = poorly; 2 = medium (ok) 3 = well focused (good)	3	-	3	2	2
3. REPORTING Received on time: Yes = 1; No = 0 Quality: 1 = poor 2 = <i>made</i> 3 = good 4 = Excellent	0	-	0	0	0
4. PROGRESS Aims for year 1 attained: 1 = weak; 2 = OK; 3 = good	2	-	2	3	2
5. BUDGET (scale of 1 to 3) 5a) utilized as approved:	2	-	3	2	2
5b) management of funds: (accounts, receipts etc.)	2	-	3	2	3
Total out of 18	12		15	12	12
Percentage (%)	67		83	67	67
Status	OK		OK	OK	OK

\* Project 5A not considered



## Project 4

Remarks

Seems competent although progress in year 1 is limited

Recommendations

Ad hoc Research Committee would ask for Dr. Berner's assessment of the report.

## Project 5A

Remark

Project 5A was not considered because report was not complete

Recommendation

Project 5A should be improved and re-submitted.

## Project 5B

Remarks

1. Actual nature of N fertilizer not specified (urea, specified on last page)
2. Conciseness of report is commendable
3. Explain the differential responses of the early and extra-early varieties
4. Comment more on exceptional high yielding site
5. Comment on rainfall
6. Complete statistical analysis eg. LSD on figure 1

Recommendations

1. Project should continue in Year 2.
2. Consider including intermediate maturing varieties. Work out N requirement of early and extra-early varieties to obtain information on grain yield per kilo of applied N.

## Project 6

Remarks

1. Should present detailed data, local variety versus improved variety. Need complete comparison eg. local versus improved for farine.
2. Should aim at presenting more details eg, details of sites used, inputs used.

Recommendations:

1. Project should continue.
2. Should try to flesh out the report. Full details will be interesting.
3. Is there any remaining budget from 1994?

## Project 7

Remarks

Competent report

Recommendations

1. Try to ensure that the seed produced will be used effectively by farmers.
2. Recovery of costs of inputs (seed and fertilizer) is necessary in order to make the project sustainable.

Country: Côte d'Ivoire

Criteria	Projects		
	1	5A	5B
1. PROJECT EXECUTED Yes = 1 ; No = 0	1	1	1
2. PROJECT EXECUTED AS APPROVED: 1 = poorly; 2 = medium (ok) 3 = well focused (good)	2	2	2
3. REPORTING Received on time: Yes = 1; No = 0 Quality: 1 = poor 2 = medium 3 = good 4 = Excellent	1 2	1 3	1 3
4. PROGRESS Aims for 1 year attained: 1 = weak; 2 = OK; 3 = good	2	3	2
5. BUDGET (scale of 1 to 3) 5a) utilized as approved	1	2	2
5b) management of funds (accounts, receipts etc.)	3	3	3
Total out of 18	11	15	14
Percentage (%)	61	83	78
Status	OK	OK	OK

## Project 1

Remarks

1. It is advisable to start for screening for streak resistance at the F2 stage.
2. Maturity group, the level of streak resistance and grain type of donor parent should be improved. Better parental materials are available.

Recommendations:

1. The recommendations given when the project was approved must be followed. Key issues are the use of better sources of streak resistance. CIMMYT and IITA in Côte d'Ivoire can give good advice on this.
2. Scale of work is modest and \$3000 will be adequate for 1995.
3. Should take opportunity to benefit from available advise.

## Project 5A

Remarks

1. Some explanation of why the trials had high CVs (Bouake and Ferkessédougou) are needed
2. Very diligent field work, analysis and reporting.

Recommendations

1. Work merits more financial support in Year 2
2. Emphasize Ferkessédougou in Year 2
3. Should visit IITA before next season
4. Try to increase trial precision (lower CVs)
5. Try to include legume cover crop in rotation

## Project 5B

Remarks

1. Focus on determining optimum population density for early and intermediate varieties in the Guinea savanna zone (Ferkessédougou)
2. Concentrate on spacing (population density) and have more spacing treatments - from wide spacing to very close spacing.

Recommendations

1. Reduce scope of investigation and produce more data on one factor (plant population).
2. Take advantage of this trial to determine the exact maturity group of the varieties used for the study.

Country: Burkina Faso

Criteria	Projects				
	2	3	5A	5B	7
1. PROJECT EXECUTED Yes = 1 ; No = 0	1		1	1	1
2. PROJECT EXECUTED AS APPROVED: 1 = poorly; 2 = medium (ok) 3 = well focused	1		1	3	2
3. REPORTING Received on time: Yes = 1; No = 0 <u>Quality:</u> 1 = poor 2 = medium 3 = good 4 = Excellent	1		1	1	1
	2		2	3	3
4. PROGRESS Aims for 1 year attained: 1 = weak; 2 = OK; 3 = good	2		1	3	2
5. BUDGET (scale of 1 to 3) 5a) utilized as approved:	1		2	3	2
5b) management of funds: (accounts, receipts etc.)	0		0	0	0
Total out of 18	8		8	14	11
Percentage (%)	44		44	78	61
Status	Borderline		Visit essential borderline	OK	OK

## Project 7

Remarks:

1. Should not have used WECAMAN funds for work on sweet corn and popcorn.
2. More details are needed on how project funds were spent for seed multiplication.

Recommendations

1. Place emphasis on maintenance of varieties
2. Restrict use of funds to field corn and not sweet and popcorn

## Project 2

Remarks

1. Why screen susceptible materials for streak ?
2. Presentation was not clear as to what the exact progress of the field work was due to the mixing of nursery and field evaluation results
3. What the work was trying to achieve is not clearly presented

Recommendations

1. Use tied and untied ridges for drought screening
2. Evaluate at more than one location eg, in Guinea savanna and Sudan savanna zones.
3. Submit work plan for 1995 and rewrite 1994 report in order to be provided with funds for 1995 cropping season.
4. Separate Project 2 and 3 reports, these cannot be combined.

## Project 5A

Remarks

1. Next year's plan must focus on the agronomy of intercropping using a maximum of 3 varieties i.e SR 22 (late), Across 8149 (intermediate) and Pool 16 DT (early).
2. We discourage work on sweet corn
3. Concentrate on the maize yield
4. Do not use hybrid maize

Recommendations

1. Decrease budget
2. WECAMAN Coordinator should visit in April to clarify objectives of work and other details.

## Project 5B

Remarks

1. The use of 50 kg/ha urea on-farm was not explained and also was not in the original proposal

Recommendations

1. Look at the residual effects with no further treatments and with application of urea only
2. Submit trial design for year 2.

## 4.0 FUND ALLOCATIONS FOR 1995 COLLABORATIVE RESEARCH PROJECTS

An amount of \$89,700 was allocated by the ad hoc Research Committee to the network member countries for the 1995 cropping season. The amount allocated to each of the eight member countries and the individual collaborative research projects are presented in Table 3

TABLE 4 FUND ALLOCATION FOR THE 1995 CROPPING SEASON

COUNTRIES	PROJECTS *							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
CAMEROON	4000		3000	4000	3000		2500	16,500
GHANA	4000	3000		4000				11,000
BURKINA FASO		3000	3000		4500		2500	13,000
CÔTE D'IVOIRE	3000				4400	4000		11,400
BENIN				4000	5000	3300	2500	14,800
TOGO				4000		3500	3500	11,000
MALI				-	-	-		-
NIGERIA					7000	5000		12,000
<b>TOTAL</b>	<b>11,000</b>	<b>6,000</b>	<b>6,000</b>	<b>23,000</b>	<b>16,500</b>	<b>15,800</b>	<b>11,000</b>	<b>89,700</b>

## \* Projects

1. Breeding for disease resistant intermediate maturing maize varieties
2. Breeding for drought tolerant and disease resistant early maturing varieties
3. Breeding for disease resistant extra-early maturing maize varieties
4. *Striga* control
5. Agronomic research for intermediate, early and extra-early maize varieties
6. Promotion of technology transfer
7. Promotion of on-farm level seed production

Appendix 1 COLLABORATIVE RESEARCH PROJECTS APPROVED BY THE WECAMAN AD HOC RESEARCH COMMITTEE FOR TOGO, NIGERIA AND COTE D'IVOIRE

TOGO

Project 4 Lutte contre le *Striga hermonthica* en culture du maïs dans la région du Togo septentrional.

Collaborateurs: 1. Dr. Agbobli C.A - Phytopatologiste (Responsable du projet)  
2. Mr. Assignon K. - Biologiste/Botaniste  
3. Mr. Tchabana B. - Agronome/Phytopathologiste

Project 6 Analyse et amélioration des mécanismes de transfert de technologies du maïs dans les régions de Kara et des savanes.

Collaborateurs: 1. Mme Agboh-Noameshie Afiavi - Agronome (Chercheur principal)  
2. Dr. Esseh Yovo Mawule - Sélectionneur  
3. Dr. M. Bah Seiti - Agronome/Vulgarisateur

Project 7 Promotion de la production de semences en milieu paysan

Collaborateurs: 1. Dr. Edah Komi - Ingénieur Agronome  
2. Dr. Esseh Yovo Mawule - Sélectionneur  
3. Mr. Kpodar Assiongbon - Ingénieur Agronome  
4. Mme Atchikiti Obidon - Ingénieur Agronome

NIGERIA

Project 5B Evaluation of different phosphorus sources on the performance of intermediate, early and extra-early maize varieties in the semi-arid savanna of Nigeria

Collaborators: 1. Dr. V.O. Chude - Soil scientist  
2. Prof. A.O. Ogungbile - Agricultural Economist  
3. Dr. E.N.O. Iwuafor - Soil scientist  
4. Mr. I.Y. Amapu - Soil scientist

Project 5A Effect of inorganic fertilizer and foliage of *Azadirachta* and *Parkia* spp. on soil properties and productivity of extra-early maize

Collaborators: 1. Dr. E.O. Uyovbisere - soil scientist  
2. Dr. K.A. Elemo - Cropping systems agronomist

Project 6 Promotion of maize production technology transfer in the Northern Guinea savanna

Collaborators: 1. Dr. J.O.S. Kogbe - Agronomist  
2. Dr. M.O. Omidji - Plant Breeder  
3. Dr. J.E. Iken - Plant Breeder  
4. Dr. A.O. Obajimi - Plant Breeder  
5. Dr. T.A. Akinlosotu - Entomologist

COTE D'IVOIRE

Project 6 Promotion du transfert de technologies

Collaborateurs: 1. Mr. Akanvou René - Agronome  
2. Mr. Aclé Dadié - Entomologiste  
3. Mr. Attley Koffi - Sélectionneur (service vulgarisation)



## APPENDIX 2

COLLABORATIVE RESEARCH  
PROJECTS RESUBMITTED BY TOGO,  
NIGERIA AND COTE D'IVOIRE AND  
APPROVED BY THE AD HOC  
RESEARCH COMMITTEE

PROJECT 4

*STRIGA* CONTROL

# RESEAU MAIS POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE (WECAMAN)

TITRE DU PROJET : Lutte contre le *Striga hermonthica* en  
culture du maïs dans le Togo septentrional

PAYS : Togo

NOMS, discipline et qualifications des collaborateurs :

AGBOBLI C A , Phytopathologiste (Ph.D), responsable du  
Projet.

TEVI K. , Agronome, Master of Science.

ASSIGNON K. , Biologiste-Botaniste.

TCHABANA B. Agronome-Phytopathologiste.

## CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

Le *Striga* est une plante parasite qui cause de très importants dégâts dans les cultures vivrières au Togo, notamment dans la région septentrionale. Le *Striga* a fait l'objet d'une littérature abondante (DOGGETT H. dans AYENSU et al; 1984) mais les résultats concrets au niveau des paysans les plus démunis se font toujours attendre.

Les quelques méthodes de lutte efficaces existantes sont hors de leur portée et nous en sommes réduits à leur proposer toujours la même technique : l'arrachage. Il devient urgent et opportun de leur proposer un ensemble de méthodes susceptibles de faire reculer ce véritable fléau.

## OBJECTIF DU PROJET

Notre travail a pour objectif :

- Continuer le programme *Striga* commencé dans le cadre de la collaboration ORSTOM/INCV et qui s'est arrêté faute de financement, avec prospection en milieu paysan afin de préciser l'importance des dégâts causés par le parasite ainsi que sa répartition dans la région des savanes du Togo en prenant en compte toutes les espèces.

- Rechercher dans la collection togolaise de maïs, ceux qui sont tolérants et qui pourraient directement être utilisés par les paysans.

- Identifier et tester les techniques agronomiques pouvant accompagner ces variétés et minimiser l'incidence du striga afin d'assurer une bonne production.

- Rechercher dans les moyens traditionnels actuellement utilisés par certains paysans, ceux qui seraient susceptibles d'être efficace contre le *Striga*.

Notre préoccupation essentielle sera de toujours situer nos recherches dans le cadre d'une agriculture du petit paysannat.

## PLAN DU TRAVAIL POUR LA PERIODE DE DEUX (2) ANS

La recherche sera réalisée selon trois directions : enquête en milieu paysan, prospections et recherche de moyen de lutte.

### - Enquête en milieu paysan.

Cette enquête sur plusieurs années (deux) prendra en considération la "vie de la parcelle" : âge, succession culturale, systèmes de production pratiqués par les paysans, niveau de la fumure, association de mauvaises herbes... L'ensemble des résultats, après traitements et analyse, permettra de mettre en évidence des corrélations entre certains paramètres liés à la vie de la parcelle et l'importance de l'attaque du *Striga*.

### - Prospections.

Les prospections permettront de compléter la carte de répartition géographique des principales espèces de *striga* "cultivées" et sauvages au Togo.

### - Essais au champ.

Les résultats des essais réalisés en 1989, 1990 et 1991 sur le *Striga asiatica* du maïs au sud du Togo, nous amènent à proposer les essais suivants :

\*\* arrachage : il s'agit d'estimer le coût réel d'une telle pratique et d'en préciser les limites.

\*\* cultures associées : différents types d'association seront testées (maïs, niébé, arachide, soja...) selon les possibilités locales.

\*\* criblage des variétés dans la collection togolaise de maïs, pour évaluer leur résistance vis-à-vis du *striga*. Cette approche sera faite en pots et au champ. Pour les plus résistants d'entre eux, une étude complémentaire sera réalisée en laboratoire afin de préciser la nature de la résistance (faible production racinaire de stimulants de germination ou barrière mécanique).

\*\* test et amélioration des moyens traditionnels de lutte repérés chez les paysans.

### Calendrier proposé:

	1995	1996
- Enquête en milieu paysan	+	+
- prospections	+	+
- essais au champ :		
* arrachage	+	+
* cultures associées	+	+
* criblage des variétés	+	+
* test de laboratoire	+	+
* test des moyens traditionnels de lutte	+	+

L'ensemble de ces recherches nécessite l'achat complémentaire d'un matériel de laboratoire de base (incubateur et/ou thermoplongeur) et une main d'oeuvre temporaire (semis, sarclage, comptage des plants de *Striga* émergés et récolte...).

## METHODOLOGIE

### Matériel végétal

Le matériel végétal à utiliser, sera fourni par le programme d'amélioration du maïs et par la composante du programme légumineuses à graines.

La détermination des espèces de *Striga* collectées s'effectuera directement au champ ou au laboratoire de phytopathologie de l'INCV.

### Essai au champ

Ces recherches seront menées au nord du Togo dans la région des savanes dans des champs contaminés repérés l'année précédente. Tous les essais seront implantés en blocs de fisher randomisés. Parallèlement, des inoculations artificielles en conditions contrôlées seront menées avec les mêmes variétés de différentes cultures mises en essais au champ.

### Expérimentation au laboratoire

Elles seront orientées vers l'induction de la germination des graines de *Striga* par des exudats racinaires (Réf. technique de double pot mise en point par PARKER et al en 1977).

## RESULTATS ESCOMPTES

- Finalisation de la carte de répartition géographique des espèces de *Striga* présentes au Togo.

- Mise à la disposition des sélectionneurs des éléments de choix qui leurs sont indispensables pour l'obtention des variétés à hauts rendements.

- Mise à la disposition des paysans togolais des techniques agronomiques pouvant minimiser l'incidence du striga afin d'assurer une bonne production.

- Meilleure connaissance de la relation entre le parasite et son hôte.

## INDICATEURS POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT

- Réduction des pertes dues au *Striga*, suivi de l'accroissement de la production par l'obtention de meilleurs rendements.

- Réexploitation des terres contaminées par les paysans.

- augmentation des revenus des paysans, suivie de l'amélioration de son niveau de vie.

- Ralentissement de l'exode rural.

**ETATS DES RESSOURCES FINANCIERES ET INFRASTRUCTURES  
DISPONIBLES**

\* Ressources financières  
Actuellement à l'INCV, il n'existe aucune ressource financière concernant ce projet.

\* Infrastructures disponibles

- Hotte de stérilisation
- étuve
- réfrigérateur
- verreries

**COUT DU PROJET : 2 ANS (MILLIERS F CFA)**

	Année I	Année II	TOTAL
<b>I/ Personnel</b>			
Voyages et missions	476	476	952
Aide laborantin	144	144	288
Laborantin contractuel	640	640	1280
Secrétariat	100	100	200
<b>II/ Equipement</b>			
Matériels d'expérimentation	120	120	240
Produits chimiques, réactifs et matériels de laboratoire	400	-	400
<b>III/ Fonctionnement</b>			
Carburant et entretien véhicule	615	615	1230
Main d'oeuvre temporaire	600	600	1200
<b>IV/ Autres coûts directs</b>			
Soins médicaux	40	40	80
Entretien et maintenance labo	70	60	130
<b>TOTAL</b>	<b>3205</b>	<b>2795</b>	<b>6000</b>

96410 45570

PROJECT 5

AGRONOMIC RESEARCH FOR  
INTERMEDIATE, EARLY AND  
EXTRA-EARLY MAIZE VARIETIES

PROJECT 5B

VARIETY FOCUSED  
AGRONOMY



EVALUATION OF DIFFERENT PHOSPHORUS SOURCES ON  
THE PERFORMANCE OF INTERMEDIATE, EARLY AND  
EXTRA-EARLY MAIZE VARIETIES IN THE  
SEMI-ARID SAVANNA OF NIGERIA

A Research project proposal submitted

By

The Institute for Agricultural Research  
Ahmadu Bello University  
Zaria-Nigeria

to

The Maize Network for West and Central Africa  
(WECAMAN)

November 1994

## TITLE OF PROJECT

Evaluation of Different Phosphorus Sources on the Performance of Intermediate, Early and Extra-Early Maize varieties in the Semi-Arid Savanna of Nigeria

## COUNTRY AND INSTITUTION

Institute for Agricultural Research  
Ahmadu Bello University  
Zaria, Nigeria

## NAMES, DISCIPLINES AND QUALIFICATIONS OF COLLABORATORS

Dr. V.O. Chude (Ph.D Soil Science)  
Professor A.O. Ogungbile (Ph.D Agricultural Economics)  
Dr. E.N.O. Iwuafor (Ph.D Soil Science)  
Mr. I.Y. Amapu (M.Sc. Soil Science)

## 1. BACKGROUND AND JUSTIFICATION FOR PROJECT

The cultivation of maize in the semi-arid savanna of Nigeria has continued to increase. The enthusiasm to grow maize by the farmers can be attributed to its high productivity, diversity of use, flexibility in fitting into the cropping systems and wider market, when compared to the traditional crops (millet and sorghum). Of the problems militating against profitable maize production in the semi-arid savanna of Nigeria, appropriate short-season varieties for the drier areas and low soil fertility are the most important. Limited studies aimed at identifying the appropriate rate and time of nitrogen fertiliser application to early and extra-early maturing maize varieties have been conducted in the semi-arid savanna of Nigeria (SAFGRAD/IITA, 1992). No studies aimed at assessing the phosphorus needs of these varieties have been embarked upon. Information available on the phosphorus requirements of maize grown in the region are limited to the long-season varieties. It is a known fact that varietal differences make extrapolating results obtained with one type to another unscientific. Thus findings emanating from studies carried out on the long season varieties cannot be applied to these new varieties without verification. There is therefore the need to evaluate the needs of these new varieties. Additionally, the prohibitive cost of the manufactured fertilisers coupled with the poor distribution network is currently a major bottleneck to profitable production of this crop by farmers in the semi-arid agro-ecological zone. These further make the need to look for other alternative sources of fertilisers containing phosphorus mandatory. Unlike some nutrients, there appears to be no great potential for organic and biological phosphorus sources of plant nutrition. At the same time, the situation with regard to long run availability of phosphate does not seem to warrant any undue pessimism. The presently known phosphate reserves at the current rate of consumption world-wide are reported to be sufficient for 481 years and the ultimately recoverable phosphate resources for 1601 years (Nordhous, 1974). In Nigeria, geological surveys carried out in 1921 and 1976 -

1980 have revealed that there are extensive deposits of phosphate rock (PR) in four sedimentary basins of the country, one of which is the Iullemeden basin in Sokoto State (Adegoke et al, 1991). It is therefore evident that the future growth in the use of phosphate as a source of plant nutrition will not be limited by sheer availability; rather any drag on its use will arise from increasing costs of extraction, processing, storage and distribution. The last three categories of costs and thus supply price of phosphate per unit of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> depend upon the form in which phosphate is applied to soil. The focus of this research proposal is to use proven scientific methodologies to evaluate the agronomic/economic efficiencies of the application of unprocessed Sokoto PR vis-avis other sources using the new and relatively short-season maize varieties as test crops.

The direct use of PR as P fertiliser is not a new concept especially in the temperate areas of the world (Cooke, 1989; Gachon; 1989; Welte, 1989). Some of the research findings from the temperate areas indicate that PR is best suited for soils with low soil pH (acidic). Given the amounts of exchangeable acidity in the soils of the Nigerian savanna, it would be expected that direct application of PR should be used to support arable crop production, and be an economically feasible alternative P source. But there is no gain saying the fact that research findings cannot be extrapolated from the temperate to tropical areas, without verification, due to differences in soil and climatic conditions. It is thus important to assess if under the Nigerian semi-arid savanna conditions, direct application of PR could be an agronomically/economically feasible alternative source of P. Given that Nigeria has extensive deposits of phosphate rock it should be interesting to explore the possibility of its direct application in the unprocessed form. The principal advantages of this innovation would include its low cost, low capital investment for processing, small energy requirement, and little or no loss in processing. Other advantages include the possibility of using rock unsuitable for chemical processing and avoiding the long delay involved in constructing chemical processing plants. Phosphate rock also has soil amendment benefits (liming) and better residual value than the acidulated products.

## 2. OBJECTIVES OF PROJECT

This proposal is aimed at evaluating the response of the intermediate, early and extra-early maize varieties to application of different phosphorus sources on-station.

### 3. METHODOLOGY AND PLAN FOR THE TWO-YEAR PERIOD

The experiment would be conducted on-station for the two years. Subsequently, the findings relevant to the needs of the farmers in the region would be tested on-farm before they are communicated to the Agricultural Development Projects (ADPs) directly by the researchers through the Monthly Technology Review Meetings (MTRM) currently in use in Nigeria.

On-station, the treatments shall consist of the three new maize varieties and a popular long season variety. single superphosphate, Sokoto phosphate rock, Togo phosphate rock and partially acidulated phosphate rock (PAPR) would be the P-sources. Each will be applied at the rate of 0, 30, 60 and 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Basal fertilisation will be given to the treatments according to the current recommendations of 120kg N and 60 kg K<sub>2</sub>O/ha. The trials will be laid out using the split plot design with the P sources as main treatment and rates as treatments. Two trials shall be sited in each of the two major agro-ecological zones of the semi-arid savanna (Sudan and northern guinea savanna)

Soil and agronomic data would be generated through the physico-chemical analysis of soils sampled at different periods during the season. Yield and yield components, and total biomass would form part of the data. Similarly, phenological studies of the varieties would also be embarked upon. Plant tissue analyses of samples taken at appropriate stages would be used to determine nutrient uptake of the varieties.

The data generated would be subjected to appropriate statistical procedures such as ANOVA, correlation and regression analyses.

### 4. EXPECTED OUTPUT

- (a) Development of P response curve for the different varieties and agro-ecological zones.
- (b) Evaluation of the agronomic efficiency of the P-sources.
- (c) Identification of the most suitable maize variety for each of the agro-ecological.

### 5. INDICATORS FOR MONITORING IMPACT

Not applicable at the On-Station stage.

6. STATEMENT OF AVAILABLE FINANCIAL AND INFRASTRUCTURAL RESOURCES

The Institute for Agricultural Research (IAR), Ahmadu Bello University, Zaria, established in 1922, has seasoned researchers in the areas of Agronomy, Agricultural Economics and Soil Science capable of executing the proposed study. There are also laboratories that are well equipped with facilities for routine and specialised soil analysis. There are also experienced technicians to carry out the analyses and assist with the field studies.

7. BUDGET

Item	Year 1	Year 2
	US \$	
Research Materials (bags, cutlasses, fertilizers, herbicides, rainboot, chemicals, other consumables)	2,000	1,000
Fuelling and maintenance of vehicle	1,200	1,200
Stationery for data collection and report preparation	500	500
Casual labour	800	800
Perdiem and accommodation for Researchers (14 nights at US \$75/night)	1,050	1,050
Perdiem and accommodation for Technicians (9 nights at US \$45/night)	405	405
Total	<u>5,955</u>	<u>4,955</u>

EFFECT OF INORGANIC FERTILIZER AND FOLIAGE OF  
AZADIRACHTA AND PARKIA SPP. ON SOIL PROPERTIES  
AND PRODUCTIVITY OF EXTRA-EARLY MAIZE

A Research Project Proposal Submitted

by

The Institute for Agricultural Research, Samaru

Ahmadu Bello University

P.M.B. 1044, ZARIA

NIGERIA

to

The Maize Network for West and Central Africa (WECAMAN)

December, 1994.

TITLE OF PROJECT

Effect of inorganic fertilizer and foliage of Azadirachta and Parkia spp on soil properties and productivity of extra-early maize.

COUNTRY

Nigeria

NAME, DISCIPLINES AND QUALIFICATION OF COLLABORATORS

E.O. Uyovbisere - Soil Scientist (Ph.D)

K.A. Elemo - Cropping Systems Agronomist (Ph.D)

1. BACKGROUND AND JUSTIFICATION FOR PROJECT

The expansion of maize production into the semi-arid savannas has been made possible by the development of adaptable high yielding varieties and fertilizer technology. The recent development, introduction and testing of early and extra-early maize genotypes have provided indicators that maize production could be pushed far into the drier Sudan Savanna where hitherto production has been negligible. It is because the Savanna soils are characteristically low in organic matter content and extractable cations that successful maize production, in the short run, depends on usage of inorganic fertilizer. The cropping systems are cereal based and increased population pressure has reduced the fallow period. Continuous cropping and fertilizer application in the long run, are known to reduce soil pH,

organic matter and extractable cations. There is a lot of potential for managing soil organic matter levels through organic inputs. An area of research that has not been explored is usage of the foliage of locally available indigenous and exotic tree species maintained by farmers on their farms and homesteads for other socio-economic benefits as source of soil organic amendment. Although inorganic fertilizers are increasingly becoming expensive and out of reach of resource - poor farmers, the organic matter derived from this source could be cheaper affordable and sustainable. The extent to which this source of organic matter could increase the efficiency of inorganic fertilizer and sustain crop and soil productivity is not yet known. Neem (Azadirachta indica) and Dorowa (Parkia biglobosa) are two of the most common economic trees in the semi-arid savanna of Nigeria.

## 2, OBJECTIVES OF PROJECT

To determine the effect of organic soil amendment from foliage of Azadirachta and Parkia spp on the response of extra-early maize to inorganic fertilizer.

To examine the direct effect of these sources of organic amendment on maize productivity and the soil physico-chemical properties.



### 3. PLAN OF WORK FOR THE 2-YEAR PERIOD

The project will be researcher managed. Trials will be sited at two locations: Samaru (Northern Guinea Savanna) and Kano (Sudan Savanna). Selected fields will be well drained.

Activities will include taking composite samples of surface and subsurface soils for physico-chemical characterization before field preparation. The field will be prepared according to farmers' practice, followed by laying out of plots and application of organic amendments. Fertilizers will be split applied at planting and 3 WAP. Observations and data collection will be carried out as outlined under methodology. Collected data will be statistically analysed, followed by compilation of an interim reports in the first year, and a final report produced in the 2nd year.

### 4. METHODOLOGY

TEST MATERIAL	:	TREE-W-SR
Land density	:	66,000 plants/ha
Treatments	1	: <u>Azadirachta spp</u> + optimum fertilization
	2	: <u>Azadirachta spp</u> + half of optimum fertilizer
	3	: <u>Parkia spp</u> + optimum fertilization
	4	: <u>Parkia spp</u> half of optimum fertilizer
	5	: <u>Azadirachta spp</u> only

- 6 : Parkia spp only
- 7 : Optimum fertilization (120:60:60  
Kg NPK/ha)
- 8 : Half of optimum fertilization  
(60:30:30 Kg NPK/ha)
- Gross Plot size : 6 ridges (0.9m spacing) x 6m long = 32.4m<sup>2</sup>
- Net plot size : 4 ridges (0.9m spacing) x 6m long = 21.6m<sup>2</sup>
- Replication : 4
- Design : Randomized complete block
- Fertilizer management: 1. Basal fertilization at planting  
using compound fertilizer 15:15:15  
(NPK) based on half the N rate
2. Top dressing at 3 weeks after  
planting with half N rate to  
balance up.
- Weed management : 1. Hoe-weeding at 2 and 4 weeks after  
planting
2. Moulding up of ridges at 6 weeks  
after planting.
- Data collection : 1. Soil a) Routine soil sampling  
for physico-chemical  
analyses before land  
preparation.
- b) Soil sampling at 6 weeks  
after planting and at  
harvest for chemical  
analyses.

c) Physical properties of treated plots will be monitored by taking penetrometer reading at planting, 6 WAP and at harvest, and by core sampling from 5cm of soil surface for bulk density and moisture estimation.

2. Plant :
- a) Plant count at emergence
  - b) Days to 50% anthesis
  - c) Tissue analyses of flag leaf at 50% anthesis for NPK determination.
  - d) Plant height at 3, 6, 9 and 12 weeks after planting
  - e) Ear height at maturity
  - f) Grain and stover yields at harvest
  - g) 100 grain weight
  - h) NPK content of grain and stover

## 5. EXPECTED OUTPUT

Development of a new technology whereby leaves of Azadirachta or Parkia spp can be used not only to reduce inorganic fertilizer demand for maize production but to also increase maize yields in a sustainable way.

## 6. INDICATORS FOR MONITORING IMPACT

- 1. Increased maize yield per unit area
- 2. Reduction in quantity of inorganic fertilizer required to produce the normal yield of maize.

3. Improvement in soil physico-chemical properties.

7. STATEMENT ON AVAILABLE FINANCIAL AND INFRASTRUCTURAL RESOURCES

The Institute for Agricultural Research Samaru is well established with qualified Agronomist and Soil Scientist to carry out this project, the quality of the technical manpower is also impressive. There are well equipped soil analytical laboratories to support this study. The Institute also have vehicles to support the project as well as well equipped agrometeorological stations at Samaru and Kano.

8. BUDGET

Item	Description	Amount (US\$)		
		1995	1996	
a)	Research materials	Fertilizer, bags consumables etc.	1,500	1,000
b)	Casual labour	Preparation of research materials weeding, etc.	1,000	1,000
c)	Per diem and accommodation for Scientists in Kano	5 days/months for 3 months at US\$ 75/day	1,125	1,125
d)	Per diem and accommodation for technicians in Kano	8 days/month for 3 months at US\$ 45/day	1,080	1,080
e)	Stationary	Typing photocopying scanning etc.	400	400
f)	Fuel and vehicle maintenance		600	600
		TOTAL US\$	= 5,705	5,205

PROJECT 6

PROMOTION OF TECHNOLOGY  
TRANSFER

ANALYSE ET AMELIORATION DES MECANISMES DE TRANSFERT DE  
TECHNOLOGIES DU MAIS DANS LES REGIONS DE KARA ET DES SAVANES

PAYS: TOGO

ORGANISME D'EXECUTION: Direction Scientifique de la Recherche  
Agronomique (DSRA) ; Division Systèmes de Production et Transfert  
de Technologies

NOMS, DISCIPLINES ET QUALIFICATION DES COLLABORATEURS:

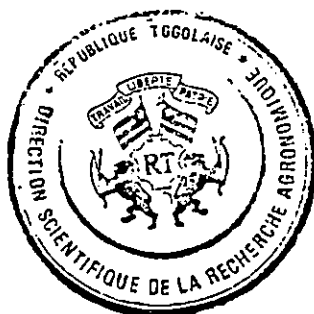
Chercheur Principal:

Mme AGBOH-NOAMESHIE Afiavi (Ph.D) Agronome - DSRA

COLLABORATEURS:

M. YOVO Mawule (Ph.D) Sélectionneur de maïs - INCV  
(Institut National des Cultures Vivrières)

M. BAH Seiti Agronome Vulgarisateur - PVA/DGDR  
(Programme de Vulgarisation Agricole/Direction Générale du  
Développement Rural)



## 1. JUSTIFICATION

Au Togo, le maïs, l'une des principales cultures céréalières entre de différentes manières dans la consommation humaine et joue un rôle de plus en plus important dans la production animale. Toute la production maïsicole du Togo provient des agriculteurs qui sont pour la plupart pauvres en ressources. Cette production qui est de 296.347 Tonnes en 1987 est descendue jusqu'à 231.400 Tonnes en 1991 soit une baisse de 22%. Pour la Région de Kara, la production en maïs est passée de 11.129 Tonnes à 6.863 Tonnes pour la même période. Or, les régions de Kara et des Savanes se trouvent dans les zones à vocation maïsicole par excellence caractérisée par une répartition unimodale des pluies.

Chez les agriculteurs, les rendements du maïs sont encore au-dessous des moyennes obtenues par la recherche en station et en milieu paysan. Cependant, des technologies appropriées, c'est à dire simples et facilement utilisables par les agriculteurs à revenu modeste et capables d'améliorer d'une manière satisfaisante la production alimentaire et animale, qui existent pour le maïs ne sont pas adoptées par les agriculteurs.

Plusieurs études ont lié la non-adoption des technologies simples et pertinentes aux liaisons inefficaces entre les principales institutions chargées de l'élaboration et du transfert de technologies. Au Togo, il est constaté que les programmes de recherche, et de vulgarisation se présentent comme des systèmes relativement fermés qui ignorent l'avis des vrais utilisateurs que sont les paysans. Des tentatives ont été déjà faites en vue de réduire le clivage entre la recherche et la vulgarisation, clivage qui empêche l'exploitation rationnelle des résultats de recherche au profit des agriculteurs. En effet, des réformes ont été entreprises pour améliorer le système de vulgarisation agricole et harmoniser la politique de la recherche agricole dans la perspective de rapprocher cette dernière des utilisateurs. Dans les faits, ces réformes n'ont pas donné les résultats attendus ni au niveau de la recherche, ni au niveau de la vulgarisation et encore moins au niveau des liaisons établies entre les deux systèmes.

Le présent projet vise à améliorer les mécanismes de transfert de technologies du maïs, c'est à dire rechercher les moyens de renforcer les liaisons entre les agriculteurs, les agences de transfert de technologies et les chercheurs.

## 2. OBJECTIFS DU PROJET

### Objectif global

L'objectif global visé est de faciliter l'adoption des technologies du maïs par les producteurs :

- en améliorant la pertinence des programmes de recherche par une meilleure identification des besoins et des thèmes de recherche
- en améliorant les liaisons entre les chercheurs, les vulgarisateurs et les producteurs .

### Objectifs immédiats

. Mettre au point des outils et procédures permettant l'amélioration du processus de transfert de technologies du maïs dans les régions de Kara et des Savanes.

. Sensibiliser les agriculteurs à la performance des variétés de maïs améliorées et adaptées aux conditions du milieu.

## 3. METHODOLOGIE

Il s'agira, dans une première étape, de faire globalement l'inventaire des systèmes de transfert de technologies existants dans les Régions de Kara et des Savanes et dans d'autres Régions du pays, de les analyser et de mettre au point une procédure adaptable aux diverses conditions socio-économiques des deux Régions. La deuxième étape va consister à organiser des journées agricoles dans deux localités de chacune des deux Régions. Ainsi ce projet s'exécutera en plusieurs phases :

- Préparation de l'étude dans les deux Régions
- Diagnostic et analyse des mécanismes de transfert de technologies du maïs
- Préparation d'un projet de manuel
- Atelier de présentation des résultats



- Atelier d'adoption du manuel
- Formation à l'application des procédures.
- Organisation des journées agricoles

### Préparation de l'étude dans les deux Régions

Elle a pour objectif la définition d'un plan de travail avec les organismes de recherche et de vulgarisation et l'identification des personnes ressources à impliquer dans l'étude.

### Diagnostic et analyse du système de transfert de technologies

Ce diagnostic permettra de recenser les mécanismes de transfert de technologies dans les régions de Kara et des Savanes et d'analyser en particulier les liaisons qui existent entre les structures de recherche, de vulgarisation et d'organisation du monde rural. Le domaine du transfert de technologies étant très peu exploité et la documentation afférente peu abondante, la méthode de collecte des informations privilégiera les contacts et les discussions avec les différents responsables des organismes de production, de transfert et d'utilisation de technologies. Par ailleurs, l'expérience et la documentation du Service International pour les Recherches Agronomiques Nationales (ISNAR) seront abondamment exploitées.

Les résultats du diagnostic et d'analyse des systèmes de transfert de technologies de même que les propositions de solutions pour de meilleurs mécanismes de transfert serviront à élaborer un manuel de procédure.

### Ateliers de présentation des résultats et d'adoption du manuel

Le manuel provisoire sera présenté et discuté au cours d'ateliers organisés dans les régions de la Kara et des Savanes. L'objectif de ces ateliers étant d'améliorer le document provisoire, tous les acteurs concernés par le transfert de technologies (chercheurs, vulgarisateurs, utilisateurs) seront impliqués dans ces ateliers. Le document amélioré sera envoyé à tous ces acteurs avant l'atelier d'adoption et l'élaboration d'un plan d'application des outils et procédures.

## Formation à l'application des procédures

Quinze à vingt agents des structures impliqués dans le processus de transfert de technologies seront initiés aux procédures en vue de leur mise en application.

## Organisation des journées agricoles

Elles se dérouleront au cours de la deuxième année et serviront à montrer aux agriculteurs la performance de deux variétés améliorées et adaptées aux conditions du milieu. Des parcelles de démonstration seront établies chez des agriculteurs innovateurs qui seront choisis et utilisés comme persuadeurs des autres producteurs. Le choix portera sur des paysans qui auront:

- les qualités d'innovateurs et de persuadeurs
- une parcelle de 2000 m<sup>2</sup> disponible et d'accès facile
- accepté de participer au projet par leur temps de travaux et de rembourser en nature les frais d'engrais et de semences qui leur seront donnés

Deux cents paysans seront invités par Région (50 dans chaque localité) pour ces journées agricoles.

### Dispositif de démonstration

Quatre paysans seront choisis par Région. Chacun mettra en place six traitements de deux variétés améliorées et une variété locale de maïs soumises à deux niveaux de fertilisations (avec et sans engrais). Les paysans choisis seront encadrés par les agents de vulgarisation de la zone.

Le projet mettra à la disposition des paysans les engrais et les semences des variétés améliorées qui seront utilisés.

#### 4. INDICATEURS POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT DU PROJET

- Fonctionnement des liaisons entre la recherche, la vulgarisation et les producteurs.
- Nombre d'agriculteurs ayant adopté les nouvelles technologies de production du maïs (variétés améliorées de maïs, densité de semis, utilisation d'engrais)
- Superficies cultivées en maïs dans les deux régions (Kara et Savanes)
- Augmentation des rendements du maïs dans les deux régions.

#### 5. CONTRIBUTION DU TOGO

Les chercheurs du projet seront pris en charge par le Togo, de même que le matériel informatique et le véhicule pour les déplacements locaux.

Les agriculteurs qui seront choisis mettront chacun à la disposition du projet 2000 m<sup>2</sup> de terre, le temps de travail nécessaire à la mise en culture de la parcelle (préparation de la terre, semis, entretien, récolte...).

6. BUDGET en F.CFA (pour 2 ans)

Investissement:

- 1 micro-ordinateur	PM
- 1 Véhicule	PM

Fonctionnement

- Salaire personnel DNRA	PM
- Frais documentation	100.000
- fournitures de bureau	200.000
- Frais de communication	300.000
- Divers déplacements locaux	1.000.000
- Frais d'impression des documents	500.000
- Présentation et adoption du document final	200.000
- Formation à l'application des procédures	800.000
- Parcelles de démonstration (Intrants)	150.000
- Journées agricoles pour 400 paysans	800.000
- Carburant et lubrifiant	1.000.000
- Frais d'administration du projet (8%)	404.000

TOTAL 5.454.000

ECHEANCIER

	ANNEE 1	ANNEE 2
Frais documentation	100.000	
Fourniture de bureau	100.000	100.000
Frais de communication	150.000	150.000
Divers déplacements locaux	700.000	300.000
Frais d'impression	500.000	-
Présentation et adoption doc	-	200.000
Formation	-	800.000
Parcelle de démonstration	-	150.000
Journées agricoles	-	800.000
Carburant et lubrifiant	600.000	400.000
Frais d'administration	172.000	232.000
TOTAL	2.322.000	3.132.000

4644

6264

## 6. PLAN DU TRAVAIL POUR DEUX ANS

ACTIVITES	ANNEE 1											ANNEE 2											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Diagnostic et analyse des systemes de transfert de technologies du maïs (prise de contact et collecte des informations dans les régions de la Kara, des Savanes et autres)	*	*	*	*	*																		
Préparation d'un projet de manuel						*	*	*	*	*	*												
Atelier de présentation des résultats								*	*	*	*												
Mise en forme du document amélioré									*	*	*												
Atelier d'adoption du manuel											*												
Mise en forme du document définitif											*												
Formation des agents à l'application des procédures											*												
Préparation de la journée agricole ( choix des paysans innovateurs, visite des parcelles, ...)											*												
Mise en application des procédures											*												
Suivi des parcelles de démonstration											*							*	*	*	*	*	*
Journées agricoles											*											*	*
Rapport final											*											*	*

RESEARCH PROPOSAL FOR MAIZE COLLABORATIVE PROJECTS

(WECAMAN)

TITLE OF PROJECT: PROMOTION OF MAIZE PRODUCTION TECHNOLOGY  
TRANSFER IN THE NORTHERN GUINEA SAVANNA.

COUNTRY: NIGERIA

NAMES DISCIPLINES AND QUALIFICATION OF COLLABORATORS

- Dr. J.O.S. Kogbe, B.Sc., Ph.D  
Agronomy, - Adaptive Research Specialist and  
Technology Transfer Project Leader
- Dr. M.O. Omidiji, B.Sc., Ph.D.  
Plant Breeding,  
Adaptive Research Specialist and Collaborator.
- Dr. J.E. Iken, B.Sc., Ph.D.  
Plant Breeder, Collaborator
- Dr. A. O. Obajimi, B.Sc., Ph.D.  
Plant Breeder - Collaborator
- Dr. T.A. Akinlosotu, B.Sc., Ph.D.  
Entomology, Crop Protectionist and Adaptive  
Research Specialist - Collaborator.

I. BACKGROUND AND JUSTIFICATION

Nigeria, with a fragile fertile topsoil like most other tropical Countries in Africa, is blessed with a large expanse of land under forest and savanna ecologies both of which have been found suitable for crop production including maize. It is generally being realised that the Northern Guinea Savanna ecologies in Nigeria, has been shown to be more suitable for maize production, apparently due to more suitable climatic conditions and less pressure of diseases and pests plaguing the crop, Striga, notwithstanding. It is estimated that about 3.0 mt of maize is being produced annually, largely by majority peasant farmers, most of whom are still not using improved technological practices for enhanced productivity, this yield is still low. This is also due to non-adoption of improved maize varieties that have been bred in NARS. International Research Institute (IITA, CIMMYT) and from other African Countries (WECAMAN), having related problems.

Lack of effective linkage between research, extension and farmers has been identified as a major barrier hampering technology transfer in Africa. In Nigeria, efforts in recent times, have been made to tackle this problem through the activities of National Farming System Research Network which is working closely with ADPs a World Bank funded project to support resource - poor farmers in increasing productivity. With Nigeria now being involved in WACAMAN, the Country can now benefit through technologies developed by such organisation for the benefit of our farmers who are now clamouring for varieties that are suitable for their specific localised ecologies and associated problems such as drought, striga, downy mildew, streak, and others that plague different maize growing-areas.

Maize is now the most important cereal in Nigeria, needed by the teeming population for food and basic raw material for growing industrial enterprises. The hope in available land, appropriate technologies and channel to transfer them to end users and with inter Governmental support, makes the prospect of profitable maize production in Nigeria, a reality.

## 2. OBJECTIVES OF PROJECT:

- (i) To evaluate early maturing maize varieties in the Northern Guinea Savanna ecology.
- (ii) To promote the transfer of production Technology of early maturing white and yellow grain maize varieties to farmers in the Northern Guinea Savanna ecology.
- (iii) To train extension staff and farmers of Kano, Jigawa, Kaduna and Katsina States of the Northern Guinea Savanna ecology the production technology of early maturing maize varieties.
- (iv) To strengthen the research - extension - farmer linkage in the States through training, joint field days and planned workshop.

## 3. PLAN OF WORK FOR THE 2 - YEAR PERIOD

First Year: Field evaluation of improved maize Varieties on farmers field.

- (i) Meeting with officials of respective ADPs in the four (4) States to discuss modalities of trials.
- (ii) Researcher/Extension joint visit to select sites/farmers for the trial.
- (iii) Joint meeting with Extension to select training sites and the appropriate time for the field days.
- (iv) Joint meeting of researcher/extension/farmer for final assessment of technologies and recommendations for the second phase.

2nd Year: On Farm Testing of technologies (varieties) which the farmers have selected.

This is a farmer-managed demonstration of New versus Old amongst or wider spectrum of farmers with the recommended domain.

## 4. METHODOLOGY

### (a) Field Work

Varieties of early maturing maize cultivars will be evaluated in the Northern Guinea Savanna ecology in four (4) States comprising Kano, Katsina, Kaduna and Jigawa. The trials will be conducted with full participation of farmers, on farmers fields located within the respective Agricultural Development Programmes of each State, involving extension personnel located in the domain where the trial is sited. Although the trials are to be researcher - managed, but all the operations will be jointly carried out with the farmers and extension staff. The design is randomised complete block with four(4) replications per site. In each State, there will be two(2) sites.

All cultural practices will be according to the recommended practices for the States. The varieties will be assessed for their yield performances and reaction to the prevailing diseases and pests in the localities. Farmers assessment will include local usage, marketability, storability and suitability to other common farming practices.

(b) Trainings: These will include a pre- and mid-season trainings for each State, involving at least 100 farmers on all aspects of maize production, including post-harvest handlings, improved processing methods to improve the nutritional content.

(c) Field Days:

At least one field day will be conducted in each State, where neighbouring farmers will be invited for their field assessment of the varieties. The participating farmers will do much of the talking to their members on their experience and knowledge of the varieties. This aspect will further strengthen research/extension/farmer linkage, as all will be around to jointly assess the new technologies. At the second field day, which is at the time of harvest, all participating farmers will be in attendance to assess the varieties on their yield performances.

(d) Workshop:

Participants will include researcher, extension field workers and farmers. Farmers will be chosen from each state to represent various farming interests. The extension staff will include Subject Matter Specialists and selected Extension Agents.

The Workshop is meant to improve the technical knowledge of all participants, and for Scientists to receive a feedback.

#### 5. EXPECTED OUTPUT

Farmers are expected to be able to choose one or more varieties from the varieties evaluated based on their own criteria of scale and judgement.

- Farmers will have a better knowledge and understanding of improved production practices for enhanced maize productivity.
- Scientists will also receive a feedback about the short-comings of the other varieties and used to improve them to meet specific needs of the farmers in different localities.

#### 6. INDICATORS FOR MONITORING IMPACT

- (a) Visitation of interested bodies, including Scientists from other Countries to assess farmers knowledge for about the performance of the varieties being tested.



- (b) Eagerness of farmers to adopt one or more varieties based on the outstanding characteristics of the varieties.
- (c) Eagerness to participate further in the trials.
- (d) Reaction of other Non-participating farmers about what they have learnt about the trials from their neighbours.

7. STATEMENT ON AVAILABLE FINANCIAL AND INFRASTRUCTURAL RESOURCES

In each of the Four (4) States where the trials will be sited a Higher Technical Staff, will be stationed in the ADP to work with the conduct of the trials. The staff will be supported by a core of Scientists at the Institute Headquarters, who will also visit the Outstations at regular and planned periods to monitor progress of the trials.

At least, a Station Wagon or a 4-wheel drive vehicle will be made available for the trials.

8. BUDGET: FOR A PROMOTION OF TECHNOLOGY TRANSFER IN NORTHERN GUINEA SAVANNA OF NIGERIA IN US\$

(a)	<u>Machinery Cost</u>	
	i. Fixed Cost	
	(a) Land preparation, 2 sites/State and 4 States	
	i. Ploughing	\$ 336.40
	ii. Harrowing	336.40
	(b) Planting at 12 m.d/ha at \$3.00/m.d., 2 sites and 4 States	432.00
	(c) Fertilizer Application	432.00
	(d) Herbicide application	432.00
	(e) Supplementary Weeding	432.00
	ii. Fuel Cost	
(b)	<u>Labour Cost</u>	
	Planting at 15m.d at \$3.00/m.d., 2 sites/ State and 4 States	528.00
	Herbicide application	528.00
	Fertilizer Appliation	528.00
	Date recording	528.00
	Harvesting	528.00
	Post Harvesting Operation	528.00

(c)	Herbicides	
	(a) Gramoxone, 30 litres at \$22.7/l	\$ 681.00
	(b) Primextra 30 litres	681.00
	(c) Atrazine 30 litres	681.00
(d)	Insecticides:	
	Vetox 85 (100kg at \$2.5/kg	250.00
	Actellic dust	250.00
		<hr/>
		10:836.28
		<hr/> <hr/>
(E)	Fertilizer:	
	N. P. K. 15: 15: 15 8 bags at \$6.8 per bag	54.60
	Urea	54.60
	C. A. N.	54.60
	SSP	54.60
	Monitoring of trial sites by Scientists at \$80/day for 4 visits x 2 Scientists)	5120.00
(F)	Field days (Farmers)	
	One per state at cost of \$850 per State	3400.00
	Per diem for Drivers at \$12.00/day and 4 visits	48.00
	Vehicle Maintenance	1500.00
	Incidental Expenses	234.32
	Workshop (For the 4 States)	2643.00
		<hr/>
	TOTAL	<u>\$24,000.00</u>

RESEAU MAIS POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE (WECAMAN)

FORMAT POUR LA PREPARATION DES PROPOSITIONS DE  
RECHERCHE RELATIVES AUX PROJETS ASSOCIATIFS.

TITRE DU PROJET: 1

Promotion de transfert de technologie.

PAYS:

Rép. de Côte d'Ivoire

NOMS, DISCIPLINES ET QUALIFICATIONS DES COLLABORATEURS

- AKANVOU René, Agronome - chercheur
- ACLE Dadié, Entomologiste - chercheur
- ATTIEY Koffi, sélectionneur - chercheur
- Le Service vulgarisation

1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

Dans la zone savane humide qui couvre le Nord de la Côte d'Ivoire, il pleut plus de 1000 mm de pluie par année répartie sur environ 6 mois. Ceci offre la possibilité aux paysans d'exploiter cette longue période en faisant une culture de maïs en relais avec une première culture d'arachide ou vis versa s'ils disposent de variétés de cycle approprié. En 1990 et 1991, dans le cadre des essais régionaux SAFGRAD, des variétés de maïs précoces et extra-précoces ont été testées dans cette écologie à Ferké. 6 d'entre elles : Kamboinsé 88 Pool DT, FBC6, TZESR-W-SE (Précoces) et CSP-SR, TZEE-WSR, TZESR-W x GUA (extra-précoces) sont prometteuses. Pour les paysans il devient nécessaire d'identifier de nouvelles variétés, adaptées à leur système de production et ayant un rendement élevé, en remplacement de la variété Composite D (CD) vulgarisée depuis les années 70. Cette variété en outre ne comporte pas de gènes de résistance à la Striure et est très peu résistante à la sécheresse.

## 2. OBIECTIFS DU PROJET

- Evaluer en milieu réel les variétés de maïs disponibles
- Proposer au moins une à la vulgarisation.

## 3. PLAN DE TRAVAIL POUR LA PERIODE DE 2 ANS

### Année 1 : Tests préliminaires

- Choix des paysans : 24 au total dans 4 localités avec la collaboration des Services de vulgarisation.

* Korhogo.....	6	paysans
* Ferkessédougou.....	6	"
* Miellé.....	6	"
* Boundiali.....	6	"

La moitié de ces paysans (12) auront soit des variétés précoces soit des variétés extra-précoces.

- Superficie par paysan : 1 440 m<sup>2</sup>
- A l'issue de cette première année, une variété par précocité sera retenue pour la seconde année en fonction des caractéristiques agronomiques (rendement, résistance à la sécheresse, maladies) et de l'appréciation des paysans.

### Année 2 : Tests démonstratifs en collaboration avec les Services de vulgarisation.

- Les mêmes localités seront maintenues.
- Superficie par paysan : 1 200 m<sup>2</sup>.
- Une seule variété par précocité servira aux tests plus le témoin local.
- Organisation de visites commentées.

4. METHODOLOGIE

Année 1 : Pour chaque précocité

- 3 variétés nouvelles plus le témoin local
- Dispositif RCB avec 3 répétitions chez chaque paysan
- Dimension parcellaire 12 m x 10 m = 120 m<sup>2</sup>
- Superficie totale 1 440 m<sup>2</sup>
- Fertilisation 200 kg/ha NPK
- Densité 0,75 m x 0,5 m      2 grains/poquet.

Année 2 : Pour chaque précocité

- 1 variété sélectionnée plus le témoin local
- Superficie par paysan 1 200 m<sup>2</sup> soit 40 m x 30 m
- Nombre de paysans : 8 paysans par localité soit 32 au total  
(16 paysans par type de maïs)
- Fertilisation : 200 kg/ha NPK
- Densité : 0,75 x 0,5 m
- Chaque paysan représente une répétition.

*2, ...*

5. RESULTATS ESCOMPTEES

Identifier et ensuite proposer à la vulgarisation au moins une variété précoce ou extra-précoce bien adaptée et appréciée par les paysans.

6. INDICATEURS POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT

- Rapport d'activité
- Variété proposée aux Services de vulgarisation

7. ETAT DES RESSOURCES FINANCIERES ET INFRASTRUCTURES DISPONIBLES

- Un véhicule de terrain 4 x 4
- 2 observateurs en milieu paysan salariés
- 4 mobylettes pour le suivi des essais.

8. BUDGET

	<u>Année 1</u>	<u>Année 2</u>
<u>Equipements</u>		
- petits matériels de terrain	600	400
<u>Fonctionnement</u>		
- Intrants.....	600	800
- Carburant et lubrifiant.....	1,500	1,500
- Sacherie.....	400	400
- Voyages locaux.....	800	850
- Fournitures de bureau.....	350	350
- Entretien (moto + véhicule)	1,200	1,200
- Formation.....		400
- Frais gestion.....	200	200
	<hr/>	
Total =.....	5,650 \$	5,900 \$

PROJECT 7

PROMOTION OF ON-FARM LEVEL  
SEED PRODUCTION



RESEAU MAIS POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE  
ET CENTRALE(WECAMAN)

FORMAT POUR LA PREPARATION DES PROPOSITIONS  
DE RECHERCHE RELATIVES AUX PROJETS ASSOCIATIFS.

TITRE DU PROJET :

Promotion de la Production de Semences en milieu Paysan.

PAYS : TOGO

NOMS, DISCIPLINES ET QUALIFICATIONS DES COLLABORATEURS :

EDAH Komi	—	Ingénieur Agronome Chef Programme Semencier INCV
ESSEH-YOVO	—	Ingénieur Agronome Sélectionneur Maïs INCV
KPODAR Assiongbon	—	Ingénieur Agronome MS in seed Technology-USA
Mme ATCHIKITI Obidon	—	Ingénieur Agronome Chef Programme Contrôle de Qualité des Semences

1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

En 1990 la population du Togo a été évaluée à 4 millions environ dont 86% résident dans les régions rurales. En fonction des conditions météorologiques, l'agriculture togolaise dépend essentiellement de la production de céréales, légumineuses et tubercules tels que : le maïs, le sorgho, le mil, le riz, le niébé, l'arachide, l'igname etc...

Malheureusement, malgré tous les efforts consentis afin d'augmenter la productivité et la production de céréales et autres cultures, celles-ci sont encore insuffisantes par rapport au niveau souhaité. La production et la distribution de semences de haute qualité sont considérées comme un des facteurs pouvant permettre de satisfaire les besoins nationaux en céréales dont le maïs.

### Deuxième Année

- Formation des paysans
- Formation des encadreurs
- Organisation de campagne de sensibilisation
- Production de semences commerciales au niveau des meilleurs groupements et meilleurs paysans multiplicateurs.

## 4. METHODOLOGIE

### Première Année

- Choix des groupements et meilleurs paysans semenciers par région en collaboration avec le personnel des services de vulgarisation
- Appréciation des infrastructures de base des groupements
- Appréciation des opérations de production :
  - \* Inspection des champs semenciers
  - \* Discussions
- Maintien variétal par la méthode Half-sib et production de semences de prébase des variétés suivantes :

#### Variétés extra précoces

- POOL 16 DR
- TZESR X GUA 314 BC2
- TZEE -W1
- TZESR-Y.

#### Variétés Précoces

- IKENNE 8149 SR
- AB 11

- Multiplication des semences des variétés précoces et extra-précoces  
ci-dessus précitées en milieu paysan.

### Deuxième Année

- Poursuite des activités de la 1<sup>ère</sup> année : multiplication des semences des variétés précoces et extra-précoces.
- Poursuite des programmes de formation en milieu paysan.
- Organisation et suivi de la collecte et de la distribution des semences

## 5. RESULTATS ESCOMPTEES

### \* SUR LE PLAN AGRONOMIQUE

- Accroissement de la production des semences
- Obtention des semences de haute qualité
- Promotion et diffusion des variétés améliorées
- Amélioration du circuit de distribution des semences

### \* SUR LE PLAN SOCIAL

- Meilleure formation et organisation des groupements et paysans semenciers

### \* SUR LE PLAN ECONOMIQUE

- Amélioration des revenus des paysans
- Augmentation de la production de maïs sur le plan régional voir national

## 6. INDICATEURS POUR L'EVALUATION DE L'IMPACT

- Accroissement de la production du maïs
- Meilleure réceptivité des paysans dans l'adoption des variétés améliorées
- Augmentation des superficies emblavées en variétés améliorées de maïs
- Demandes plus croissantes en semences des variétés précoces et extra-précoces

## 7. ETAT DES RESSOURCES FINANCIERES ET INFRASTRUCTURES DISPONIBLES

### - Ressources Financières

Salaires des membres de l'équipe.

### - Infrastructures disponibles

- \* Parcelles de multiplication (stations et sites)
- \* Aire de séchage
- \* Unité de conditionnement
- \* Laboratoire de contrôle de qualité
- \* Ordinateur
- \* Magasin de stockage
- \* Tracteurs
- \* Véhicules

## 8. BUDGET (en milliers de FCFA)

NATURE DES OPERATION	ANNEE I	ANNEE II	TOTAUX
<u>FONCTIONNEMENT</u>			
- Véhicules	1,130	1,300	2,430
- Fournitures de bureaux	0,150	0,150	0,300
Matériel Informatique	0,100	-	0,100
- Formation	0,300	0,500	0,800
- Missions	0,500	0,500	1,000
- PTT	0,050	0,050	0,100
<u>INVESTISSEMENT</u>			
- Appui Production Semences base			
Main d'oeuvre temporaire	0,200	0,300	0,500
Matériel cond.	0,100	0,100	0,200
Engrais + pesticides	0,170	0,100	0,270
<u>DIVERS &amp; IMPREVUS</u>	0,150	0,150	0,300
<u>TOTAL</u>	2,750	3,250	6,000

## APPENDIX 3

PROGRESS REPORTS ON  
COLLABORATIVE RESEARCH  
PROJECTS REVIEWED BY THE  
AD HOC RESEARCH COMMITTEE

1994 MAIZE RESEARCH IN CAMEROON

WECAMAN COLLABORATIVE TRIAL

1994 REPORT

Complied by : Dr. THE Charles  
Mr. ZONKENG Celicard

Collaborators :

- Dr. Julius Takow : Soil Scientist
- Mr. Zachée Ngoko : Pathologist
- Mr. Marc Samatana : Agro-Economist
- Mr. Alphonse Youri: Agronomist
- Mr. Anatole Hounwa: Engineer
- Dr. Pauline Zekeng : Agronomist

## INTRODUCTION

The ultimate goal of the Cameroon maize program is to improve the maize farmer's well being.

The objective of the program is to identify and/or develop high yielding and stable technologies adapted to varying agro-ecological zone and acceptable to small farmers and agro-business. These technologies should enhance rural income and food security through more productive and sustainable crop production systems.

During the 1994 cropping season, maize research activities partly funded by WECAMAN in the Savanna zone included :

1. Collaborative Regional trials (WECAMAN, IITA).
2. Collaborative Research projects (WECAMAN).
3. Breeding Nursery activities at Nkolbisson (forest zone).
4. On-Farm trial.
5. Seed maintenance and multiplication.
6. Support activities (administration, documentation, information, visit and training)

The present report will include only those activities partly funded by WECAMAN.

## CONSTRAINTS

The zone of interest is characterized by :

1. Erratic rainfall (excess rainfall in 1994).
2. Poor soil fertility.
3. Disease damages i.e. striga, streak virus.
4. Insect damage (termite, borer).
5. Poor marketing system.
6. Insufficient improved seed.
7. Low rate of technologie adoption.

The research program of the zone is faced with the following constraints :

1. Decrease in research funds.
2. Untimely availability of research inputs and funds.
3. Insufficient research equipment (i.e., cars)
4. Insufficient support staff.

## SUMMARY OF PROGRAM ACTIVITIES

Except for trials carried at the farmer plot, the program used 8 savanna locations and 5 forest sites for its 1994 research activities (Table 1).

A total of 50.2 hectares were used by research as follows :

- 28.4 ha of trials
- 16.3 ha of seed maintenance and multiplication.
- 5.5 ha of Breeding Nursery at Nkolbisson.

On-farm trials involved over 100 farmers. Eleven (11) of those investigated the effect of legume improved fallow on maize, 6 farmers tested the effects of *Cassia obtusifolia* on striga and 18 farmers participated on the promotion of on-farm level seed multiplication.

Activities of interest to WECAMAN included over 200 trials. Only results of the pertinent ones already analyzed are presented in this report. (The program has only one Micro-computer and no computer specialist for data analysis).

## ACCOMPLISHMENTS

### I. WECAMAN COLLABORATIVE REGIONAL TRIALS

**OBJECTIVES :** To identify high yielding and disease resistant maize variety for release or to be included as parent in the breeding program.



## I-1 R.U.V.T. TRIALS

3 sets of the 2 types of R.U.V.T. were planted in 1994 at 3 locations each. These locations were MAROUA SOUCOUNDOU and SANGUERE.

MAROUA and SOUCOUNDOU are Sudan Savanna sites, with average rainfall of 800 mm. SANGUERE site is located in Guinea Savanna zone. Rainfall in this zone is between 1000 mm to 1500 mm.

Trials were replicated 4 times. Plant density used was 62500 plant per hectare. Sidressing was done between 20-25 days after planting.

## I-2 R.U.V.T. Extra-Early

This trial comprised 10 varieties. Data obtained at 3 sites for number of days to silking (DTS), Number of plants at harvest (PAH), and yield are shown in table 2. The coefficient of variation (C.V.(%)) for grain yield ranged from 14.6% at SOUCOUNDOU to 25.5% at MAROUA. Mean grain yield ranged from 3.2. t/ha at SANGUERE to 4.3 t/ha at MAROUA. Plant population at harvest ranged from 53333 plant per hectare at SANGUERE to 60600 plant per hectare at SOUCOUNDOU. Mean yield was highly correlated to plant density at harvest.

The earliest entry was TZEE-Y-SR BC<sub>3</sub> (44 days to flower). The latest entries were TZEE-W-SR BC<sub>3</sub> and TZEE-W x GUA 314 BC<sub>1</sub> (48 days to flower). No significant difference was detected among the entries for grain yield. However, TZEE-W x GUA 314 BC<sub>1</sub> yielded the highest (4.2. t/ha), followed by TZEE-W-SR BC<sub>3</sub> (4.1 t/ha). The poorest entry was TZEE-Y-SR BC<sub>3</sub> (3.5 t/ha). The local check was not significantly different from the top yielder (4.0 t/ha).

## 1 - 1.2 R.U.V.T. Early

This trial comprised 12 entries. Results for DTS, PAH and Yield across the 3 sites are shown in table 3. Means grain yield varied from 3.7 t/ha at SANGUERE to 5.1 t/ha at MAROUA. The Coefficient of variation was 18.4% at SOUCOUNDOU, 18.7% at SANGUERE and 24.6% at MAROUA. Except for NAES Pool 16 DT from Ghana and for the local check, all entries proposed by national programs flowered after 55 days. TZE Comp 3 C<sub>1</sub> (5.1 t/ha) was the best entry. It outyielded the local check Pool 16 DT x DR-SR-W<sub>3</sub> (4.4 t/ha) by 0.7 t/h which represented a 16% yield superiority. The kamboinse 88 Pool 16 DT (5.0 t/ha) which is the reference variety was not significantly different from the best entry. Higher yield obtained at Maroua (5.1 t/ha) with 64242 plants per hectare demonstrated that, with appropriate plant density as recommended for early and extra-early variety, good production could be achieved.

## II. COLLABORATIVE RESEARCH PROJECTS

The WECAMAN Collaborative Research projects included the following projects :

1. Breeding for disease resistant extra-early maturing maize varieties (80-85) days to maturity.
2. Breeding for disease resistant intermediate maturing maize varieties (110 days to maturity).
3. Striga Research
4. Drought Research
5. Effect of legume improved fallow on the performance of maize varieties (on-farm).
6. Promotion of on-farm level seed production.

**Note:** Project No. 4, Breeding for Drought tolerant varieties were not funded by WECAMAN.

II-1 Breeding for disease resistance extra-early maturing maize varieties  
(80-85) days to maturity.

II-11 OBJECTIVE:

- \* To develop and promote extra-early varieties with resistance to streak and other prevalent foliar disease.

II-1.2 1994 ACTIVITIES

1. Evaluation of F<sub>2</sub> from variety crosses
2. F<sub>1</sub> formation using ADOUR 250 (39 days to silk) from Spain as extra-early gene donor.
3. Mass selection within selected F<sub>2</sub> variety crosses for earliness and color separation.

II- 1.2.1 F<sub>2</sub> EVALUATION : EVT EXTRA-EARLY AND EARLY

This trial was made of 12 F<sub>2</sub> crosses made with parents of Extra-early and early maturity cycle. The trial also included 6 Parents and 1 Local check (CMS 9015).

Parents used in making crosses in 1993 included ; TZEE-W-SR, CSP-SR, FB C<sub>6</sub>, MAKA-SR, BDP SR and DR-SR-W<sub>3</sub>. The F<sub>2</sub> crosses evaluated were selected from 1993 F<sub>1</sub> evaluation for their higher heterosis as Compared to the best parent.

Mean data for, days to silk, plant at harvest, and grain yield across 3 sites are shown in table 4.

Based on number of days from planting to 50% silking, 2 groups of varieties were made. The extra-early group comprising 7 varieties that had DTS inferior or equal to 50, and the early group with those entries which flowered between 50 and 56 days.

Among the extra-early group, MAKA -SR x TZEE-SR-White (5.0 t/ha) outyielded the best extra-early check TZEE-SR-W (4.0 t/ha) by 1.0 t/ha. This represented a 25% yield increase. 4 F<sub>2</sub> Crosses were superior to the best extra-early check by at least 0.5 t/ha. Some of this crosses involved a white and a yellow parent. These were MAKA-SR x TZEE-SR (W) which had 95% white grain and CSP-SR x TZEE-SR (Y) segregating 95% for yellow. Effort will be done for color separation.

Among the early group, MAKA-SR x FB C<sub>6</sub> (5.2 t/ha) outyielded the best parent FB C<sub>6</sub> (5.0t/ha) by 0.2 t/ha. This represented a 4% yield increase over the best parent.

#### II-1-22 Mass Selection for Earliness and Color Separation

Selection for earlier fraction were done during the off season in Nkolbisson Breeding Nursery in FB C<sub>6</sub> x MAKA-SR (53 days); FB C<sub>6</sub> x TZEE-SR W (53 days) FB C<sub>6</sub> x TZEE - SR (Y) (53 days) and FB C<sub>6</sub> x CSP-SR (52 days) in an attempt to bring the number of days from planting to silking to less than 50 days. In the meantime, the above variety crosses could be evaluated in early drought tolerant trial.

#### Conclusion for Early and Extra-Early Variety

1. Progress could be achieved in variety development by the use of variety cross scheme if appropriate heterotic varieties are chosen.
2. Higher grain yield are obtainable with early and extra-early varieties at higher plant density (at least 62500 plant per hectare), and with the recommended Agronomic practices (Sidressing with urea no more than 25 days after planting).

## II - 2 BREEDING FOR DISEASE RESISTANT INTERMEDIATE MATURING MAIZE VARIETIES (110 DAYS TO MATURITY)

### II - 21 OBJECTIVES

1. To develop high yielding stable and disease resistant maize varieties of 110 days maturity cycle, adapted to Guinea savanna zone and acceptable to farmers and agro-business.
2. To develop high yielding stable and disease resistant hybrid maize of 110 days maturity cycle.

### II - 22 1994 RESEARCH ACTIVITIES.

The 1994 Research activities are presented in table 5. A total of 157 trials were carried out for the above objectives. 76 of those trials were done in Savanna zone, and 81 trials made of the same entries were done in Forest zone. These activities included :

- Evaluation of 2231 genotypes
- Improvement of heterotic pools.
- New Varieties and/or hybrid development.
- Inbred line development.

### II - 221 HETEROTIC POOLS IMPROVEMENT

The program have developed 3 heterotic pools.

- Pool 1 : including materials heterotic to Tuxpeno derived inbred : 1368.
- Pool 2 : made of materials heterotic to temperate derived line 9071.
- Pool 3 : consisting of materials heterotic to sub-tropical derived lines 5012.

3 sets of Reciprocal Full-sib Families made among the 3 Pools were evaluated at SANGUERE in 1993. Plants involved in crosses were also selfed.

In 1994, the  $S_1$  of selected Full-sib families were recombined to form the cycle 1 of each of the 3 Pools.

## II - 222 VARIETY CROSSES EVALUATION

The improvement of released varieties were attempted by variety crosses scheme. The 33  $F_1$  evaluated were issued from crosses among the six best varieties available with the 6 best inbred lines showing good general combining ability. Parents included : CMS 8501, CMS 9213, CMS, NDOCK 8701, NCRE SYN2 and 8321-18. The inbred lines parents used were : 88094, NCRE GP<sub>1</sub>107, NCRE GP<sub>2</sub>8, EXP<sub>3</sub>10, EXP<sub>1</sub>24, and EXP<sub>1</sub>42. Crosses were made in design II Fashion.

### RESULTS

The trials included 40 Entries (33  $F_1$  crosses, 6 Parents and 1 check), evaluated at 3 Savanna sites (MAROUA, SANGUERE and Touboro). And additional set was evaluated under artificial striga infested at IRZV. The results obtained for grain yield, striga rating, number of striga per maize plant, are shown in table 6. 29 varieties crosses were superior in mean grain yield to the check (4.9 t/ha) which was the most cultivated composite CMS 8501. The best cross was NCRE SYN 2 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (5.8 t/ha), which exhibited a 38% high parent heterosis over NCRE SYN 2 (4.4 t/ha). This cross yielded 2.3 t/ha under striga infestation with 6 striga plant per maize plant. However, striga symptoms rating was very high (7 over 9).

6 crosses exhibited 20% or more high heterosis over their respective parents. Those crosses are NCRE SYN 2 x EXP<sub>1</sub>24 (23%); NCRE SYN 2 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (32%) NCRE SYN 2 x NCRE GP<sub>2</sub>8 (20%); NDOCK x 88094 (24%); NDOCK 8701 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (21%) and CMS 9213 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (22%). These selected crosses will be evaluated in 1995 in  $F_2$  stage. Those superior  $F_2$  will be proposed for Regional trial.

At IRZV site artificially infested with striga seed. The best cross was NDOCK 8701 x 88094 with 3.2 t/ha. This cross also exhibited the least striga symptoms 4.3. However, this crosses had also one of the highest striga plant per maize plant.

The genetique contribution of each parent presented in table 7 showed that for grain yield, the best general combiner among inbred line parent was NCRE GP<sub>1</sub>107. In fact this parent was involved in 3 out of the selected crosses with more than 20% higher parent heterosis. Two other inbred line exhibited positive general combining ability. These were : 88094 which is a mid-altitude inbred line and EXP<sub>1</sub>24. For striga symptoms reduction, the best inbred line was 88094 followed by NCRE GP<sub>2</sub>8. The 4 remaining inbred lines contributed to increase striga rating. Only one inbred line contributed to the reduction of number of striga plant per maize plant. This was EXP<sub>3</sub>10. Under striga infestation yield was increased by the use of the inbred NCRE GP<sub>2</sub>8.

In conclusion it was noted that :

1. Different mechanisms controlling for striga rating and the number of striga per maize plant.
2. High yielding varieties could be obtained by combining under the same genotype genes controlling the two mechanism.

## II - 2.3. IRA (NCRE) EXPERIMENTAL VARIETY TRIAL

This trial was made of 16 entries. The entries comprised 8 F<sub>2</sub> synthetics varieties, 7 open pollinated composites and 1 three-way cross. The synthetics varieties (I to III) were developed by recombining inbred lines within each of the 3 heterotics groups for each of the two released varieties TZB-SR and SUWAN I - SR. The synthetic IV were obtained by recombining inbred line across heterotic group for each of the 2 varieties.

The objective of the trial was to evaluate synthetics varieties made within and across heterotic group for each variety.

The Mean data for grain yield and Striga damage across 1 forest site, 4 savanna locations and 1 artificial striga infested plot are presented in table 8.

The best entry was the three way cross 8321-18 x EXP<sub>3</sub>7 (5.7 t/ha). This was followed by SUWAN I synthetic I (5.3 t/ha).

Within TZB-SR, synthetic IV (4.8 t/ha) outyielded the original variety CMS 8507 TZB-SR by 9%. However this variety was also more susceptible to striga and had 4 striga plant per maize plant. TZB synthetic III (4.7 t/ha) was 7% better than CMS 8507 and had lower striga damage and less striga plant per maize plant. TZB Synthetic will be retained for advanced yield trial.

Within the SUWAN I - SR, synthetic I (5.3 t/ha) and synthetic II (5.2 t/ha) had 8% and 6% yield increase over the original population CMS 8704 (SUWAN I - SR) respectively. However, all of the developed synthetic from SUWAN I had poor striga rating or more striga plant per maize plant than the original variety.

## II - 2.4 ADVANCED COMPOSITE TRIAL

### II - 2.4I NATIONAL VARIETY TRIAL (N.V.T.)

This trial was made of 17 entries evaluated in 3 Forest sites, 4 Savanna locations and in 1 artificially infested plot (IRZV).

The 17 entries comprised 10 Released or advanced composites and 7 most advanced hybrids.

The objective was to identify a variety for release and to compare the performance of hybrids to composite varieties.

The mean data obtained at 7 sites are presented in Table 9 grain yield varied from 3.3 t/ha obtained in Soucoundou to 6.3 t/ha in Ntui. Coefficient of variation ranged from



13.1 % in Ntui to 27.7% at Sanguère. Highly significant variety by location interaction was obtained. The five best varieties were hybrids. The best hybrid 8321-18 x EXP<sub>24</sub> (5.1 t/ha) had 0.5 t/ha yield superiority over the best composite CMS 8501 (4.6 t/ha). The 3 best white composites were CMS 8501 (4.6 t/h) CMS 8507 (4.6 t/ha) and CMS 9213 (4.5 t/ha). NCRE SYN 2 (4.3 t/ha) which was among the best in 1992, and 1993 showed a poor ranking.

The best hybrid under striga infestation was HLM5 x NCRE GP<sub>28</sub> (3.6 t/ha). This hybrid also showed the best striga damage rating 3.1 out of 9) and the lowest striga plant per maize plant (4). This variety was followed by the Cameroon striga Resistant check 8321-18 x EXP<sub>37</sub>. The IITA check 8321-18 showed poor striga rating (6.0) and had 6 striga plant per maize plant.

In general 5 entries had striga damages rating less than 5.0. These were : HLM5 x NCRE GP<sub>28</sub> (3.1), 8321-18 x EXP<sub>37</sub> (4.1), 8703 x 88094 (4.4) and 8425-8 x CAM I GP<sub>17</sub> (yellow hybrid). The best composite with less striga damages was CMS 8507 (5.3).

## II - 25 HYBRID RESEARCH

### OBJECTIVE

To develop high yielding and stable hybrid which will have at least 15% yield superiority over the composite when tested under the same conditions.

### III - 2.5.1 NEW HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES

Hybrids made between Mid-altitude materials were evaluated in 3 sets at 2 Forests sites, 4 Savanna locations and 1 striga infested site (IRZV).

Data obtained at Mbang Mbirni which is a Savanna Mid-altitude site were very poor due to zinc and phosphorus deficiencies and will not be presented.

## II - 2 5.1.1 HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES SET -1

This set comprised 41 entries. Results obtained across 5 sites are presented in table 10 for the 15 best hybrids. 9 varieties yielded 15 % or more than the open pollinated check CMS 8501 (6.2 t/ha). This represented yield superiority of those hybrid over the best composite of at least 0.9 t/ha. This yield superiority is more than enough to compensate for the hybrid seed cost. Location yield ranged from 5.4. t/ha in Maroua to 7 % t/ha obtained at Foubot. Coefficient of variation ranged from 11.2 % t/ha in Ntui to 15.0% at Sanguere. The best single cross was HLM I.13 x EXP<sub>1</sub>24 (7.8 t/ha) this hybrids had 26% yield superiority over the O.P. However, under striga infestation. This variety rated 7.2 for striga damage and had 8 striga plant per maize plant. Yield under striga was 0.6 t/ha. This variety is very susceptible to striga. At IRZV infested plot two hybrid yielded more than 3 t/ha. These were HLM II.17 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (3.5. t/ha) and HLM I.9 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (3.2 t/ha). This two variety rated 5.2 for striga symptoms. Three varieties rated less than 5.0 for striga symptoms. These were 8321-18 x HLM II.16 (4.5); 87036 x 88094 (4.7 and 8321-18 x 88094 (4.3). These above varieties also performed better than the check hybrid 8321-18 x EXP<sub>1</sub>24 (6.7 t/ha).

## II - 2.5.1.2. HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES SET - 2

The trial had 30 entries evaluated at 3 locations. Mean grain yield obtained at those 3 locations are presented in table 11.

Mean grain yield was better in Ntui (6.3 t/ha) as compared to the 2 savanna sites. Coefficient of variation was unacceptable in Sanguere (30.0%). Data obtained at this locations were not included in the overall means. The best crosses was 87036 x 88069 (7.7 t/ha) which outyielded the O.P. check by 51%. However this hybrid was a single cross between a white inbred 87036 and a yellow inbred 88069. 8 hybrids outyielded the check by more than 20%. This represented yield superiority of more than 1.0 t/ha. 6 hybrids were better than the unit best hybrid 8321-18 x EXP<sub>1</sub>24 (6.1 t/ha) by at least 4%. Two inbreds lines 87036 and HLM I.17 appeared 3 times and 2 times among the 5 top hybrids, respectively.

### II - 2.5.1.3. HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES SET - 3

This trial comprised 47 entries and was tested in 3 sites. Data obtained at Mbang Mbirni were very poor and were then discarded. Results obtained at 2 sites are presented in table 12 for the 15 best entries. 5 entries had yield superiority over the best O.P. CMS 8501 (6.4 t/ha) 19% or more. This represented yield superiority of 0.7 t/ha or more. The best entry was HLM I.9 x 87036 (7.9 t/ha) followed by NCRE GP<sub>2</sub>8 x Z28 (7.8 t/ha). 3 other hybrids tested only at Foubot yielded more than 8.1 t/ha. All hybrids that yielded more than the check hybrid 8321-18 x EXP<sub>1</sub>24 (6.7 t/ha) will be retained for 1995 testing.

### II - 2.5.2. THREE-WAY CROSSES HIGHLAND AND LOWLAND

This trial was made of single crosses among Mid-altitude materials and lowland materials every thing crossed to lowland materials, taking into account that the inbreeds lines involved in the three ways should belong to the 3 heterotic groups. The 139 entries were tested in 3 sets and results are being analyzed.

### II - 2.5.3. DIALLEL HIGHLAND AND LOWLAND

Diallel among 12 Parents were made and evaluated for the 2nd year in 8 sites. Inbreeds parents included 3 Cameroonian Mid-Altitude line : 88094, 87036, M131, 3 IITA Mid-altitude lines TZMI 103, TZMI 302, TZMI 308, 5 Cameroonian lowland lines: NCRE GP<sub>1</sub>107, NCRE GP<sub>2</sub>8, EXP<sub>3</sub>7, EXP<sub>3</sub>10, EXP<sub>1</sub>24, and 1 IITA lowland line TZUT 57. The direct and reciprocal crosses which total 132 were evaluated at Sanguere, Maroua, Soucoundou, Ndock, Mbang Mbirni, Ntui, Yaoundé and Foubot. Data are still being processed.

### II - 2.5.4 ADVANCED TESTER SINGLE CROSSES

This trial were designed at evaluating the efficiency of lines classified under different heterotic groups.

134 random crosses were made in 1992 between lines of different heterotic pattern (Mid-altitude, Tuxpeno, Temperate derived and sub-tropical derived line). Selected single crosses were tested in 1994 as "advanced tester crosses". Result obtained at 4 sites are presented in table 13 for the best 15 hybrids.

All 15 selected hybrids had at least 0.6 t/ha yield superiority over the best O.P. CMS 8501 (4.9 t/ha). 9 crosses yielded at least as the best hybrids checks 8321-18 x EXP<sub>24</sub> (6.1 t/ha).

This demonstrated that good hybrids are obtainable among lines from our heterotics groups 8 crosses out of the 15 best were materials between mid-altitude lines and lowland lines. All those 8 crosses had 88094 as one of the parents. This demonstrated the good combining ability of the inbred 88094.

The best single cross was 88094 x NCRE GP<sub>211</sub> (7.2 t/h). This cross had 47% yield superiority over the best O.P. This cross also had a medium tolerance to striga (Rating 5.5 out of 9 and 4 striga plant per maize plant) The striga tolerant hybrid was TZB GP<sub>103</sub> x NCRE GP<sub>107</sub> (5.9 t/ha). This cross rated 4.0 for striga symptom with only one striga plant per maize plant. This cross outyielded all entries under artificial striga infestation with 3.7 t/ha. Two others crosses rated less than 4.5 for striga damages and had more than 2.0 t/ha on infested plot. These were 88094 x NCRE GP<sub>38</sub> (4.2) and 87036 x 88094 (4.3). Five of these crosses will be retained for 1995 testing in National Hybrid Trial.

## II - 2.55 NATIONAL HYBRID TRIAL (N.H.T.)

The objective of this trial was to identify an hybrid for release.

In 1994, this trial comprised 21 entries evaluated at 3 Forest sites and 4 savanna sites result obtained in savanna locations are presented in table 14.

Maroua site had the best grain yield (5.3 t/ha). The best coefficient of variation was obtained at Soucoundou (9.9%). Four varieties yielded in average 5.0 t/ha or more. This

represented a yield superiority of at least 16% over the best open pollinated CMS 8501 (4.3 t/ha). The yield difference of 0.7 t/ha is more than enough to compensate for the extra cost of the hybrid. The IITA checks were not different from the O.P. Under striga infestation, the Cameroon Resistant hybrid rated 3.9 with an average 4 striga plant per maize plant. The IITA Resistant hybrid 9021-18 rated 4.9 with only 2 striga plant per maize plant. Under infestation the best hybrid was TZUT 50 x TZB GP<sub>4</sub>29 which yield 2.3 t/ha. This hybrid rated 4.3 for striga symptom but had as much 9 striga plants per maize plant. This variety was followed by the IITA check 9021-8 with 2.2 t/ha. The yellow hybrid 8425-8 x CAM I GP<sub>1</sub>11 yielded 2.1 t/ha under striga infestation. This hybrid rated 3.9 for striga symptom and had 5 striga plant per maize plant. 88094 x NCRE GP<sub>1</sub>107 (5.0 t/ha) which were selected as a new Highland x Lowland cross had good rating for striga symptom (4.4).

## II - 2.56 SINGLE YELLOW CROSSES

This trial had 32 entries tested in two row/plot. Result obtained at 3 locations are presented in table 15.

9 hybrids out of the 10 Top involved crosses among the mid-altitude yellow inbred 88069 and Lowland inbred lines. Two single crosses outyielded the IITA check 8425-8 (5.0 t/ha) by more than 44 %. This represented yield superiority of more than 2.2 t/ha.

## CONCLUSION FOR HYBRIDS RESEARCH

The unit has identified good inbreds from each heterotic pools and should be able to produce good single crosses and Three-Way Crosses. The tested combinations yielded hybrids with high yield potential and some striga resistance. It's hoped that intensive testing of those hybrids will revealed good hybrids for release.

The program is currently handling 17 populations at various inbreeding stage. The long term plan is to develop from those population inbred lines that will be useful in improving populations as well as pools.

## II - 3 STRIGA RESEARCH

### II - 31 OBJECTIVE

- 1) To develop or identify high yielding varieties or hybrid tolerant to striga.
- 2) To develop Agronomical measures to reduce the striga incidence.

### II - 3.2 METHOD

As recommended by IITA

### II - 33 1994 ACTIVITIES

The 1994 striga research activities are presented in table 16. These activities included 45 trials and some breeding activities designed at the improvement of striga pools and the development of synthetics varieties tolerant to striga.

### II - 331 IITA COLLABORATIVE TRIALS

Five trials were originated from IITA (collaborative Trial) and the objective of those trials were to identify resistant varieties that could be released or that could serve in Cameroon program as donor in the breeding program. Those trials will not be discussed here.

### II 3.21 INBRED LINES EVALUATION

7 trials presented in table 17 were designed at evaluating inbred lines under artificial striga infestation. 82 inbreds lines were selected out of the 185 evaluated.

Mean rating of selected inbred line were less than 5.0 and all selected lines had less than 2 striga plants per maize plant. Those lines will be intensively used in the breeding program to develop synthetics. Pools and hybrids varieties.

## II - 3.32 ADVANCED STRIGA INBRED LINES

This trials had 30 entries tested in 4 Replications under artificially infested conditions. The entries included all inbred used in developing striga crosses presented in this report. The results presented in table 18 showed that 13 inbreds lines rated less than 5.0. Among those lines are 3 IITA tolerant lines 1368 (4.1), 904001 (4.3) and 9071 (4.8). 9030 (5.5) which is IITA tolerant lines did not performed well under Cameroonian conditions.

Significant inbred line x Replication Variation were observed for striga Rating suggesting that differential performance from one replication to another. The number of striga also varied from one replication to another. These findings suggested soil variation from one plot to another. Plant count at harvesting as compared to plant stand after thinning indicated that the number of missing plant could be retained in striga selection.

Except for 88094, 87036, M131 and NCRE GP<sub>2</sub>8, all Cameroon lines which showed tolerance in crosses, rated 5.0 or more. These included EXP<sub>3</sub>7 (5.3), NCRE GP<sub>1</sub>107 (6.0), HLM 3 (6.0), EXP<sub>3</sub>10 (6.2) NCRE GP<sub>2</sub>11 (6.2), EXP<sub>1</sub>42 (7.2) and EXP<sub>1</sub>24 (5.0).

These findings suggested that striga rating are controlled by non-additive gene action. These conclusion don't agree with Dr. Kim findings who suggested a quantitative inheritance for striga rating.

## II - 3.33 STRIGA SINGLE CROSSES

128 single crosses were evaluated in 3 sets at 2 sites. Sanguere site was supposed to be striga free site. However, this site turn out to be naturally infested with striga. The second site IRZV was artificially infested with striga seed using method recommended by IITA. Single crosses involved inbred parents presented in table 18.

## II - 3. 331 STRIGA SINGLE CROSSES SET-1

This set had 46 entries. The 10 top striga resistant single crosses as well as the 10 highest yielding hybrid are shown in table 19.

6 single crosses rated the same or less than the cameroon striga resistant check 8321-18 x EXP<sub>3</sub>7 (4.5.). Among those 6 hybrids, 4 of them had higher yield potential under striga free conditions. However only one of them was better than the check under striga infestation. This was EXP<sub>3</sub>10 x 5012 (4.0 t/ha). The most tolerant hybrid was EXP<sub>3</sub>7 x HLM 3 (4.0). Among the 10 Top striga tolerant hybrids, the following inbred appeared more than once as one of the parents : EXP<sub>3</sub>7, EXP<sub>3</sub>10, NCRE GP<sub>1</sub>107, 87036, 5012 and M131. Except for 87036 and M131, those parents had striga rating superior to 5.0 (table 18).

Among the 10 highest yielding hybrid under striga free conditions, only two of them rated less than 5.0. These were LAP.4 x EXP<sub>1</sub>24 (4.6) and 87036 x EXP<sub>3</sub>10 (4.6). These 2 hybrids also had less than 2 striga plant per maize plant. This suggested that high yielding and striga resistant hybrid were obtainable. The highest yielding hybrid was 87036 x NCRE GP<sub>2</sub>11 (7.7 t/ha).

## II - 3.332 STRIGA SINGLE CROSSES SET-2

This set had 43 entries. The 10 top striga resistant as well as the 10 highest yielding hybrids are presented in table 20.

In this set, 5 hybrids showed less striga symptoms than the Cameroon resistant hybrids. 8321-18 x EXP<sub>3</sub>7 (5.1). All the 10 striga resistant hybrids were better than the IITA check 9021-18 (5.6). 88094 x NCRE GP<sub>2</sub>11 outyielded the Cameroon check under striga free condition and showed less striga symptoms (5.9). However, this hybrid had more striga plant per maize plant than the check.



The following inbreds parents appeared more than once among the 10 best striga tolerant hybrids : 1368, 88094, HLM 7, NCRE GP<sub>2</sub>11 and 9030. Except for 1368 and 88094, the above parents were classified in table 18 among moderate to susceptible lines for striga symptom rating. The best hybrid under striga infestation was 1368 x EXP<sub>3</sub>7 (3.6 t/ha).

Among the 10 highest yielding hybrid, 3 hybrids were also selected for striga tolerance. These were : 88094 x NCRE GP<sub>2</sub>11, NCRE GP<sub>2</sub>11 x 88094 and HLM<sub>3</sub> X EXP<sub>3</sub>7.

## II - 3.333 STRIGA SINGLE CROSSES SET-3

This set had 39 entries. This set was not evaluated under striga free condition at SANGUERRE (table 21). Thus, the 10 highest yielding hybrid were selected based on non infested plot at IRZV. All selected hybrids showed striga symptoms less or equal to the check 8321-18 x EXP<sub>3</sub>7 (4.6). The best hybrids were HLM<sub>3</sub> x 9030 (3.5) and 88094 x 87036 (3.8). 4 hybrids resistant to striga ranked among the 10 highest hybrids. Except for 88094, 87036 and M131, All inbreds lines used as parents among the 10 top striga tolerant hybrids rated more than 5.0 for striga symptoms. This suggested again that striga tolerant hybrids are obtainable among moderate striga tolerant inbred.

## II - 3.34 STRIGA THREE WAY CROSSES

Three way crosses were generated by crossing IITA tolerant single cross 9021-18 with Cameroon Inbred lines and also by crossing the 1993 selected tolerant single crosses with Cameroon inbred lines of different heterotic pattern.

The 44 entries were evaluated under striga free conditions at Sanguere as well as under artificial striga infestation at IRZV.

The results presented in table 22 showed that all 10 top striga tolerant hybrids selected, showed less striga symptoms than the Cameroon and IITA resistant checks. Among the 10 resistant hybrids selected, 5 yielded better than the check under striga free conditions

and 8 outyielded the check under striga infestation. The highest yielding three cross way under striga infestation was 88094 x NCRE GP<sub>1</sub>107 x TZMI 308 (5.0 t/ha). This hybrid rated 4.5 for striga symptom but had 11 striga plant per maize plant. This cross also involved 88094 x NCRE GP<sub>1</sub>107 which showed in table 14, good striga resistant level. Three way crosses having 88094 x NCRE GP<sub>2</sub>8 also showed high yield potential as high resistance for striga. The single cross 88094 x NCRE GP<sub>2</sub>8 was selected in table 9 and in 1993 as the best hybrid under striga infestation.

3 three ways crosses selected for striga tolerance also ranked also among the 10 highest yielding hybrids.

## CONCLUSIONS FOR HYBRID STRIGA RESEARCH

1. High yielding hybrids are obtainable among moderate resistant inbred lines.
2. Resistance to striga seems to be controlled by non additive gene action. This findings suggested the development of at least 2 heterotic pools for striga resistance breeding program instead of one.
3. Results obtained in 1993 and 1994 suggested that the following hybrids could be retained as combining high yield potential as well as resistance to striga. 88094 x NCRE GP<sub>2</sub>8, 88094 x NCRE GP<sub>1</sub>107, 88094 x 87036, 88094 x NCRE GP<sub>1</sub>11, 9021-18 x EXP<sub>3</sub>7, 9021-18 x HLM II.12 and 8425-8 x CAM I GP<sub>1</sub>11

### II - 3.35 VARIETY CROSSES

Was presented in section II. 222

### II - 3.36 ADVANCED TRIALS

Presented in section II.24

## II - 3.37 POOLS/SYNTHETIC VARIETIES

In 1994, the selected inbred lines of the NCRE population, Busseola population, and Cam Inbred population (table 17) were recombined to form 3 striga pools. No attempt was made to first classify those lines into heterotic groups. Those pools will be advanced to F<sub>2</sub> and tested in 1995 as synthetic varieties.

## II - 3.38 POPULATION IMPROVEMENT

5 released varieties, namely, CMS 8501, CMS 8704, CMS 8806, CMS 9015 and CMS 9213 were planted in 1994 under artificial striga infestation for the 2nd year.

Within each varieties, plants with less striga symptoms were bulked pollinated to form cycle 2. 100 to 150 ears were selected for each for each variety.

## 3.39 AGRONOMY TRIAL : THE EFFECT OF CASSIA OBTUSIFOLIA ON THE PERFORMANCE OF MAIZE ON STRIGA INFESTED SOIL.

This trial was conducted with 5 Sudan Savanna farmers using extra early variety TZEE-W-SR and with 6 Guinea Savanna farmer using CMS 9015 (Pool 16 DT).

The 3 Treatments consisted of

T<sub>1</sub> = Cassia planted at 40 cm spacing

T<sub>2</sub> = Cassia planted at 80 cm spacing

T<sub>3</sub> = CONTROL (NO CASSIA)

Method consisted of planting Cassia at the on set of the rain. One month later, to replace Cassia plant by maize in the same hill. Thus cassia planted on the row will be spaced at 40 cm just like maize would be.

Experimental unit consisted of a 6.4 m x 20 m.

Each farmer had 2 Replications. The following data were taken on the 4 Middle rows.

1. plant stand after germination and thinning.
2. plant stand at harvest.
3. Number of ears harvested.
4. Field weight.
- 5) Striga count 12 weeks after planting.

Covariance analysis were performed when number of maize plant after germination were significantly different among the 3 treatments.

## II - 3.381 RESULT IN SUDAN SAVANNA ZONE

Result obtained in Sudan Savanna zone for 3 farmers is presented in Table 23. In this zone, TZEE-W-SR variety was used.

No significant difference was noted for the number of plant after thinning. However treatment No. 3 ( $T_3$ ) and  $T_1$  have less ear at harvest than  $T_2$ . The lower number of PAH and EAH at harvest observed on the control ( $T_3$ ) could be due to striga damage. Plot without Cassia also had significant higher number of striga plants than the  $T_1$  which had more Cassia. No difference was detected between  $T_2$  and  $T_3$  for striga number. Significant yield difference was detected between  $T_3$  and the other. Yield difference was partially attributed to lower striga number and the fertilizing effect of the legume fallow.

## II - 3. 392 IN GUINEA - SAVANNA ZONE

The result presented in table 24 revealed as in Sudan Savanna zone, significant difference in ear number at harvest between  $T_1$  and the two other treatments. The Control

T<sub>3</sub> had here again the lowest number of plants at harvest and ears at harvest. Eventhough striga count were not made, it is suggested that striga damage could have been partially responsible for this. No significant difference were obtained for grain yield among the 3 treatments.

### CONCLUSION FOR STRIGA AGRONOMY TRIAL

The Biomass of the Cassia was not enough at maize planting time. This could explained why grain yield were not significantly different among treatments in Guinea zone. The management of some trial was poor and those farmers should not be retained for 1995 trials.

However, there was a trend of the effect of Cassia obtusifolia in controlling striga damages on maize.

## II - 4. EFFECT OF LEGUME IMPROVED FALLOW ON THE PERFORMANCE OF MAIZE VARIETIES.

### II - 4.1 OBJECTIVE

To compare the effects of 3 different legume species on the performance of 2 maize varieties in farmer's field.

### II - 4.2 METHOD

The legumes used in this study were:

- *Crotalaria carilea*
- *Macuna*
- *Calopogonium*

Maize varieties used was :

- TZEE-W-SR in Sudan Savanna
- CMS 9015 (Pool 16 DT) in Guinea Savanna.

A total of 8 trials were conducted in Guinea Savanna zones and 3 trials were planted with TZEE-W-SR in Sudan Savanna zones.

Plot size used was a 20m x 20m per treatment.

The 3 legumes were planted one month before maize planting date; around 15 of May 1994. At maize planting time, the herbicide (Gramoxone) was used to destroy the legume biomass and the plot was plowed by animal traction.

Trail consisted of 2 replications by farmers.

Results obtained in 3 Soudan Savanna Farms with the TZEE-W-SR are presented in table 25. No significant yield difference was obtained with the 3 legumes species used. However, MACUNA and CROTALARIA seemed to have more effect than CALOPOGONIUM. These two legumes also had a significant effects on maize as compared to the control T<sub>3</sub>.

Results obtained in 8 Guinea Savanna Farms are presented in Table 26 with the variety CMS 9015 (Pool 16 DT). Here, no significant difference was detected among treatments. CROTALARIA used as fallow tended to have some advantage over the other treatment.

## CONCLUSIONS

In 1994, the On-Farm trials were not followed as much as it should have been. This was partly due to the fact that the staff in-charge was sent to Bouake for 6 months training course. The performance of the treatment differed from one farmer to another. Trials around Garoua planted with the 110 days variety CMS 8501 were poorly managed and the results were not presented in this report. In this area, most of the participating farmers were casual workers in the program. We expected from them better management.

## II - 5 PROMOTION OF ON-FARM LEVEL SEED MULTIPLICATION

### II - 5.1 OBJECTIVES.

1. To produce and maintain breeder and Foundation seed by the breeder.
2. To promote the diffusion and utilization of seed to farmers.

### II 5-2 METHOD

The method consisted of choosing farmers who had between 0.25 and 0.50 ha of isolated field. The breeding unit provided seed, input and advice for off-type removal and seed handling. For compensation, the breeding unit collected back 1/3 of seed produced.

## II - 6.3 1994 Activities

Activities carried in 1994 are shown in table below

Zone	Villages	Number of Farmers	Variety	Maturity Cycle
Guinea Savanna	Djalingo	4	CMS 8704	110 days
	Gouna	2	CMS 8501	110 days
Sudan Savanna	Mora	3	TZEE-SR-W	80-85 days
	Kaelé	5	TZEE-SR-W	80-85 days
	Yagoua	4	TZEE-SR-W	80-85 days
			CMS 9015	95 days

A total of 18 farmers participated in this trial 6 of them planted 110 days varieties, 8 farmers planted the extra-early variety TZEE-W-SR and 4 farmers planted the 95 days variety CMS 9015 (Pool 16 DT).

Total seed produced and total maize seed collected by the breeding unit is shown in table below. This table showed that 11 hectares were used to multiply 4 varieties of maize.



ZONE	VARIETIES	NUMBER OF FARMERS	QUANTITY PRODUCED	QUANTITY COLLECTED	LAND AREA
SOUDAN SAVANNA	TZEE-W-SR	6	4.1	1.0	3 HA
GUINEA SAVANNA	CMS 8704	4	10.0	2.0	4 HA
	CMS 8501	2	3.6	0.8	2 HA
	CMS 9015	4	3.1	1.0	2 HA
TOTAL		18	20.8	4.8	11 HA

The unit collected back 4.8 tonnes of maize instead of about 6 tonnes. Some farmers sold all their maize before we could collect it.

Advice were given to farmers who participated in this trial to sell their maize as seed.

In addition to seed produced by the farmers, the unit maintained the following varieties in isolated half-sib blocks : CMS 8501 (0.5ha); CMS 8704 (0.5 ha); CMS 8806 (0.5 ha) CMS 9015 (0.5 ha); NDOCK 8701 (0.5 ha), TZEE-W-SR (0.25ha) and Pop corn (0.5 ha).

Finally 10.0 T of CMS 8704 was produced in a rented land by the unit in an attempt to meet the growing seed request.

## II - 6 DROUGHT RESEARCH

### II- 4.1 OBJECTIVE

1. To develop drought tolerant and early varieties for Sudan Savanna.
2. To develop drought tolerant and intermediate maturing varieties for Guinea Savanna zone.
3. To develop drought pool.

## II - 6.2 1994 ACTIVITIES

### II - 6.2.1. F<sub>2</sub> Evaluations of Variety crosses issued from 1993 Diallel crosses evaluation.

In 1994, Rainfall was more than sufficient in all the 3 testing sites. 12 F<sub>2</sub> and 7 checks were evaluated. Entries were made of 7 early varieties and 12 varieties of 110 days. Entries originated from crosses among varieties "supposed" to have some tolerance for drought. The parents were Tuxpeno Sequia, Pool 16 DT, Laposta Sequia, DR Synt, DR-SR-W<sub>3</sub>, Ku 1414, 1787, 9848, MAKA-SR and TZEE-SR-W.

The results obtained across the 3 sites are presented in table 27.

Among the early entries, Tuxpeno Sequia x TZEE-W-SR (5.0 t/ha) outyielded the best check CMS 9015 (4.5 t/ha) by 0.5 t/ha. Two others varieties; Laposta Sequia (4.6 t/ha) and Pool 16 DT x Tuxpeno Sequia (4.6. t/ha) were better than the best check.

Among the 110 days varieties, only DR Synt x Ku 1414 (5.2 t/ha) was better than the check DR. Synt (5.0 t/ha) by only 0.2 t/ha.

The best overall grain yield were obtained at MAROUA (5.4. t/ha) partly because of higher plant density (Planted at 95500) and no thinning). Plant density at harvest at this site was 68000 plants/ha. This trial will be reconducted in 1995 at higher density.

PROGRESS REPORT ON MAIZE NETWORK OF WEST AND CENTRAL AFRICA  
(WECAMAN) COLLABORATIVE MAIZE RESEARCH PROJECTS IN GHANA

P.Y.K. SALLAH (Maize Breeder)

S. TWUMASI-AFRIYIE (Maize Breeder)

K. BOA-AMPONSEM (On-Farm Agronomist)

CROPS RESEARCH INSTITUTE, P.O. BOX 3785, KUMASI, GHANA

MARCH 3, 1995

PROGRESS REPORT ON WECAMAN COLLABORATIVE MAIZE  
RESEARCH PROJECTS IN GHANA

P.Y.K. Sallah, S. Twumasi-Afriyie & K. Boa-Amponsem

## INTRODUCTION

Three out of the four research project proposals submitted to WECAMAN by the Ghana Maize Program were approved for funding by the Network. The approved projects which were executed in 1994 are as follows:

- (1) Breeding disease resistant intermediate maturing (110-days to maturity) maize varieties.
- (2) Breeding for drought tolerant and disease resistant early maturing (90-95 days) maize varieties.
- (3) Development of improved packages for integrated control of Striga in maize.

In addition, two WECAMAN coordinated Regional Maize Variety Trials namely RUVT-Early and RUVT Extra-early were successfully conducted at three locations for each trial.

WECAMAN released funds totalling US \$12,000.00 (GH C11.7 million) to support these projects in the 1994 season. Research activities carried out so far under each project are presented.

### 1. Breeding For Disease Resistant Intermediate Maturing (110-Days) Maize Varieties

**Background:** Two endosperm types of maize populations are under improvement in this maturity group as sources of improved varieties namely, intermediate normal and intermediate QPM. The breeding populations are the 105-day white dent population (normal endosperm), GH 8363 SR (white QPM) and EV 8766 SR BC6 (yellow QPM). The activities carried out in each population are as follows:

#### Improvement Of 105-Day White Dent Population

The 105-day white dent gene pool was formed and improved for ten cycles through half-sib selection in isolation. The superior fraction of the pool was extracted in 1991 to form two location specific experimental varieties. Seed increases of these

experimental varieties were made in 1994 and they will be included in national maize variety trials in 1995. In addition, a total of 144 reciprocal full-sib progenies were generated from the superior fraction of the pool and the 105-day breeding population at Fumesua during the 1994 minor season for multi-location testing in 1995. The objectives were to (1) initiate another cycle of recurrent selection to improve the population for yield and yield stability and (2) up-grade the breeding population with the superior fraction of the pool.

#### Improvement Of GH 8363 SR (QPM)

This population is the source of the QPM variety named Obatanpa which was released recently in Ghana. The population is under improvement for yield, disease resistance and improved quality protein. Superior 46 S1 lines selected out of 141 lines in the population based on agronomic performance and protein quality were recombined to form GH 9163 SR. In 1994, superior S3 lines from this material were recombined based on field evaluations and laboratory analysis for high protein quality (tryptophan level).

#### Development Of Yellow QPM From EV 8766 SR BC6

This material is a yellow streak resistant QPM variety obtained from IITA. It is being improved for yield, husk cover and protein quality. The material has undergone three generations of selfing and selection for desirable grain type and level of lysine. In 1994, selected S3 lines were recombined and also advanced to S4 stage for further selection for high quality protein.

## 2. Breeding For Drought Tolerant And Disease Resistant Early Maturing (90-95 days) Maize Varieties

Background: Two breeding populations, namely the 90-day white dent and the 90-day yellow flint/dent populations, have been developed for improvement as sources of early maize varieties in the national maize breeding program. These populations are under improvement for yield and yield stability using recurrent selection procedures. Activities carried out in 1994 are as follows:

### Improvement Of 90-Day White Dent Population

One hundred and forty-one full-sib families extracted from the 90-day white dent population and three checks were evaluated in replicated field trials at three locations in 1991. The top performing families selected at Ejura and Fumesua were recombined to form experimental variety for each location in 1992. The top 20% of the families were also recombined for further improvement. To initiate another cycle of selection, 200 reciprocal full-sib families were generated in the population during the 1994 minor season at Fumesua for multi-location testing in 1995.

### 3. Development Of Improved Packages For Integrated Control Of Striga In Maize

Background: Striga spp. are important parasitic weeds of maize in the Guinea and Sudan savanna zones. Current research efforts in Ghana aim at developing resistant/tolerant maize varieties as well as crop husbandry practices which will reduce the damage caused by Striga. Studies conducted in 1994 are presented below:

#### Development Of Striga Resistant/Tolerant Maize Varieties

Striga hermonthica seeds collected from farmers' fields in previous seasons were used to develop an artificial striga-sick field for screening germplasm for resistance/tolerance to Striga. The design used was an RCB in split-plot arrangement. Striga infestation levels (infested, un-infested) were the main plots and varieties or lines were in the split-plots. Each maize hill in the infested plots were infested with approximately 2,500 Striga seeds per hill with two maize plants per hill.

The following trials were conducted in collaboration with the Maize Program of IITA in 1994:

- (1) IITA STR Preliminary Open-pollinated (intermediate to late) maize variety trial

This trial comprised 25 intermediate-late composites including Abeleehi as the local check in four replications. The trial was planted on July 30 and harvested on December 15, 1994. The late planting was as a result of an early drought. Mean yields of the varieties were 2.6 ton/ha for non-infested and 2.3 ton/ha for infested plots. TZL COMP1 C3 F1 and NEW SYN-W/Y STR

were the most promising entries selected based on visual assessment for agronomic performance with and without Striga, and based on the yield data. Though Abeleehi (check) produced the lowest yield with and without Striga infestation, the lowest number of emerged Striga plants was recorded on Abeleehi.

- (2) Ghana maize inbred line Striga trial: This trial comprised 42 homozygous inbred lines developed by the national program. Plant establishment was poor in this trial due to prolonged drought after planting. As a result, no usable data were obtained. This trial will be repeated in 1995.
- (3) IITA STR inbred trial: The trial consisted of 12 entries in four replicates. Four promising lines were selected based on visual assessment for Striga tolerance. The selected lines are STR TZI 57, TZMI 407, STR TZI 12 9030 and TZMI 104.
- (4) IITA STR hybrid trial: The trial comprised 15 entries including two local checks. Data analysis has not been completed. However, 9044-31 STR, 9022-13 STR, 9145-11, 9149-4 and 9143-13 were the promising STR hybrids identified through visual assessment. Yield data will be used to confirm this observation.
- (5) IITA STR Early Open-pollinated Maize Trial: This trial comprised 16 early varieties including Dorke SR as the check. Differences among the varieties for yield were significant under the un-infested and non-significant under infested conditions. Differences among the varieties were also not significant for number of Striga plants per maize plant.
- (6) Relative yield reductions of extra-early, early, intermediate and late recommended maize varieties: Trial was successfully conducted but the data are yet to be analysed.

Major problems during the season.

- (a) Low soil fertility and high soil variability as a result of continuous cropping of maize in these marginal soils since 1991.
- (b) Early drought/delayed planting which adversely affected crop growth and productivity.

## Agronomic Research To Control Striga

The following agronomic studies were conducted on farmers' fields in the guinea savanna in 1994 to develop suitable cultural practices for the control of Striga:

- (a) Crop rotation and intercropping on the effects of Striga in maize. Continuous maize as control, maize in rotation with groundnut, soybean, cotton and maize intercropped with groundnut and soybean are the treatments. Trial was planted at 10 sites (one replication per site). The trial was adversely affected by drought at all locations. Usable data was obtained from only two sites and analysis is in progress.
- (b) Effects of maize plant spacing and N application on incidence and severity of Striga in maize. Treatments are maize plant spacing 90 x 40 cm, 80 x 20 cm and 70 x 20 cm with two plants and one plant/hill, respectively; N rates 0, 90, 120, 150 and 180 kg N/ha. Trial was conducted at 14 sites. Data analysis is in progress.
- (c) Effects of brine seed (maize) treatment on incidence and severity of Striga in maize. Treatments were 0, 0.1, 0.5, 1.5 molar solution of brine. Maize seeds were soaked in brine solution 24 hrs before sowing at five sites. The objective was to ascertain the effect of brine on Striga and also to determine the optimum concentration for maize seed treatment. Five concentrations (0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2M) of brine were used. Results show that treating maize seed with brine did not affect maize grain yield. However, the maize plants from 0M and 0.5M treatments had more Striga plants than the higher concentrations. Treating maize seed with 1, 1.5 and 2M solutions of brine had the same number of Striga plants per unit area.
- (d) Effects of source and rate of N on striga incidence and severity in maize. The trial was established at 8 sites. The objectives were to (i) compare the effects of two sources of nitrogenous fertilizer on the incidence and severity of Striga in maize and (ii) determine the rate of nitrogen that would minimize grain yield reduction and reduce incidence of Striga. Sulphate of ammonia and urea were applied at 0, 90, 120, 150 and 180 kg N/ha. Striga population was reduced by 80% when nitrogen was applied. However, the source of N did not influence Striga population. Maize grain yield on the other hand was increased by 568 to 868% and 563 to 678% when sulphate of ammonia and urea respectively were applied between 90 and 120 kg N/ha.



- (e) Effects of rate and time of N application on incidence and severity of Striga in maize. Nitrogen at 0, 90, 120 kg N/ha applied as Sulphate of Ammonia at planting and at 4 weeks after planting and at five sites.

The objective was to determine whether applying nitrogen fertilizer at planting or 4 weeks after planting (WAP) would reduce the incidence of Striga in maize. Two rates of N (90 and 120 kg/ha) were applied and compared at planting and 4 WAP to no nitrogen application.

The time of N application did not affect Striga infestation levels at tasselling; but at harvest, there were indications that earlier application of N at higher levels may cause a reduction in Striga population. Applying N to Striga infested fields resulted in 51% increase in grain yield of maize. At higher rates of N (above 80 kg/ha), there was a more drastic increase in yield of maize when N was applied 4 WAP than at planting.

#### Collaborative Maize Variety Trials

Two Regional Uniform Variety Trials (RUVTs) were conducted in 1994. RUVT Extra-early, comprising extra-early maturing (75-80 days) varieties were tested at Nyankpala, Manga and Wa. RUVT-early, consists of early maturing (90-95 days) varieties and were evaluated at these same locations. These trials were also affected by an early drought at all locations.

Mean grain yields across the three locations in the extra-early trial ranged from 4.6 ton/ha for NAES EE SR W TS (check) to 3.3 ton/ha for TZEE-Y-SR BC5. The overall mean yield was 4.0 ton/ha. Grain yields across the three sites for the early trial ranged from 6.5 ton/ha for TZE COMP4 C2 to 4.3 ton/ha for MAKASR BC5. Yields in this trial were very high at Nyankpala and Wa, averaging 6.7 ton/ha at each site. However, yields were low and highly variable at Manga in the Sudan savanna, averaging 2.6 ton/ha at this site.

TABLE 1 :

## 1994 TRIAL SITES

SITE NAMES	ZONES	LAND AREA			
		TRIALS	SEED	CROSSES	TOTAL
<b><u>SAVANNA LOCATIONS</u></b>					
1. SANGUERE (GAROUA)	GUINEA	3.4	0.8	-	4.2
2. IRZV STRIGA (GAROUA)	GUINEA	7.0	3.0	0.5	10.5
3. SOUCOUNDOU	SUDAN	1.5	-	-	1.5
4. MAROUA	SUDAN	3.0	-	-	3.0
5. MAYO GALKE	GUINEA	0.8	1.0	-	1.8
6. NDOCK	GUINEA	0.7	0.8	-	1.5
7. TOUBORO	GUINEA	0.8	1.2	-	2.0
8. MBANG MBIRNI	MID-ALT.	0.7	-	-	0.7
9. BERE	SUDAN	-	1.0	-	1.0
10. ON-FARM					
<b><u>SUB-TOTAL</u></b>		17.9	7.8	0.5	26.2
<b><u>FOREST LOCATIONS</u></b>					
1. FOUMBOT	MID-ALT.	2.5	-	-	2.5
2. NTUI	HUMID	5.5	7.5	-	13.0
3. YAOUNDE (MINKOMEYOS)	HUMID	2.0	1.0	-	3.0
4. NKOLBISSON (Breeding Nursery)	HUMID	-	-	5.0	5.0
5. EBOLOWA	HUMID	0.5	-	-	0.5
<b><u>SUB-TOTAL</u></b>		10.5	8.5	5.0	24.00
<b>TOTAL</b>		28.4	16.3	5.5	50.2

**Table 2: 1994 R.U.V.T. EXTRA-EARLY**

VARIETES		MAROUA			SOUCOUNDOU			SANGUERE			MEANS		
		DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)
1.	TZEE-W x GUA 314 BC <sub>1</sub>	48	50	4.7	48	51	4.7	48	47	3.3	48	49	4.2
2.	TZEE-W-SR BC <sub>5</sub>	48	50	4.6	47	52	4.8	48	40	2.9	48	47	4.1
3.	TZEE-W-SR BC <sub>3</sub>	46	48	4.5	48	52	4.4	48	44	3.3	47	48	4.1
4.	Check (CSP -SR x TZEE Y)	43	48	4.3	45	47	4.3	46	47	3.5	45	47	4.0
5.	CSP x Local Raytiri	44	48	4.3	45	52	4.3	46	43	3.1	45	48	3.8
6.	CSP - SR BC <sub>3</sub>	43	45	4.2	45	49	4.3	46	44	2.9	45	46	3.8
7.	TZE F - Y	44	48	4.5	45	50	3.7	45	43	3.4	45	47	3.8
8.	CSP -SR BC <sub>5</sub>	44	46	3.4	45	48	4.1	46	44	3.4	45	46	3.6
9.	TZEE-Y-SR BC <sub>5</sub>	45	49	3.9	45	51	3.9	47	43	3.1	45	48	3.6
10.	TZEE-Y-SR BC <sub>3</sub>	43	50	4.3	45	50	3.3	45	45	3.1	44	48	3.5
MEANS		45	48	4.3	46	50	4.2	46	44	3.2	46	47	3.9
C.V. (%)		4	9	25.5	2	9	14.7	3	14	19.3	3		20.7
L.S.D. (0.05)		4	8	1.7	3	9	1.4						

(53409)

Table 3: 1994 R.U.V.T. (EARLY)

VARIETES		MAROUA			SOUCOUNDOU			SANGUERE			MEANS		
		DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)	DTS	PAH	YIELD (T/HA)
1	TZE COMP. 3 C <sub>1</sub>	49	54	5.8	52	51	5.5	55	49	3.9	52	51	5.1
2	KAMBINSE 88 POOL 16 DT	47	55	5.7	51	48	5.0	55	46	4.1	51	50	5.0
3	TZE COMP 4.DMR C <sub>1</sub>	51	53	5.3	52	43	5.3	56	49	4.2	53	48	5.0
4	AB II	54	54	6.2	56	41	4.9	57	44	3.6	56	46	4.9
5	NAES POOL 16 DT	47	56	5.5	50	51	5.3	53	46	3.7	50	51	4.8
6	(CHECK) POOL 16 DT x DR- SR-W <sub>3</sub>	56	50	4.5	54	39	4.9	56	48	3.7	55	46	4.4
7	SYN E <sub>2</sub>	56	47	4.7	57	32	4.6	58	44	3.5	57	41	4.3
8	TZE COMP 4C <sub>2</sub>	52	52	4.5	52	46	4.7	56	48	3.7	53	49	4.3
9	MAKA-SR BC <sub>3</sub>	50	54	5.3	54	44	4.4	56	42	3.0	53	47	4.2
10	DORKE SR	55	48	4.1	55	46	5.2	57	46	3.5	55	47	4.2
11	FARAKOBA 90 POOL 16 DT	46	57	5.1	50	42	3.9	54	50	3.7	50	50	4.2
12	BDP-SR-BC <sub>3</sub>	51	55	4.2	53	49	4.7	55	48	3.3	53	51	4.1
MEANS		51	53	5.1	53	44	4.9	55	47	3.7	53	48	4.5
C.V. (%)		6	9	24.6	2	14	18.4	3	8	18.7	4	-	21.4
L.S.D. (0.05)		4	7	1.8	2	9	1.3	2	5	1.0	2	-	0.8



TABLE 5 : 1994 RESEARCH ACTIVITIES FOR 110 DAYS VARIETIES

TRIAL NAMES	ORIGIN	ENTRIES NUMBER	REPS	Number of Trials tested		TOTAL
				Savanna	Forest	
1. Heterotic Pools	IRA	Cycle 1	-	-	3	3
2. Variety Crosses	IRA	40	4	4	1	5
3. EVT-MCRE	IRA	16	4	4	2	6
4. N.V.T. (L)	IRA	17	4	5	3	8
5. N.V.T. (B)	IRA	15	4	5	3	8
6. N.H.T.	IRA	21	4	5	3	8
7. New Highland & Lowland Set-1	IRA	41	3	3	2	5
"          "          "      Set-2	IRA	43	3	3	2	5
"          "          "      Set-3	IRA	47	3	1	2	2
8. Diallel Highland & Lowland	IRA	132	3	5	3	8
9. New Three Way Highland & Lowland						
Set-1	IRA	46	3	1	2	3
Set-2	IRA	47	3	1	2	3
Set-3	IRA	46	3	1	2	3
10. Advanced Tester Single Crosses	IRA	37	3	4	3	7
11. TZB Tester Single Crosses Set-1	IRA	25	3	1	1	2
Set-2	IRA	25	3	1	1	2
Set-3	IRA	30	3	1	1	2
12. Single Yellow Crosses	IRA	32	3	1	2	3
13. SUWAN I Tester Single Crosses	IRA	49	3	2	1	3
14. Streak Virus Conversion	IRA	600	1	-	3	3
15. Acid-Tolerant Trial	IRA	32	4	-	2	2
16. Highland Trial	IRA	15	4	3	1	4
17. TESTCROSSES EVALUATIONS						
TZB population	IRA	47	3	1	2	2
TZUT population	IRA	43	3	1	2	2
SUWAN I population	IRA	45	3	2	3	3
French Materials (2 sets)	IRA	92	3	2	4	4
Pioneer Materials	IRA	62	3	1	2	2
DMR LSR-W (6 sets)	IRA	270	3	6	12	12
POP. 28 SR (4 sets)	IRA	131	3	4	8	8
Laposta (3 sets)	IRA	139	3	3	6	6
18. E.V.T. LSR	IITA	17	4	2	2	2
19. White International Hybrid T.	IITA	16	4	2	2	2
20. Yellow International Hybrid T.	IITA	13	4	2	2	2
21. Inbred Line Development	IRA		17 pop	-	17	17
<b>TOTAL</b>		<b>2231</b>		<b>76</b>	<b>81</b>	<b>157</b>

TABLE 6

1994 MEANS OF F<sub>1</sub> VARIETY CROSSES

VARIETIES	MAR	SANG	TOUB	MEANS		IRZV			
				YIELD	% HET	INFESTED			N.INFESTED
						Rating	St/plt	Yield	Yield
NCRE SYN 2 x EXP <sub>10</sub>	5.0	4.9	5.2	5.0	114	5.2	2	2.2	2.8
x EXP <sub>24</sub>	5.4	5.7	5.1	5.4	123	6.5	12	2.2	3.6
x NCRE GP <sub>107</sub>	5.5	5.8	6.1	5.8	132	7.0	6	2.3	2.7
x EXP <sub>42</sub>	4.6	5.1	4.8	4.8	110	7.8	9	1.6	2.5
x NCRE GP <sub>28</sub>	5.0	5.3	5.5	5.3	120	5.2	6	2.4	2.8
x 88094	5.5	5.4	4.8	5.2	119	5.8	6	1.2	2.8
NCRE SYN 2	4.5	4.5	4.3	4.4	-	7.0	9	1.4	2.2
NDOCK 8701 x 88094	4.5	6.1	6.1	5.6	124	4.3	17	3.2	3.5
x NCRE GP <sub>28</sub>	5.5	5.5	4.6	5.2	116	6.0	10	2.5	3.1
x EXP <sub>24</sub>	5.1	5.8	4.9	5.3	118	6.5	13	1.8	2.1
x EXP <sub>10</sub>	4.5	5.2	4.6	4.8	107	4.8	5	2.1	3.4
x EXP <sub>42</sub>	4.6	4.9	4.9	4.8	107	6.3	6	1.8	2.7
x NCRE GP <sub>107</sub>	5.5	5.5	5.3	5.4	121	7.0	19	2.3	2.7
NDOCK 8701	4.5	4.7	4.4	4.5	-	6.3	8	2.1	2.3
CMS 9213 x 88094	5.3	5.7	5.3	5.4	117	5.2	10	1.8	3.5
x EXP <sub>24</sub>	5.0	5.7	4.8	5.2	112	6.3	7	0.6	2.9
x EXP <sub>10</sub>	4.7	5.5	4.9	5.0	109	6.0	10	2.3	3.2
x EXP <sub>42</sub>	5.6	6.0	5.3	5.6	122	6.5	11	1.9	2.1
x NCRE GP <sub>107</sub>	4.3	6.0	5.4	5.2	112	7.0	13	1.4	2.3
CMS 9213	4.4	5.3	4.2	4.6	-	5.8	6	2.0	2.2
CMS 8501 x 88094	5.0	5.4	5.2	5.2	108	5.8	16	2.0	3.5
x NCRE GP <sub>28</sub>	5.4	5.3	3.3	4.7	97	5.5	19	2.5	2.4
x EXP <sub>24</sub>	4.7	5.9	5.1	5.2	108	6.0	24	1.8	2.5
x EXP <sub>10</sub>	4.8	5.1	5.3	5.1	106	5.3	12	2.5	3.4
x EXP <sub>42</sub>	4.5	5.5	4.9	5.0	103	7.8	32	1.7	1.8
x NCRE GP <sub>107</sub>	5.4	5.4	5.0	5.3	110	6.3	19	1.4	2.3
CMS 8501	4.9	5.7	3.9	4.8	-	4.7	4	2.9	3.6
CMS 8507 x NCRE GP <sub>28</sub>	3.7	6.0	5.8	5.2	112	5.7	14	2.2	2.9
x EXP <sub>24</sub>	4.9	6.1	5.0	5.3	116	6.2	9	1.2	2.5
x EXP <sub>10</sub>	4.7	5.1	5.1	5.0	108	6.0	11	0.9	2.4
x EXP <sub>42</sub>	4.8	5.3	4.9	5.0	108	6.2	17	1.7	3.2
x NCRE GP <sub>107</sub>	4.7	5.4	5.2	5.1	111	6.8	13	0.4	2.7
CMS 8507	4.0	5.2	4.6	4.6	-	5.5	4	1.8	1.9
8321-18 x NCRE GP <sub>28</sub>	5.8	5.1	5.7	5.7	113	4.8	4	2.2	3.2
x EXP <sub>24</sub>	5.0	5.8	4.7	5.2	103	5.8	4	1.8	3.9
x EXP <sub>10</sub>	5.1	4.7	5.2	5.0	100	5.8	8	2.0	3.7
x EXP <sub>42</sub>	5.4	4.9	4.9	5.1	101	6.0	9	2.2	2.7
x NCRE GP <sub>107</sub>	5.0	5.9	6.0	5.6	113	6.0	14	1.3	3.2
8312-18	5.4	4.8	4.7	5.0	-	5.0	5	1.7	2.8
Check	5.5	4.1	4.1	4.9	-	5.8	5	1.6	2.5
MEANS	4.9	5.0			5.1				
C.V. (%)	15.5	9.4			-				
L.S.D. (0.05)	1.6	0.7			-				

TABLE 5 : 1994 RESEARCH ACTIVITIES FOR 110 DAYS VARIETIES

TRIAL NAMES	ORIGIN	ENTRIES NUMBER	REPS	Number of Trials tested		TOTAL
				Savanna	Forest	
1. Heterotic Pools	IRA	Cycle 1	-	-	3	3
2. Variety Crosses	IRA	40	4	4	1	5
3. EVT-NCRE	IRA	16	4	4	2	6
4. N.V.T. (L)	IRA	17	4	5	3	8
5. N.V.T. (E)	IRA	15	4	5	3	8
6. N.H.T.	IRA	21	4	5	3	8
7. New Highland & Lowland Set-1	IRA	41	3	3	2	5
"    "    "    Set-2	IRA	43	3	3	2	5
"    "    "    Set-3	IRA	47	3	1	2	2
8. Diallel Highland & Lowland	IRA	132	3	5	3	8
9. New Three Way Highland & Lowland						
Set-1	IRA	46	3	1	2	3
Set-2	IRA	47	3	1	2	3
Set-3	IRA	46	3	1	2	3
10. Advanced Tester Single Crosses	IRA	37	3	4	3	7
11. TZB Tester Single Crosses Set-1	IRA	25	3	1	1	2
Set-2	IRA	25	3	1	1	2
Set-3	IRA	30	3	1	1	2
12. Single Yellow Crosses	IRA	32	3	1	2	3
13. SUWAN I Tester Single Crosses	IRA	49	3	2	1	3
14. Streak Virus Conversion	IRA	600	1	-	3	3
15. Acid-Tolerant Trial	IRA	32	4	-	2	2
16. Highland Trial	IRA	15	4	3	1	4
17. TESTCROSSES EVALUATIONS						
TZB population	IRA	47	3	1	2	2
TZUT population	IRA	43	3	1	2	2
SUWAN I population	IRA	45	3	2	3	3
French Materials (2 sets)	IRA	92	3	2	4	4
Pioneer Materials	IRA	62	3	1	2	2
DHR LSR-W (6 sets)	IRA	270	3	6	12	12
POP. 28 SR (4 sets)	IRA	131	3	4	8	8
Laposta (3 sets)	IRA	139	3	3	6	6
18. E.V.T. LSR	IITA	17	4	2	2	2
19. White International Hybrid T.	IITA	16	4	2	2	2
20. Yellow International Hybrid T.	IITA	13	4	2	2	2
21. Inbred Line Development	IRA		17 pop	-	17	17
<b>TOTAL</b>		<b>2231</b>		<b>76</b>	<b>81</b>	<b>157</b>



TABLE 6

1994 MEANS OF F<sub>1</sub> VARIETY CROSSES

VARIETIES	MAR	SANG	TOUB	MEANS		IRZV			
				YIELD	% HET	INFESTED			N.INFESTED
						Rating	St/plt	Yield	Yield
NCRE SYN 2 x EXP <sub>3</sub> 10	5.0	4.9	5.2	5.0	114	5.2	2	2.2	2.8
x EXP <sub>1</sub> 24	5.4	5.7	5.1	5.4	123	6.5	12	2.2	3.6
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	5.5	5.8	6.1	5.8	132	7.0	6	2.3	2.7
x EXP <sub>1</sub> 42	4.6	5.1	4.8	4.8	110	7.8	9	1.6	2.5
x NCRE GP <sub>2</sub> 8	5.0	5.3	5.5	5.3	120	5.2	6	2.4	2.8
x 88094	5.5	5.4	4.8	5.2	119	5.8	6	1.2	2.8
NCRE SYN 2	4.5	4.5	4.3	4.4	-	7.0	9	1.4	2.2
NDOCK 8701 x 88094	4.5	6.1	6.1	5.6	124	4.3	17	3.2	3.5
x NCRE GP <sub>2</sub> 8	5.5	5.5	4.6	5.2	116	6.0	10	2.5	3.1
x EXP <sub>1</sub> 24	5.1	5.8	4.9	5.3	118	6.5	13	1.8	2.1
x EXP <sub>3</sub> 10	4.5	5.2	4.6	4.8	107	4.8	5	2.1	3.4
x EXP <sub>1</sub> 42	4.6	4.9	4.9	4.8	107	6.3	6	1.8	2.7
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	5.5	5.5	5.3	5.4	121	7.0	19	2.3	2.7
NDOCK 8701	4.5	4.7	4.4	4.5	-	6.3	8	2.1	2.3
CMS 9213 x 88094	5.3	5.7	5.3	5.4	117	5.2	10	1.8	3.5
x EXP <sub>1</sub> 24	5.0	5.7	4.8	5.2	112	6.3	7	0.6	2.9
x EXP <sub>3</sub> 10	4.7	5.5	4.9	5.0	109	6.0	10	2.3	3.2
x EXP <sub>1</sub> 42	5.6	6.0	5.3	5.6	122	6.5	11	1.9	2.1
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	4.3	6.0	5.4	5.2	112	7.0	13	1.4	2.3
CMS 9213	4.4	5.3	4.2	4.6	-	5.8	6	2.0	2.2
CMS 8501 x 88094	5.0	5.4	5.2	5.2	108	5.8	16	2.0	3.5
x NCRE GP <sub>2</sub> 8	5.4	5.3	3.3	4.7	97	5.5	19	2.5	2.4
x EXP <sub>1</sub> 24	4.7	5.9	5.1	5.2	108	6.0	24	1.8	2.5
x EXP <sub>3</sub> 10	4.8	5.1	5.3	5.1	106	5.3	12	2.5	3.4
x EXP <sub>1</sub> 42	4.5	5.5	4.9	5.0	103	7.8	32	1.7	1.8
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	5.4	5.4	5.0	5.3	110	6.3	19	1.4	2.3
CMS 8501	4.9	5.7	3.9	4.8	-	4.7	4	2.9	3.6
CMS 8507 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	3.7	6.0	5.8	5.2	112	5.7	14	2.2	2.9
x EXP <sub>1</sub> 24	4.9	6.1	5.0	5.3	116	6.2	9	1.2	2.5
x EXP <sub>3</sub> 10	4.7	5.1	5.1	5.0	108	6.0	11	0.9	2.4
x EXP <sub>1</sub> 42	4.8	5.3	4.9	5.0	108	6.2	17	1.7	3.2
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	4.7	5.4	5.2	5.1	111	6.8	13	0.4	2.7
CMS 8507	4.0	5.2	4.6	4.6	-	5.5	4	1.8	1.9
8321-18 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	5.8	5.1	5.7	5.7	113	4.8	4	2.2	3.2
x EXP <sub>1</sub> 24	5.0	5.8	4.7	5.2	103	5.8	4	1.8	3.9
x EXP <sub>3</sub> 10	5.1	4.7	5.2	5.0	100	5.8	8	2.0	3.7
x EXP <sub>1</sub> 42	5.4	4.9	4.9	5.1	101	6.0	9	2.2	2.7
x NCRE GP <sub>1</sub> 107	5.0	5.9	6.0	5.6	113	6.0	14	1.3	3.2
8312-18	5.4	4.8	4.7	5.0	-	5.0	5	1.7	2.8
Check	5.5	4.1	4.1	4.9	-	5.8	5	1.6	2.5
MEANS	4.9	5.0			5.1				
C.V. (%)	15.5	9.4			-				
L.S.D. (0.05)	1.6	0.7			-				

TABLE 7: 1994 VARIETY CROSSES: PARENTS CONTRIBUTIONS

PARENT	YIELD	STR.RATING	STR/PLT	YIELD.INF.
INBREDS				
88094	0.17	-0.66	0	0.2
NCRE GP <sub>1</sub> 107	0.27	0.64	2	-0.4
NCRE GP <sub>2</sub> 8	-0.04	-0.56	0	0.5
EXP <sub>1</sub> 24	0.07	0.24	0	-0.3
EXP <sub>3</sub> 10	-0.23	0.46	-4	0.1
EXP <sub>4</sub> 2	-0.24	0.84	2	-0.1
VARIETIES				
8321-18	0.19	-0.4	-4	0.0
NCRE SYN 2	-0.02	0.4	-4	0.0
NDOCK 8701	-0.02	-0.1	1	0.4
CMS 9213	0.09	0.1	-1	-0.2
CMS 8501	-0.12	-0.1	7	0.2
CMS 8507	-0.12	0.1	1	-0.4

TABLE... 8: 1994 IRA EXPERIMENTAL VARIETY TRIAL (F<sub>2</sub>)

VARIETIES	NTUI	MAR	SANG	SOUC	TOUB	MEANS		IRZV			
						YIELD T/HA	% HET	INFESTED		NON INFESTED	
								Rating	S/plt	Yield	Yield
TZB SYN I	6.5	3.7	3.6	3.4	4.6	4.4	100	5.6	2	2.0	1.6
TZB SYN II	6.3	4.1	4.4	3.1	4.3	4.5	102	5.3	3	1.5	2.3
TZB SYN III	6.1	4.5	4.8	3.3	4.7	4.7	107	5.0	3	1.6	2.5
TZB SYN IV	6.9	4.0	5.0	3.5	4.4	4.8	109	6.3	4	1.0	2.1
CMS 8507	5.9	3.9	5.0	3.0	4.3	4.4	-	5.6	4	1.3	2.5
SUWAN I SYN I	6.8	4.6	5.6	4.9	4.7	5.3	108	5.0	5	2.0	1.5
SUWAN I SYN II	6.7	4.8	4.6	4.1	5.6	5.2	106	5.6	6	2.4	2.7
SUWAN I SYN III	5.4	4.6	4.4	4.0	4.8	4.6	96	4.9	4	2.3	2.0
SUWAN I SYN IV	6.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CMS 8704	6.9	4.5	4.2	4.2	4.8	4.9	-	4.4	3	2.2	3.2
<u>CHECKS</u>											
CMS 9213	7.0	4.9	4.0	3.4	4.2	4.7	-	4.6	5	1.7	2.4
NDOCK	6.1	3.6	5.0	3.4	4.7	4.6	-	5.5	3	1.1	2.1
YAOUNDE 8701	4.4	4.1	3.6	2.4	4.2	3.7	-	5.9	2	1.7	2.4
CMS 8501	7.5	4.7	4.4	3.7	5.4	5.1	-	5.0	3	1.4	3.2
8321-18 X EXP <sub>1,24</sub>	7.7	4.0	6.2	4.9	5.9	5.7	-	4.8	5	1.7	1.9
NCRE SYN 2	-	4.7	3.2	3.0	4.9	4.0	-	5.4	2	1.7	1.6
MEANS	6.4	4.3	4.6	3.3	4.8	4.7		5.3	4	1.7	2.3
C.V. (%)	13.1	26.3	29.4	23.4	10.9	-		15.2	57	39.5	33.6
L.S.D. (%)		1.6	1.0	1.1	0.7	-		1.2	3	1.0	1.1

TABLE 9 :

1994 MEANS OF NATIONAL VARIETY TRIAL LATE (N.V.T.)

VARIETIES	SAVANNA				FOREST		MEANS YIELD	IRZV			
	SANG	SOUC	MAROUA	TOUB	NTUI	FOUMB		INFESTED			N. INFESTED
								RATING	ST/PLT	YIELD	YIELD
1. 8321-18 x EXP <sub>1,24</sub>	4.8	3.8	5.8	4.4	7.3	4.5	5.1	6.4	11	1.9	2.7
2. 87036 x 88094	4.3	4.2	4.7	4.7	6.6	5.4	5.0	4.4	9	2.6	3.7
3. 8321-18 x EXP <sub>1,42</sub>	4.1	3.8	5.3	5.5	6.6	4.4	5.0	5.6	8	2.5	2.9
4. 9071 x NCRE GP <sub>2,45</sub>	4.1	4.4	5.3	4.6	6.1	3.6	4.7	5.6	11	2.7	2.8
5. 8321-18 x EXP <sub>3,7</sub>	3.8	3.6	6.2	4.2	5.7	4.2	4.6	4.1	7	3.1	3.2
6. CMS 8501	3.8	3.2	5.1	4.2	6.5	4.9	4.6	6.0	6	2.6	2.7
7. CMS 8507	3.9	3.5	5.2	4.2	5.9	4.6	4.6	5.3	9	1.9	3.2
8. CMS 9213	3.4	3.3	4.4	3.9	6.4	5.6	4.5	7.0	11	1.8	2.6
9. 8321-18 (IITA)	3.1	3.5	5.6	4.1	6.1	4.0	4.5	6.0	6	2.0	2.5
10. TZPB-SR	3.6	3.3	3.7	4.3	6.2	5.3	4.4	6.4	7	1.9	2.8
11. NDOCK 8701	3.8	3.1	4.8	4.1	5.8	4.7	4.4	5.9	9	2.6	3.0
12. E.V. 8843 SR	3.5	2.8	4.3	4.2	6.4	5.0	4.4	6.1	6	2.4	2.6
13. NCRE SYN2	3.5	3.0	5.2	3.6	6.2	4.7	4.3	6.8	4	2.1	2.7
14. CMS 8704	3.0	2.8	4.5	3.2	6.0	5.8	4.2	6.1	6	2.6	3.0
15. YAOUNDE 8701	3.4	2.5	4.2	3.4	5.8	4.3	3.9	6.5	6	1.7	2.6
16. HLMS x NCRE GP <sub>2,8</sub>	-	-	-	-	7.2	4.1	5.7	3.1	4	3.6	4.1
17. 9071 x NCRE GP <sub>2,8</sub>	-	-	-	-	6.8	4.3	5.6	-	-	-	-
18. 8425-8 x CAM GP <sub>1,17</sub>	3.0	3.0	4.4	5.1	-	-	3.9	4.8	9	2.2	2.7
19. SYN 4	3.0	2.8	3.9	3.3	-	-	3.3	-	-	-	-
MEANS	3.6	3.3	4.9	4.2	6.3	4.7	4.5	5.6	8	2.3	2.9
C.V. (%)	27.7	15.7	19.4	15.6	13.1	13.7	-	20.1	-	34.1	27.0
L.S.D. (0.05)	1.6	1.1	1.7	1.1	1.5	1.2	-	1.6	6	1.5	1.5

SANG = Sanguere; SOUC = Soucoundou; TOUB = Touboro;  
FOUMB = Foubot; ST/PLT = Striga per plant

R (rating/yield) = 0.43\*\*

R (str/plt/yield) = 0.48\*\*

TABLE 10: 1994 15 BEST HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES SET-1

CROSSES N = 41	NTUI	FOUMB	SANG	MAR	MEANS	% O.P.	IRZV			
							INFESTED			NJINFESTED
							RATING	ST/PLT	YIELD	YIELD
1. HLM I.13 x EXP <sub>24</sub>	8.8	8.6	7.5	6.4	7.8	126	7.2	8	0.6	2.9
2. HLM I.17 x NCRE GP <sub>28</sub>	8.3	8.3	7.6	6.0	7.6	123	6.7	2	0.7	2.1
3. EXP <sub>42</sub> x M131	9.2	7.3	6.1	7.0	7.4	119	6.7	3	2.3	1.1
4. HLM I.9 x NCRE GP <sub>107</sub>	8.7	7.6	6.2	7.2	7.4	119	5.2	5	3.2	4.3
5. HLM II.13 x NCRE GP <sub>28</sub>	8.2	9.4	5.3	6.3	7.3	118	6.5	2	1.6	2.3
6. 8321-18 x HLM II. 16	6.4	9.0	7.1	6.4	7.2	116	4.5	3	2.2	3.2
7. HLM II.13 x EXP <sub>10</sub>	8.2	8.3	6.0	6.1	7.2	116	5.8	2	2.2	2.9
8. HLM I.5 x NCRE GP <sub>107</sub>	7.5	8.7	5.9	5.8	7.2	116	6.2	4	1.3	1.4
9. 87036 X 88094	9.8	6.7	7.2	4.7	7.1	115	4.7	2	1.7	2.3
10. HLM I.17 x NCRE GP <sub>107</sub>	7.6	9.4	5.9	5.0	7.0	113	5.2	4	1.8	2.8
11. NCRE GP <sub>107</sub> X HLM I. 9	7.1	8.5	6.0	6.2	7.0	113	5.7	3	1.4	2.3
12. HLM II.17 x NCRE GP <sub>107</sub>	8.4	7.2	5.4	6.2	6.8	110	5.2	2	3.5	3.6
13. 8321-18 x 88094	8.2	7.8	6.0	5.3	6.8	110	4.3	2	2.0	2.2
14. 88094 x NCRE GP <sub>28</sub>	8.6	6.1	6.5	5.9	6.8	110	6.0	2	2.2	2.4
15. 87036 x HLM I.16	7.0	8.3	6.3	5.5	6.8	110	6.0	2	1.3	2.0
CHECKS CMS 8501	7.4	5.7	6.3	5.5	6.2	-	6.7	2	1.0	1.4
8321-81 x EXP <sub>24</sub>	7.8	6.3	6.9	5.7	6.7	108	6.5	4	2.4	2.6
MEANS	7.1	7.2	5.6	5.4	6.3	-	2.8	4	1.9	1.9
C.V. (%)	11.2	11.7	15.0	14.1	13.9	-	20.0	133	53.6	51.7
L.S.D. (0.05)	1.3	1.4	1.4	1.6	0.7	-	1.9	9	1.7	1.9

TABLE 11: 1994 15 TOP HIGHLAND X LOWLAND SET-2

HYBRIDS N = 30	NTUI	SANGUEREX*	MAROUA	MEAN	% O.P
1. 87036 X 88069	9.3	4.0	6.1	7.7	151
2. NCRE GP,8 x HLM I.17	8.9	7.8	5.9	7.4	145
3. HLM I.17 x 8321-18	8.4	5.2	4.8	6.6	129
4. 87036 X 1368	7.9	4.2	5.0	6.5	127
5. 87036 x 88094	8.3	4.4	4.4	6.4	125
6. Z28 x EXP,10	6.9	5.4	5.6	6.3	124
7. 8321-18 x EXP,24	7.6	4.2	4.6	6.1	120
8. Z28 x NCRE GP,8	7.0	4.8	5.2	6.1	120
9. 87036 x HLM I.9	7.4	5.0	4.5	6.0	118
10. Z28 x NCRE GP,107	6.6	5.0	5.2	5.9	116
11. 8321-18 x NCRE GP,107	6.0	4.4	5.5	5.8	114
12. HLM I.9 x 88094	6.2	4.6	5.3	5.8	114
13. HLM I.9 x 90219	6.5	5.2	4.6	5.6	110
14. 88094 x 90219	6.7	4.2	5.4	5.5	108
15. NCRE GP,107 x 9071	5.8	5.2	4.6	5.2	102
Check CMS 8501	5.9	5.6	4.3	5.1	100
87036 X NCRE GP,59	8.8	-	-	-	
MEANS	8.3	4.8	4.8		
C.V. (%)	12.1	30.9	13.2		
L.S.D. (0.0.5)	1.2	1.2	10.		

\* Not included in Mean calculation.

TABLE 12: 1994 15 HIGHLAND AND LOWLAND CROSSES SET-3

CROSSES N = 47	NTUI	FOUMBOT	MEANS	
			YIELD	% O.P
1. HLM I.9 x 87036	6.8	8.9	7.9	123
2. NCRE GP <sub>2,8</sub> x Z28	7.5	8.0	7.8	122
3. HLM I. 13 x EXP <sub>3,10</sub>	6.7	8.6	7.7	120
4. 88094 x 87036	8.3	7.0	7.7	120
5. 87036 x TZMI 202	7.6	7.5	7.6	119
6. NCRE GP <sub>3,10</sub> x HLM I.9	6.3	7.9	7.1	111
7. HLM I. 17 x M131	7.1	7.0	7.1	111
8. NCRE GP <sub>2,8</sub> x NCRE GP <sub>3,59</sub>	6.5	7.5	7.0	109
9. M131 x 5012	6.8	7.2	7.0	109
10. 87036 x EXP <sub>1,42</sub>	6.6	7.2	6.9	108
11. HLM I. 5 x EXP <sub>1,24</sub>	6.4	7.3	6.9	108
12. EXP <sub>3,10</sub> x Z28	5.9	7.7	6.8	106
13. EXP <sub>1,42</sub> x HLM I.20	7.1	6.4	6.8	106
14. 5012 x Z28	6.8	6.6	6.7	105
15. EXP <sub>3,10</sub> x HLM I.9	5.7	7.5	6.6	103
CHECK CMS 8501	6.4	6.4	6.4	-
8321-18 x EXP <sub>1,24</sub>	6.9	6.4	6.7	105
OTHERS				
HLM I.17 x NCRE GP <sub>3,59</sub>	-	9.3	9.3	145
HLM I.13 x EXP <sub>1,42</sub>	-	8.1	8.1	127
HLM II.15 x NCRE GP <sub>1,107</sub>	-	8.1	8.1	127
MEANS	6.3	6.7	6.5	-
C.V.	12.1	10.7	-	-
L.S.D.	1.2	1.2	-	-

TABLE 13 : 1994 ADVANCED TESTER SINGLE CROSSES (15 TOP)

CROSSES N = 37	NTUI	SANG	SOUC	MEANS (T/HA)	IRZV			
					INFESTED			NON INFESTED
					RATING	ST. PLT	YIELD	YIELD
88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 11	9.9	4.5	7.1	7.2	5.5	4	2.4	2.9
88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	9.7	4.8	6.0	6.8	5.7	8	1.6	1.8
TZB GP <sub>4</sub> 29 x TZUT 50	8.7	4.9	6.5	6.7	4.8	2	2.0	2.5
88094 x NCRE GP <sub>3</sub> 57	9.4	4.5	5.5	6.5	4.7	2	2.3	3.2
87036 x 88094	9.6	4.2	5.8	6.5	4.3	5	2.1	2.5
88094 x 90219	8.9	4.3	6.1	6.4	-	-	-	-
TZB GP <sub>4</sub> 77 x TZUT 50	10.0	3.3	5.5	6.3	-	-	-	-
88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 46	8.7	4.2	5.6	6.2	4.8	1	2.0	2.4
88094 x NCRE GP <sub>3</sub> 38	9.1	4.7	4.4	6.1	4.2	3	2.6	2.8
88094 x EXP <sub>1</sub> 20	8.3	4.1	5.6	6.0	5.2	2	2.1	3.0
TZB GP <sub>4</sub> 103 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	7.9	4.2	5.7	5.9	4.0	1	3.7	3.6
NCRE GP <sub>2</sub> 8 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	7.2	3.8	6.0	5.7	6.3	1	1.8	1.6
NCRE GP <sub>3</sub> 36 x NCRE GP <sub>1</sub> 23	8.4	3.6	4.4	5.5	7.8	4	1.3	0.6
TZB GP <sub>4</sub> 39 x TZUT 27	8.3	3.4	4.8	5.5	-	-	-	-
TZUT 6 x TZB GP <sub>4</sub> 79	7.2	4.2	5.0	5.5	-	-	-	-
CHECKS								
8321-18 x EXP <sub>1</sub> 24	8.3	3.6	6.3	6.1	5.2	4	2.4	2.7
CMS 8501	6.7	3.1	4.9	4.9	6.3	6	1.4	1.5
MEANS	7.9	3.9	5.0				2.0	2.2
C.V (%)	22.6	23.1	19.3				36.7	25.0
L.S.D. (0.05)	2.0	2.1	1.8		1.6	8	1.2	0.9



TABLE 14: 1994 NATIONAL HYBRIDS TRIALS (N.H.T.)

VARIETIES	SANG. YIELD (T/HA)	SOUC. YIELD (T/HA)	MAROUA YIELD (T/HA)	MEANS		IRZV			
				DTS (J)	YIELD (T/HA)	INFESTED			NON INFESTED
						R.	ST/PL.	YIELD	YIELD
1. 9071 x NCRE GP <sub>2</sub> 45	3.8	5.5	6.1	62	5.1	5.3	9	1.9	1.7
2. TZUT 50 x TZB GP <sub>2</sub> 29	4.0	5.2	6.0	58	5.1	4.3	9	2.3	2.5
3. 88094 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	3.7	5.9	5.6	61	5.0	4.4	16	1.8	1.9
4. 8321-18 x EXP <sub>3</sub> 10	2.8	5.7	6.5	57	5.0	5.3	8	1.4	2.1
5. 9071 x 88094	3.5	5.6	5.5	59	4.9	4.1	22	1.7	2.0
6. 8321-18 x EXP <sub>3</sub> 7	3.2	5.3	5.8	57	4.8	3.9	4	1.7	2.1
7. NCRE GP <sub>2</sub> 11 x NCRE GP <sub>3</sub> 59	3.6	5.0	5.6	60	4.7	6.4	19	1.5	2.2
8. 88094 x 87036	4.1	5.3	4.8	61	4.7	4.8	8	1.6	1.8
9. 9071 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	3.5	5.5	5.1	60	4.7	6.0	14	1.5	2.0
10. 8321-18 x EXP <sub>2</sub> 24	3.3	5.0	5.6	59	4.6	5.6	18	1.6	2.5
11. 1368 x NCRE GP <sub>2</sub> 23-30	2.9	5.5	5.5	57	4.6	7.1	8	1.1	1.3
12. 8321-18 x EXP <sub>2</sub> 42	3.8	4.8	5.1	57	4.6	5.9	6	1.1	1.7
13. 9848 x CAM I GP <sub>1</sub> 17	3.9	4.8	4.7	58	4.5	4.8	4	1.5	2.1
14. 5012 x NCRE GP <sub>3</sub> 91	3.3	5.1	4.8	58	4.4	6.3	17	1.3	1.7
15. 9021-18 (IITA CHECK)	3.2	4.5	5.2	59	4.3	4.9	2	2.2	2.7
16. CMS 8501	3.4	4.4	5.1	61	4.3	5.8	10	1.1	1.0
17. 9071 x NCRE GP <sub>2</sub> 11	2.9	4.9	4.9	60	4.2	6.0	21	1.3	1.9
18. 8425-8 x CAM I GP <sub>1</sub> 11	2.5	4.7	5.4	57	4.2	3.9	5	2.1	2.2
19. 1368 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	2.9	5.3	4.3	59	4.2	6.1	5	1.3	1.5
20. NCRE SYN2	3.5	4.1	4.9	59	4.2	6.6	11	1.4	1.2
21. 5012 x NCRE GP <sub>3</sub> 10	3.0	4.5	4.7	61	4.1	6.5	11	1.7	1.6
Means	3.4	4.5	5.3	59	4.6	25.4	11	1.7	1.6
C.V. (%)	17.0	9.9	13.8	2.8	14.2	19.8	117	40.9	48.7
L.S.D. (0.05)	0.9	1.4	1.6	1.0	0.9	1.5	18	1.4	1.5

SANG = SANGUERRE; SOUC = SOUCOUNDOU ; R = Striga Rating ; ST/PL = Striga plant per maize plant;  
R. YIELD/STR/PLT = 0.38\*\* ; R. YIELD/RATING = 0.35\*\*  
R<sup>2</sup> = 0.14      R<sup>2</sup> = 0.12

TABLE 15 : 1994 10 TOP SINGLE YELLOW CROSSES

HYBRIDS N = 32	SANGUERE	NTUI	FOUMBOT	MEANS	% CHECK
1. 88069 X CAM I GP,12	7.7	8.3	6.8	7.6	152
2. 87036 x 88069	5.3	8.7	7.7	7.2	144
3. 9450 x 88069	7.6	7.5	5.6	6.9	138
4. 88069 x CAM I GP,17	6.4	8.4	6.0	6.9	138
5. 88069 x 9450	8.1	7.2	5.3	6.9	138
6. 88069 x 9848	7.6	6.8	4.9	6.4	128
7. 88069 x SUWAN I GP,16	6.8	6.1	5.7	6.2	124
8. 88069 x SUWAN I GP,74	7.5	7.1	3.8	6.1	122
9. 87036 x CAM I GP,17	5.8	6.2	4.0	5.3	106
10. 8425-8 x CAM I GP,11	6.3	6.1	2.5	5.0	100
CHECK 8425-8	5.8	5.3	3.9	5.0	-
MEANS	6.5	6.5	4.3	5.3	
C.V. (%)	17.19	15.5	17.2	19.3	
L.S.D. (0.05)	1.9	1.6	1.2	1.1	

TABLE 16 :

## 1994 STRIGA RESEARCH ACTIVITIES

TRIAL NAMES	ORIGIN	ENTRIES NUMBER	REPS	NUMBER OF TRIALS
1. INBRED LINE EVALUATION				
Inbred Maize Trail	IITA	12	4	1
NCRE Advanced Line	IRA	30	4	1
NCRE New Inbred	IRA	25	1	1
Striga Busseola Lines	IRA	22	1	1
Striga Cam-Inbred Lines	IRA	19	1	1
Striga Selected K9350	IRA	30	1	1
Striga Selected K9351	IRA	49	1	1
2. COLLABORATIVE TRIAL				
Striga Preliminary O P V Trial	IITA	25	4	1
Striga O P V Trail (L/I)	IITA	11	4	1
Striga O P V Trial early	IITA	16	4	1
Striga Hybrid Trial	IITA	15	4	2
3. STRIGA SINGLE CROSSES				
SET-1	IRA	46	4	2
SET-2	IRA	43	4	2
SET-3	IRA	39	4	2
4. STRIGA THREE-WAY CROSSES				
	IRA	44	4	2
5. VARIETY CROSSES				
	IRA	40	4	2
6. ADVANCED TRIALS				
	IRA	15		1
N V T (E)		15	4	1
N V T (L)		17	4	1
N H T		21	4	1
E V T NCRE		16	4	1
7. POOLS/SYNTHETIC VARIETIES FORMATION				
	IRA			3
NCRE Striga Pool				
CAM Inbred Pool				
Busseola Pool				
8. POPULATION IMPROVEMENT				
	IRA			5
CMS 8501, CMS 8704, CMS 8806				
CMS 9015, CMS 9213				
9. AGRONOMY TRIAL (Cassia)				
		3	2	11
TOTAL				45

TABLE 17 :

## STRIGA INBRED LINES

TRIAL/POPULATION NAMES	ENTRIES NUMBER	NUMBER SELECTED	MEAN RATING (1-9)	MEAN STRIGA /PLANT
1. NCRE INBRED LINE	25	6	3.3	1.0
2. STRIGA BUSSYEOLA	22	13	3.8	1.3
3. STRIGA CAM INBRED	19	13	3.7	1.5
4. STRIGA SELECTED K9350	28	11	3.5	1.0
5. STRIGA SELECTED K9351	49	21	3.6	1.7
6. ADVANCED NCRE LINES				
7. STRIGA RESISTANCE K9405	12	5	4.0	0.7

TABLE 18 : 1994 ADVANCED STRIGA INBRED

INBRED	STRIGA MEAN RATING	STRIGA RATING RANGE	MEAN PAH	PLT MISSING	STRIGA/ PLOT
1. EXP <sub>23</sub>	3.5	3.5-3.5	11	3	1.2
2. 88094	3.6	3.5-4	13	1	1.4
3. HLM II.4	3.7	3-4.5	11	3	1.8
4. 13668	4.1	3-6	8	6	2.3
5. 4001	4.3	3.5-5	11	3	0.5
6. HLM 7	4.3	4-4.5	12	2	0.4
7. TZMI 302	4.3	2.5-7	11	3	0.8
8. M131	4.3	3.5-5	8	6	0.5
9. HLM I.17	4.3	3.5-5	8	6	1.4
10. NCRE GP <sub>28</sub>	4.3	3.5-5.5	12	2	1.0
11. 9071	4.8	4.5-5.5	6	8	0.4
12. 87036	4.8	4-6.5	11	3	1
13. NCRE GP <sub>59</sub>	4.8	4.5-5	1	13	0.6
14. NCRE GP <sub>46</sub>	5.0	4.5-5.5	13	1	0.5
15. EXP <sub>22</sub>	5.0	5-5	6	8	3.5
16. EXP <sub>24</sub>	5.0	4.5-5	5	9	0.5
17. EXP <sub>7</sub>	5.3	5-5.5	3	11	1.0
18. 5012	5.3	4.5-7	9	5	0.3
19. 9030	5.5	4.5-6.5	6	8	0.8
20. NCRE GP <sub>80</sub>	5.5	5-6	7	7	0.4
21. NCRE GP <sub>56</sub>	5.7	5.5-6	8	6	1.2
22. LAP 18	5.7	5-6.5	6	9	2.4
23. NCRE GP <sub>33</sub>	5.8	3.5-7.5	4	10	0.2
24. NCRE GP <sub>107</sub>	6.0	5.5-6.5	9	5	0.3
25. HLM 3	6.0	5.5-6.5	6	8	0.4
26. HLM I.6	6.0	5-7	10	4	0.1
27. EXP <sub>10</sub>	6.2	5.5-7	8	6	0.3
28. NCRE GP <sub>211</sub>	6.2	4-7.5	8	6	0.5
29. EXP <sub>42</sub>	7.2	6-8	5	10	0.8
30. EXP <sub>5</sub>	8.2	8-8.5	5	10	

TABLE 19 : 1994 STRIGA SINGLE CROSSES (SET-1)

VARIETIES N = 46	SANGUERE (STRIGA FREE)	IRZV			NON INFESTED
	YIELD (T/HA)	INFESTED			YIELD (T/HA)
		RATING (1-9)	ST/PLT	YIELD (T/HA)	
<b>10 TOP STIGA TOLERANT</b>					
1. EXP <sub>3</sub> 7 x HLM 3	5.9	4.0	2	2.6	3.5
2. NCRE GP <sub>107</sub> x 9071	4.1	4.1	4	2.7	3.1
3. EXP <sub>3</sub> 10 x 5012	6.0	4.4	2	4.0	4.0
4. EXP <sub>3</sub> 7 x 87036	5.4	4.5	2	2.5	3.4
5. 87036 x M131	4.1	4.5	3	2.6	2.5
6. EXP <sub>3</sub> 7 x 88094	5.8	4.5	1	3.0	3.7
7. NCRE GP <sub>107</sub> x 5012	5.6	4.6	4	3.5	2.4
*8. LAP <sub>1</sub> x EXP <sub>24</sub>	6.9	4.6	1	2.7	3.0
*9. 87036 x EXP <sub>3</sub> 10	6.9	4.6	2	2.2	2.5
10. EXP <sub>3</sub> 42 x M131	6.5	4.6	4	2.9	3.2
<u>CHECK RES.</u> 8321-18 X EXP <sub>3</sub> 7	5.2	4.5	1	3.4	4.2
<u>CHECK SUC.</u> EXP <sub>3</sub> 42 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	5.8	6.8	3	1.7	2.0
<b>10 HIGHEST YIELDING</b>					
1. 87036 X NCRE GP <sub>2</sub> 11	7.7	6.3	2	2.4	1.5
2. 87036 X NCRE GP <sub>2</sub> 8	7.3	5.8	2	2.1	2.2
3. EXP <sub>3</sub> 42 x 5012	7.1	5.6	3	3.4	3.3
4. EXP <sub>3</sub> 10 x EXP <sub>3</sub> 42	7.0	5.4	2	1.9	3.0
5. EXP <sub>3</sub> 7 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	7.0	6.4	4	2.4	2.2
6. EXP <sub>3</sub> 7 x EXP <sub>3</sub> 42	7.0	6.4	3	3.1	2.4
*7. LAP <sub>1</sub> x EXP <sub>24</sub>	6.9	4.6	1	2.7	3.0
*8. 87036 x EXP <sub>3</sub> 10	6.9	4.6	2	2.2	2.5
9. EXP <sub>3</sub> 42 x NCRE GP <sub>1</sub> 107	6.8	5.8	3	2.3	3.1
10. EXP <sub>3</sub> 7 x 1368	6.8	5.1	9	2.2	2.5
<b>MEANS</b>	5.2	5.3	2	2.8	2.7
<b>C.V. (5)</b>	21.8	20.2	122	32.5	42.4
<b>L.S.D.</b>	1.6	1.5	4	1.3	1.6

TABLE 20 :

## 1994 STRIGA SINGLE CROSSES SET-2

CROSSES N = 43	SANGUERE (STRIGA FREE)	IRZV			
		INFESTED			NON INFESTED
		Rating	St/pIt	Yield (t/ha)	Yield
<b>10 TOP STRIGA TOLERANT</b>					
1. 1368 x EXP <sub>10</sub>	3.3	3.9	2	3.2	3.2
2. 1368 x EXP <sub>7</sub>	4.2	4.0	1	3.6	3.7
3. 9030 x HLM 7	3.0	4.8	2	2.4	2.9
4. NCRE GP <sub>2</sub> 46 x HLM 7	3.8	4.9	3	2.8	3.1
5. *8894 x NCRE GP <sub>2</sub> 11	6.3	4.9	8	3.4	2.8
6. *NCRE GP <sub>2</sub> 11 x 88094	5.0	5.1	1	2.4	3.1
7. NCRE GP <sub>3</sub> 33 x HLM 7	3.6	5.1	2	2.1	2.6
8. 9030 x 9071	2.5	5.1	1	2.4	2.3
9. LAP 18 x M131	4.0	5.1	2	2.4	2.8
10.*HLM <sub>3</sub> x EXP <sub>7</sub>	4.8	5.3	1	1.9	2.1
Check Res: 8321-18 x EXP <sub>7</sub>	4.4	5.1	1	2.8	3.4
Check Res: 9021-18 IITA	4.8	5.6	2	1.6	2.7
<b>10 HIGHEST YIELDING</b>					
1. NCRE GP <sub>2</sub> 11 x M131	6.4	5.9	1	1.7	2.9
2. *88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 11	6.3	4.9	8	3.4	2.8
3. 1368 x EXP <sub>42</sub>	6.1	7.0	2	2.1	2.7
4. 1368 x NCRE GP <sub>1</sub>	5.9	5.9	2	0.4	2.8
5. LAP 18 x EXP <sub>42</sub>	5.8	6.5	4	2.1	2.5
6. NCRE GP <sub>2</sub> 46 x 9030	5.7	6.4	3	1.6	2.9
7. 1368 X NCRE GP <sub>2</sub> 107	5.0	7.0	2	1.5	3.2
8. *NCRE GP <sub>2</sub> 11 X 88094	4.9	5.1	3	2.4	3.1
9. EXP <sub>22</sub> X 9030	4.8	6.1	2	1.2	1.5
10.*HLM <sub>3</sub> X EXP <sub>7</sub>	4.8	5.3	1	1.9	2.1
MEANS	4.2	-	-	2.1	2.5
C.V. (%)	26.6	-	-	43.7	40.1
L.S.D.	1.5	1.3	3	1.3	1.5

\* Selected for striga tolerance and high yield.

TABLE 21 :

## 1994 STRIGA SINGLE CROSSES SET-3

CROSSES N=39	IRZV			
	INFESTED			NON INFESTED
	RATING	STR/PLT	YIELD	YIELD
<b>10 TOP STRIGA TOLERANT</b>				
*1. HLM 3 x 9030	3.5	1	3.8	4.9
*2. 88094 x 87036	3.8	1	3.7	3.9
3. M131 x NCRE GP <sub>2</sub> 8	4.2	1	2.1	2.1
*4. NCRE GP <sub>1</sub> 107 x HLM 3	4.3	1	2.6	3.5
*5. NCRE GP <sub>2</sub> 11 x EXP <sub>1</sub> 42	4.4	1	2.9	4.0
6. 9030 x EXP <sub>3</sub> 22	4.4	1	1.9	2.5
7. 1368 x LAP 4	4.5	1	2.4	3.1
8. LAP 18 x EXP <sub>3</sub> 10	4.5	1	3.9	2.5
9. NCRE GP <sub>1</sub> 107 x 88094	4.5	1	2.2	3.1
10. HLM3 x EXP <sup>3</sup> 10	4.6	1	2.4	3.1
CHECK 8321-18 x EXP <sub>1</sub> 7	4.6	1	1.8	1.8
<b>10 HIGEST YIELDING</b>				
*1. HLM 3 x 9030	3.5	1	3.8	4.9
*2. NCRE GP <sub>2</sub> 11 x EXP <sub>1</sub> 42	4.4	1	2.9	4.0
*3. 88094 x 87036	3.8	1	3.7	3.9
4. EXP <sub>1</sub> 42 x 9030	5.3	2	2.1	3.8
5. M131 x EXP <sub>3</sub> 7	5.4	4	2.2	3.7
6. NCRE GP <sub>2</sub> 46 x LAP <sub>4</sub>	5.1	3	2.7	3.6
7. 88094 x 1368	5.0	1	2.4	3.5
*8. NCRE GP <sub>1</sub> 107 x HLM 3	4.3	1	2.6	3.5
9. EXP <sub>3</sub> 22 x HLM 7	5.6	12	3.7	3.4
10. 9030 x 5012	4.6	1	2.7	3.2
MEANS	5.1	2	2.5	2.7
C.V. (%)	19.8	15.5	39.0	30.6
L.S.D. (0.05)	1.4	6	1.4	1.2

\* Selected for striga tolerance and high yield.



TABLE 22 : 1994 STRIGA THREE WAY CROSSES

CROSSES	SANGUERE (STRIGA FREE)	IRZV			
		INFESTED			N. INFESTED
		RATING	ST/PLT	YIELD (T/HA)	YIELD
<b>10 TOP STRIGA RESISTANT</b>					
1. 88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 8 x LAP 18	4.6	4.1	2	4.5	4.8
*2. 9021-18 x HLM II.12	4.7	4.4	3	4.6	4.6
*3. 88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 8 x EXP <sub>3</sub> 10	5.4	4.4	1	4.6	5.0
4. 88094 x NCRE GP <sub>1</sub> 107 x TZMI 308	5.2	4.5	11	5.0	5.0
5. 9021-18 x M131	4.5	4.5	3	3.6	3.4
6. 9021-18 x 88094	5.6	4.6	1	4.3	5.4
7. 9021-18 x LAP 4	4.2	4.8	2	2.2	3.1
8. 9021-18 x HLM 7	4.2	5.0	2	2.6	2.7
9. 9021-18 x 87036	4.8	5.1	2	3.6	4.8
*10. 88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 8 x 9071	5.0	5.1	6	3.9	3.8
<u>CHECK RES.</u> : 8321-18 x EXP <sub>3</sub> 7	4.6	5.6	2	3.0	4.1
<u>CHECK IITA</u> : 9021-18	4.2	6.9	4	3.0	3.9
<b>10 HIGHEST YIELDING</b>					
1. 9021-18 x HLM I.16	5.5	5.9	4	3.9	4.8
*2. 88094 x NCRE GP <sub>2</sub> 8 x EXP <sub>3</sub> 10	5.4	4.4	1	4.6	5.0
3. 9021-18 X EXP <sub>1</sub> 24	5.3	6.4	8	2.9	2.9
*4. 88094 X NCRE GP <sub>2</sub> 8 x 9071	5.0	5.1	6	3.9	3.8
5. 9021-18 X NCRE GP <sub>1</sub> 107	4.9	5.4	3	4.1	4.3
6. 9021-18 X TZUT 57	4.9	6.1	2	3.9	3.6
7. 90219-18 X NCRE GP <sub>2</sub> 8	4.9	5.6	3	2.6	2.9
8. 9021-18 X 87036	4.8	5.1	2	3.9	4.8
9. 9021-18 x NCRE GP <sub>1</sub> 56	4.8	6.3	2	3.9	2.6
*10. 9021-18 x HLM II.12	4.7	4.4	3	2.7	4.6
MEANS	4.3	5.7	3	3.3	3.4
C.V (%)	27.6	1.3	16.6	37.6	38.2
L.S.D.	1.7	8	8	1.7	2.4

TABLE 23 : 1994 EFFECT OF CASSIA OBTUSIFOLIA ON THE PERFORMANCE OF TZEE-SR AND ON STRIGA POPULATION

TREATMENTS N = 3	PAH	EAH	STRIGA NUMBER	YIELD (kg/ha)
T1 = CASSIA at 40cm spacing	140 A	112 B	292 B	1790 A
T2 = CASSIA at 80cm spacing	148 A	124 A	476 AB	1890 A
T3 = CONTROL (No CASSIA)	124 A	104 B	632 A	1430 B
MEAN	124	112	468	1707
C.V. (%)	9	5	24	5.1
L.S.D. (0.05)	16	8	220	133

PAH = The number of plant at harvest.

EAH = The number of ears at harvest.

TABLE 24 : 1994 EFFECT OF CASSIA OBTUSIFOLIA ON THE PERFORMANCE OF POOL 16 SR (CMS 9015)

TREATMENTS N = 3	PAH	EAH	YIELD (kg/ha)
T1 = CASSIA at 40cm spacing	176	136	2200
T2 = CASSIA at 80cm spacing	148	116	1980 A
T3 = CONTROL (No CASSIA)	120	104	1270 A
MEAN	148	116	1819
C.V. (%)	21	9	21.8
L.S.D. (0.05)	60	20	778

PHA = Plant at harvest

EAH = Ear at harvest

TABLE 25 : 1994 EFFECT OF LEGUME IMPROVED FALLOW ON THE PERFORMANCE OF MAIZE (TZEE-W-SR)

TREATMENTS N = 3	PAH	EAH	YIELD
T1 = MACUNA	189 A	57	2090 A
T2 = CROTALARIA	192 A	56	2080 A
T3 = CONTROL	189 A	53	1550 B
T4 = CALOPOGONIUM	198 A	56	1810 AB
MEANS	192	165	1882
C.V. (%)	14	17	.20
L.S.D. (0.05)	30	27	.420

Significant Farmer Perf.  
 Significant Treatment  
 N.S. F x T

TABLE 26 : 1994 EFFECT OF LEGUME IMPROVED FALLOW ON THE PERFORMANCE OF MAIZE (CMS 9015)

TREATMENTS N = 8	EAH	YIELD
T1 = MACUNA	237 A	3220 A
T2 = CROTALARIA	228 A	3430 A
T3 = CONTROL	195 A	3190 A
T4 = CALOPOGONIUM	222 A	3300 A
MEANS	219	3284
C.V. (%)	22	11
L.S.D. (0.05)	48	3350

Significant Farmer Performances \*\*  
 Significant Farmer x Treatment \*\*  
 N.S. Significant + Treatments



Rapport d'activités 1994 du projet "Etude de plantes pièges de *Striga hermonthica* au Nord Bénin" financé par le réseau WECAMAN.

## Introduction

Le projet soumis par Mr. GBEHOUNOU Gualbert du Laboratoire de Défense des Cultures, en collaboration avec Mr. YEHOUEYOU Alphonse de la Station de Recherche sur les Cultures Vivrières d'Ina, a été approuvé par le Réseau de Recherche sur le Maïs en Afrique Occidentale et Centrale (WECAMAN) qui a retenu le Bénin comme l'un des trois principaux centres pour la recherche dans la lutte contre le *Striga*, les deux autres centres étant le Ghana et le Cameroun. Quatre mille dollars US ont été alloués au projet.

Le Dr. D. Berner de l'Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), à qui le projet a été soumis par le comité de recherche adhoc du WECAMAN pour étude, a fait des commentaires et suggestions pour la conduite des activités de recherche prévues.

Prenant en compte quelques suggestions du Dr. D. Berner les modifications suivantes ont été apportées au projet:

. Les activités du projet s'étendront sur quatre ans au lieu de deux ans initialement prévus. Il suffit pour cela que le réseau WECAMAN accepte de renouveler le financement du projet pour une nouvelle phase de deux ans à la fin de 1995, aux vues des résultats qui seront obtenus pendant la présente phase.

. L'activité principale de l'année 1994 est la collecte de graines de *Striga hermonthica* dans différentes localités du Bénin et le test in vitro de l'activité stimulante de différentes

espèces végétales en Janvier, Février, Mars et Avril 1995.

L'expérimentation en plein champ sous infestation artificielle a porté sur la variété de niébé 90k-56 qui, testée in vitro à l'IITA, a stimulé la germination des graines du *Striga hermonthica* et par conséquent a été retenue comme une plante piège potentielle.

Les activités exécutées en 1994, en tenant compte des modifications apportées, sont détaillées dans la suite.

## I. Activités de recherche conduite en 1994.

### 1.1 Recherche en Station.

Il était initialement prévu d'évaluer directement en Station sous infestation artificielle les légumineuses fourragères *Mucuna pruriens* var. *utilis*, *Stylosanthes amata*, *Aeschynomene histrix*, *Centrosema pubescens* et les plantes alimentaires *Arachis hypogaea*, *Glycine max*, *Vigna unguiculata*, *Hibiscus esculentus* pour leurs aptitudes à être des cultures pièges du *Striga hermonthica*.

Tenant compte des suggestions du Dr. Berner et en raison du retard de financement les espèces ci-dessus citées n'ont pas été testées en Station sauf la variété de niébé 90k-56 déjà connue à l'IITA pour son aptitude à stimuler la germination des graines de *Striga hermonthica* in vitro.

Trois dates de semis sont actuellement testées pour le test en Station de la variété de niébé 90k-56. Il s'agit du 3 juin, du

20 juin et du 5 juillet. Ces dates de semis ont été choisies pour tenir compte du phénomène probable de la dormance secondaire des graines du *Striga* induite par l'humidité du sol pendant la saison des pluies. Un semis tardif de la plante piège postérieur à l'apparition de cette dormance secondaire ne provoquerait pas de germination d'où l'importance de la période de semis en tant que traitement dans l'expérimentation.

Les parcelles ont été infestées le 3 juin pour le semis du même jour, du 7 au 9 juin pour les parcelles semées le 20 juin et celles semées le 5 juillet.

L'infestation s'est faite poquet par poquet avec un nombre moyen de 3233 graines de *Striga hermonthica* éparpillées à dix centimètres au fond du poquet à l'aide d'un tamis de 200 à 250  $\mu\text{m}$  de maille, contenant du sable grossier. La dose d'infestation contenant 3233 graines est versée sur le sable. Le tamis tenu au dessus du trou d'infestation est ensuite doucement secoué pour permettre la dispersion des graines au fond du trou. Les graines utilisées pour l'infestation artificielle ont été récoltées dans un champ de maïs à la Station d'Ina le 16 Décembre 1993. Leur pouvoir germinatif au moment de l'infestation était de l'ordre de 65 pour 100 . Par répétition il y a quatre parcelles constituées par les trois dates de semis et une quatrième parcelle qui a été artificiellement infestée comme les trois autres, maintenue propre sans enherbement, et sur laquelle rien n'a été semé. Cette quatrième parcelle servira de témoin en 1995 quant à l'aptitude de la variété de niébé 90k-56 à servir de culture piège au champ en confirmation de son efficacité in vitro.

Après la récolte du niébé chaque poquet a été marqué par un petit morceau de pierre déposé à environ trois centimètres de profondeur dans le poquet. Les morceaux de pierre permettront de retrouver chaque poquet en 1995 pour la suite de l'expérimentation. Aucune conclusion ne peut être tirée avant la suite de l'expérimentation en 1995.

### 1.2 Collecte des graines de Striga hermonthica

Des capsules de *Striga hermonthica* ont été collectées dans différentes localités du Bénin en 1994. la collecte s'est faite en Septembre sur maïs et sorgho autour de Bohicon dans le département du Zou, à la fin de la grande saison des pluies. Les capsules ont été récoltées, sur maïs, mil et sorgho au Nord Bénin en Novembre, dans les localités de Parakou, d'Ina, de Kandi, de Bagou et de Malanville dans le département du Borgou, dans les localités de Djougou, de Natitingou, de Tanguiéta, de Kobly, de Boukombé et de Kotopounga dans le département de l'Atacora. L'extraction des graines de *Striga* et leur purification par élimination des débris végétaux ont été faites en Décembre.

### 1.3 Test in vitro

Le test in vitro de l'activité stimulante des différentes espèces végétales retenues a débuté en Janvier 1995 et se poursuivra jusqu'en Avril 1995. Les plants devant servir au test sont cultivées dans des tubes à essai remplis d'eau de robinet pendant deux semaines. Pendant ces deux semaines des graines de *Striga*



provenant des différentes localités sont conditionnées. Au bout des deux semaines les solutions racinaires sont testées sur les graines conditionnées. Une solution de GR24 à 1ppm et de l'eau de robinet sont également appliquées aux graines conditionnées à titre de comparaison. Les tubes à essai sont enveloppés dans du papier aluminium pour protéger les racines de la lumière. Les racines de chaque plant baignent dans une solution de 30 ml d'eau de robinet.

provenant des différentes localités sont conditionnées. Au bout des deux semaines les solutions racinaires sont testées sur les graines conditionnées. Une solution de GR24 à 1ppm et de l'eau de robinet sont également appliquées aux graines conditionnées à titre de comparaison. Les tubes à essai sont enveloppés dans du papier aluminium pour protéger les racines de la lumière. Les racines de chaque plant baignent dans une solution de 30 ml d'eau de robinet.

REPUBLIQUE DU BENIN  
-----  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
-----  
INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN  
-----  
STATION DE RECHERCHES SUR LES CULTURES  
VIVRIERES D'INA B.P. 03 N'DALI

---

---

PROJET DE RECHERCHES SUR LE MAIS POUR  
L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE (WECAMAN)

RAPPORT D'ESSAI AGRONOMIQUE SUR LES VARIETES PRECOCES DE MAIS

THEME: INFLUENCES DE LA FUMURE AZOTEE ET DE SON TEMPS  
D'APPLICATION SUR LES VARIETES PRECOCES ET EXTRA -  
PRECOCES DU MAIS

## INTRODUCTION

La gravité de la dégradation des terres cultivées justifie une recherche agricole dans le domaine des techniques culturales notamment des cultures vivrières pour une production céréalière durable.

Durant deux campagnes des efforts se sont consacrés sur la filière maïs. L'objectif est de développer des techniques culturales permettant la rentabilité de la production maïzicole.

Le financement du Réseau de Recherche sur le Maïs pour l'Afrique Occidentale et Centrale (WECAMAN) a permis de redynamiser les actions menées et de confirmer ou d'infirmer les résultats des études antérieures.

Le présent rapport fait le point des essais conduits à INA et sur d'autres sites représentant différentes zones agro - écologiques sur "le niveau d'azote et sa période d'application sur les cultivars précoces.

En effet l'azote constitue un des facteurs limitants de la production céréalière dans les zones tropicales. Elle est indispensable aux plantes maïs en fine proportion. Les variétés améliorées, sensibles à toute absence de techniques culturales notamment la fumure n'expriment pas toujours la majorité de leur potentialité du fait de l'apport tardif de la deuxième dose d'azote (urée)

L'objectif de cette étude est de déterminer la dose et la période optimales d'application de l'azote (urée) pour une production meilleure.

## METHODOLOGIE

L'étude comparative de rendement conduite à INA, BAGOU, ANGARADEBOU, GUENE a mis aux prises deux variétés de maïs.

Il s'agit notamment des variétés TZEF - Y (extra - précoce) et DMR-ESR-W (précoce). Quatre niveaux d'azote ont été appliqués à différentes périodes par fraction. Les variétés de maïs sont semées à des écartements de 0.80 m \* 0.4 m à deux plants par poquet. Le dispositif utilisé est le Split - Split Plot. Le semis a été réalisé sur l'ensemble des sites avec retard (première quinzaine de Juillet 1994) dû à l'installation tardive des pluies.

## RESULTATS ET DISCUSSIONS

Sur l'ensemble des quatre sites, d'intéressants résultats ont été enregistrés. Le rendement moyen varie de 1.560 à 3.834 t / ha

### Hauteur des plants

Le niveau d'azote a une influence significative sur la hauteur des plants. A l'exception du site d'Ina, la hauteur des plants est proportionnelle à la dose d'azote.

### Longueur des épis

La longueur des épis croît progressivement avec le niveau d'azote. Plus la dose est forte plus l'épi est long et gros. A l'exception du site d'Angaradebou où l'engrais fractionné apporté au semis et deux à trois semaines après semis a eu un effet positif sur la longueur des épis, la période d'application n'a aucune influence sur ce paramètre sur les autres sites.

### Rendement grain

#### Variété

De façon générale, le rendement est proportionnel au cycle du cultivar et de la date de semis.

Eu égard à ce qui précède il serait difficile d'avouer ici que la différence de rendement entre les deux plants tests est exclusivement due aux autres facteurs étudiés.

Effet de la fumure sur le rendement

De l'analyse statistique, il ressort que la fumure azotée a un effet significatif sur le rendement grain sur l'ensemble des sites.

A l'exception du site d'Angaradebou, le rendement grain décrit une courbe croissante. Plus la dose est forte, plus le rendement est élevé. L'effet de fumure a été plus significatif à Angaradebou que sur les autres sites, et de façon générale la variété DMR - ESR - W a répondu plus positivement à la fumure que la TZEF - Y (Tableau 1).

Tableau 1: Effet du niveau d'azote sur le rendement grain

	Rendement grain (t/ha)			
	INA	BAGOU	ANGARADEBOU	GUENE
0	0.910 b	1.178 c	2.417 b	0.970 b
45	1.630 a	1.972 b	4.273 a	2.993 a
60	1.740 a	2.039 b	4.520 a	2.752 a
90	1.920 a	2.556 a	4.128 a	3.031 a
CV(%)	19.44	20.28	14.09	20.70
LSD(5%)	0.325	0.318	0.250	0.521

## Période d'application d'azote

L'analyse de variance a montré une différence significative entre les périodes d'application d'azote.

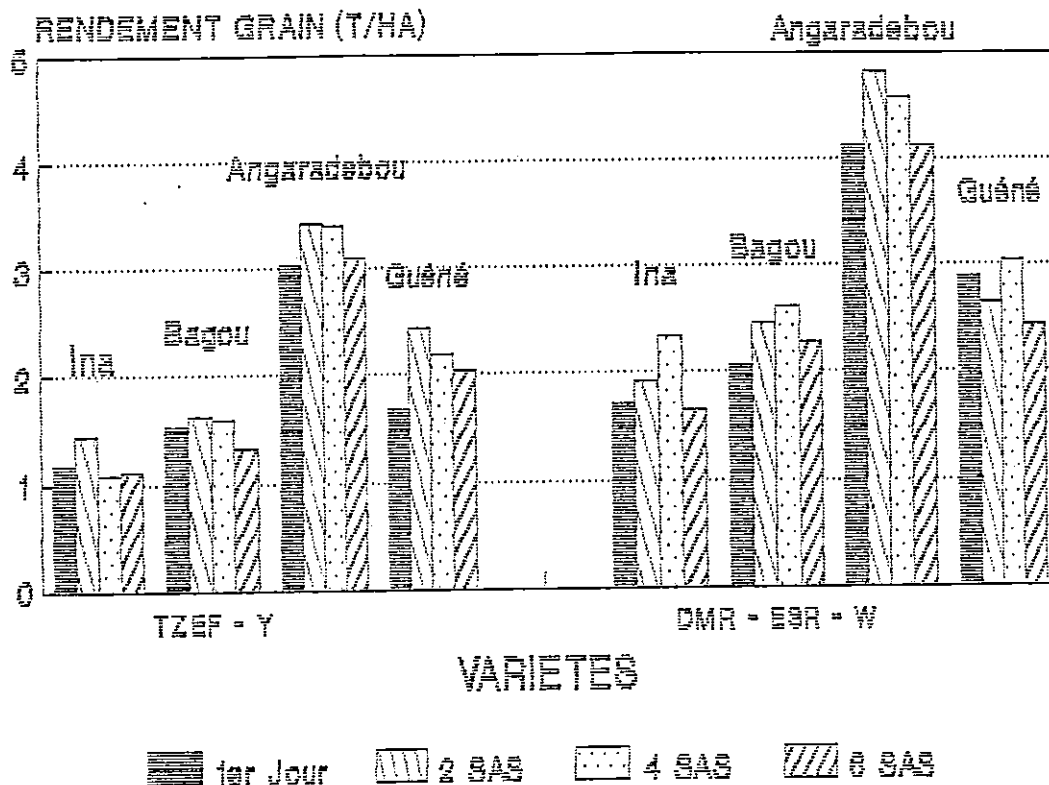
L'azote non fractionnée appliquée au semis a donné le plus faible rendement sur tous les sites suivi du traitement demi dose au semis et demi dose six (6) semaines après semis. Le traitement demi dose au semis et demi dose quatre (4) semaines après semis s'est montré supérieur aux autres traitements sans distinction de variétés à Ina, Bagou et Guéné, tandis qu'à Angaradebou le traitement demi dose au semis et demi dose deux (2) semaines après semis a été plus performant (Tableau 2).

Tableau 2: Effet du temps d'application d'azote (urée) sur le rendement grain

	Rendement grain (t/ha)			
	INA	BAGOU	ANGARADEBOU	GUENE
1er Jour	1.436 b	1.789 b	3.588 b	2.290 b
2 semaines après semis	1.684 a	2.049 a	4.137 a	2.537 ab
4 semaines après semis	1.708 a	2.104 a	3.995 a	2.614 a
6 semaines après semis	1.374 b	1.804 b	3.617 b	2.243 b
CV (%)	19.44	20.28	14.09	20.70
LSD (5%)	0.175	0.228	0.110	0.291

Ces résultats confirment les résultats de la première année d'étude. Ils confirment également la Loi de MITSCHERLICH qui stipule que le mode d'apport des éléments fertilisants peut modifier l'allure de la courbe de rendement. Il a été prouvé que

# INFLUENCE DE L'INTERACTION VARIETES PAR TEMPS D'APPLICATION DE N SUR LE RENDEMENT GRAIN (T/HA)



SAS = Semaine Après Semis



dans la plupart des cas, l'apport de N en deux fois donne de meilleurs résultats que l'apport en une seule fois à égalité de doses d'engrais (F.N.I.E., 6<sup>e</sup> édition).

#### Effet de l'interaction variété par temps d'application

La réponse de la variété TZEF - Y est plus positive lorsqu'on apporte demi - dose d'azote au semis et demi - dose deux semaines après semis, tandis qu'avec la variété DMR - ESR - W il s'agit de l'apport de demi - dose au semis et demi - dose quatre semaines après semis.

Suite à ces constats nous pouvons dire que la période optimale d'apport d'azote (urée) pour les variétés extra-précoces se situe entre 15 et 20 jours, tandis que pour les variétés précoces elle se localise entre 28 et 30 jours après semis.

#### Influence de l'interaction fumure par temps d'application

Quelle que soit la dose de fumure, l'interaction fumure par temps d'application n'a aucune influence positive sur le rendement grain et les autres composantes.

#### CONCLUSIONS

Sur l'ensemble des sites d'études, des tendances intéressantes ont été enregistrées. En ce qui concerne les périodes d'application d'azote, les variétés extra - précoces performant mieux avec un apport d'azote fractionné au semis et deux semaines après semis, tandis que les variétés précoces répondent plus positivement sous l'apport de cet engrais fractionné au semis et quatre semaines après semis.

De façon générale la pluviométrie a été un temps soit peu défavorable aux cultures sur certains sites. La non différence significative entre certains facteurs et l'écart pas trop grand

entre d'autres seraient dus aux pluies répétées perturbant ainsi le respect de l'apport des deuxièmes doses d'azote (urée) et favorisant sans doute le lessivage après épandage.

Compte tenu de ce qui précède et de l'instabilité des résultats d'une année à une autre, il serait souhaitable que l'essai soit reconduit la campagne à venir en incorporant le phosphore et en spécifiant des jours après semis de l'apport des deuxièmes doses d'azote (urée). Le financement de la deuxième année pourrait nous permettre de tirer des conclusions fiables à mettre à la disposition des producteurs des différentes zones agro-écologiques.

REPUBLIQUE DU BENIN  
-----  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
-----  
INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN  
-----  
STATION DE RECHERCHES SUR LES CULTURES  
VIVRIERES D'INA B.P. 03 N'DALI

---

---

PROJET DE RECHERCHE SUR LE MAIS POUR  
L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE  
(WECAMAN)  
THEME: TEST DE PREVULGARISATION DE LA VARIETE DMR - ESR - W

## INTRODUCTION

Au Nord Bénin en général, et en zone soudano - sahélienne en particulier, les producteurs sont confrontés à de nombreuses difficultés parmi lesquelles on peut citer:

- le renforcement des aléas et des contraintes climatiques,
- la raréfaction des ressources naturelles liées aux sécheresses répétées et à leur surexploitation par les populations et les animaux.

Cette répercussion du présent cycle de sécheresse qui sévit dans le sahel augmente les risques qui affectent les systèmes de production traditionnels et par conséquent l'autosuffisance alimentaire. Dans ces zones la diversification des cultures s'avère indispensable et devient une nécessité.

Le présent rapport retrace les opinions des producteurs sur la variété DMR - ESR - W.

## METHODOLOGIE

La variété DMR - ESR - W a été dégagée suite aux tests en milieu paysan mettant en comparaison trois variétés dont celle du paysan pendant quatre campagnes.

Le test de pré vulgarisation a été réalisé dans tous les secteurs agricoles au Nord du Département du Borgou. Vingt quatre producteurs (24) ont abrité le test sur une superficie de 2500 m<sup>2</sup>, la variété du paysan sert de référence. Le semis, les travaux d'entretien et les engrais ont été à la charge des producteurs. La période de semis est variable (de Juin à Juillet). L'estimation du rendement a été faite sur les carrés de rendement.

## RESULTATS

### Comportement variétal

Les analyses statistiques ont révélé une bonne performance de la variété DMR - ESR - W par rapport au témoin. Les rendements varient de 1750 à 3000 kg /ha. Il faut signaler que ces résultats ont été largement influencés dans certaines localités par les pluies abondantes enregistrées au cours de l'année. Des cas d'inondation ont été connus.

### Avis des producteurs

La variété DMR - ESR - W a été beaucoup appréciée par les producteurs de part la vigueur des plants, le rendement, la qualité des grains et surtout son cycle. La majorité des producteurs ont observé que la variété introduite est très farineuse (la quantité de farine obtenue après mouture fait pratiquement le double de la mesure initiale). Tous les producteurs reconnaissent que c'est une source de soudure.

## CONCLUSION

La variété DMR - ESR - W présente des garanties pour sa vulgarisation les années à venir. Cependant compte tenu des perturbations connues au cours de la campagne, il serait souhaitable qu'elle soit reconduite la campagne prochaine en pré-vulgarisation pour une confirmation des tendances de la première année.

Aussi, suite aux observations du Coordonnateur du Réseau lors de sa tournée de coordination sur les essais d'association maïs - arachide, comptons - nous introduire dès la campagne prochaine en test en milieu paysan des variétés extra - précoces du maïs dans la zone nord du Département et les résultats prometteux de cette association dans tous les secteurs du Département du Borgou.

Ainsi le budget exercice 1995 - 1996 alloué au  
 Projet " PROMOTION DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES" se présente  
 comme suite:

Rubriques	Dépenses
1. Salaire	P.M.
2. Indemnités hors Station	1.040.000
3. Achat de Carburant	328.400
4. Matériels de Recherche/Fournitures	537.500
5. Matériels de bureau	160.000
6. Divers	381.500
<b>TOTAL</b>	<b>2.447.400</b>

REPUBLIQUE DU BENIN  
-----  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
-----  
INSTITUT NATIONAL DES RECHERCHES AGRICOLES DU BENIN  
-----  
STATION DE RECHERCHES SUR LES CULTURES  
VIVRIERES D'INA B.P. 03 N'DALI

---

---

PROJET DE RECHERCHE SUR LE MAIS POUR  
L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE  
(WECAMAN)  
THEME: TEST DE PREVULGARISATION DE LA VARIETE DMR - ESR - W

## INTRODUCTION

Au Nord Bénin en général, et en zone soudano - sahélienne en particulier, les producteurs sont confrontés à de nombreuses difficultés parmi lesquelles on peut citer:

- le renforcement des aléas et des contraintes climatiques,
- la raréfaction des ressources naturelles liées aux sécheresses répétées et à leur surexploitation par les populations et les animaux.

Cette répercussion du présent cycle de sécheresse qui sévit dans le sahel augmente les risques qui affectent les systèmes de production traditionnels et par conséquent l'autosuffisance alimentaire. Dans ces zones la diversification des cultures s'avère indispensable et devient une nécessité.

Le présent rapport retrace les opinions des producteurs sur la variété DMR - ESR - W.

## METHODOLOGIE

La variété DMR - ESR - W a été dégagée suite aux tests en milieu paysan mettant en comparaison trois variétés dont celle du paysan pendant quatre campagnes.

Le test de pré vulgarisation a été réalisé dans tous les secteurs agricoles au Nord du Département du Borgou. Vingt quatre producteurs (24) ont abrité le test sur une superficie de 2500 m<sup>2</sup>, la variété du paysan sert de référence. Le semis, les travaux d'entretien et les engrais ont été à la charge des producteurs. La période de semis est variable (de Juin à Juillet). L'estimation du rendement a été faite sur les carrés de rendement.



## RESULTATS

### Comportement variétal

Les analyses statistiques ont révélé une bonne performance de la variété DMR - ESR - W par rapport au témoin. Les rendements varient de 1750 à 3000 kg /ha. Il faut signaler que ces résultats ont été largement influencés dans certaines localités par les pluies abondantes enregistrées au cours de l'année. Des cas d'inondation ont été connus.

### Avis des producteurs

La variété DMR - ESR - W a été beaucoup appréciée par les producteurs de part la vigueur des plants, le rendement, la qualité des grains et surtout son cycle. La majorité des producteurs ont observé que la variété introduite est très farineuse (la quantité de farine obtenue après mouture fait pratiquement le double de la mesure initiale). Tous les producteurs reconnaissent que c'est une source de soudure.

## CONCLUSION

La variété DMR - ESR - W présente des garanties pour sa vulgarisation les années à venir. Cependant compte tenu des perturbations connues au cours de la campagne, il serait souhaitable qu'elle soit reconduite la campagne prochaine en pré-vulgarisation pour une confirmation des tendances de la première année.

Aussi, suite aux observations du Coordonnateur du Réseau lors de sa tournée de coordination sur les essais d'association maïs - arachide, comptons - nous introduire dès la campagne prochaine en test en milieu paysan des variétés extra - précoces du maïs dans la zone nord du Département et les résultats prometteux de cette association dans tous les secteurs du Département du Borgou.

Ainsi le budget exercice 1995 - 1996 alloué au  
Projet " PROMOTION DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIES" se présente  
comme suite:

Rubriques	Dépenses
1. Salaire	P.M.
2. Indemnités hors Station	1.040.000
3. Achat de Carburant	328.400
4. Matériels de Recherche/Fournitures	537.500
5. Matériels de bureau	160.000
6. Divers	381.500
<b>TOTAL</b>	<b>2.447.400</b>

## WECAMAN. P7: PROMOTION DE LA PRODUCTION DE SEMENCES EN MILIEU PAYSAN DANS LE NORD-BENIN

### I. INTRODUCTION

La promotion de la production des semences en milieu paysan est une activité fondamentale pour la réussite d'un programme de développement agricole. Par conséquent, le volet semencier y occupe une place très importante. Le réseau maïs pour l'Afrique Occidentale et Centrale (WECAMAN) a dans cette optique, initié une série de projets collaboratifs dont celui relatif à la promotion des semences de maïs en milieu paysan.

Le but visé par ce projet est de rapprocher autant que possible, les sites de multiplication de semences des zones de production en vue d'une large diffusion des variétés performantes de maïs développées par le réseau.

Le Bénin a souscrit à ce projet pour sa zone-nord caractérisée par une savane sèche à pluviométrie monomodale de types soudano-guinéen et soudano-sahélien. Les moyennes de pluie enregistrées annuellement sont comprises entre 600 et 900 mm et favorisent la culture du maïs extra-précoce.

Quatre sites répartis dans la zone sont retenus pour servir à la multiplication des semences certifiées de quatre (4) variétés vulgarisables ou déjà en vulgarisation.

### II. MATERIEL ET METHODOLOGIE

Pour la saison 94-95, deux sites ont démarré; Padé dans le Borgou et Ouassa-Péhunco dans l' Atacora, et deux autres le seront dès le début de la saison 95-96.

#### MATERIEL

Quatre variétés de maïs sont proposées dans ce programme:

\*. Variétés précoces: TZESR-W

DMR-ESRW

Kamboinsé 88 pool 16 DT

\*. Variété extra-précoce: TZEE-W-SR

Les variétés TZESR-W et DMRESR-W sont déjà connues dans la zone et font l'objet de pré vulgarisation depuis quelques années. Cependant le choix des paysans a porté sur la variété DMR-ESR-W qui a été multipliée sur les deux sites .

Les variétés Kamboinsé 88 Pool 16 DT et TZEE-W-SR n'existent que sous forme de souches dans le pool génétique de la station. Leurs semences (15kg) de chacune d'elle importées de Bouaké en Côte d'Ivoire fin juillet n'ont servi qu'à des multiplications en station. Egrenage et callibrage de toutes les semences assurés par la Station d'Ina.

#### METHODEOLOGIE

La mise en oeuvre de ce programme a été possible grâce à plusieurs contacts à différents niveaux.

- Au niveau des sites

\* Deux réunions de prise de contact, d'information et de sensibilisation ont eu lieu respectivement à Padé (Borgou) le 10 Juin 1994 et à Ouassa-Péhunco (Atacora) le 20 Juin 1994. Elles ont permis à la fois de retenir les sites, de mettre en place les intrants (semences de DMR-ESRW et engrais DAP + UREE) et de lancer les travaux de préparation de terrain.

Envoi de correspondances à la direction générale des deux Centres d'Action Régionales pour le développement rural (CARDER) Borgou et Atacora pour mieux les informer du projet.

De même le service national des semences et plants (SSP) sis à la direction de l'agriculture (DAGRI) à Porto-Novo et le laboratoire de contrôle et certification des semences logé à la direction du contrôle de la qualité et du conditionnement des produits agricoles (DPQC) à Cotonou ont été saisis officiellement en vue des dispositions à prendre pour assurer tous les contrôles de production et faciliter la commercialisation des semences produites par les paysans.

A cet effet, une séance de travail a regroupé les techniciens de ces différents services: CARDER, DAGRI, DPQC et

de l'exécution correcte du projet et analyser son impact sur la production de maïs dans la zone.

L'implication de ces animateurs de la filière semencière nationale a permis de prendre en compte les deux sites qui ont fait l'objet de visite par une équipe conjointe: DAGRI-DPQC-INRAB les 22 et 27 Octobre 1994 respectivement à Padé et Ouassa-Péhunco.

A cela il faut ajouter la mission de supervision du coordinateur du réseau Docteur B. BADU-APRAKOU Badu du 29 Septembre au 01 Octobre 1994 avec une équipe de l'INRAB et les missions de suivi technique à caractère de visite-formation.

### III. RESULTATS.

Les différentes actions engagées au cours de la saison ont permis d'obtenir des résultats très encourageants pour le succès de l'opération. Le tableau ci-joint donne un aperçu sur les variétés les superficies emblavées par site, les périodes de semis, les rendements bruts.

De l'analyse de ces premiers résultats, il ressort que la variété DMR-ESR-W retenue par les paysans sur les deux sites est une variété très plastique qui fait l'unanimité autour de son potentiel de rendement et ses qualités technologique et nutritionnelle aussi bien au sud qu'au nord du Bénin.

Malgré les conditions agroclimatiques très médiocres (excès de pluies) pendant la montaison, la production est satisfaisante: (1.300 tonne/ha).

Les retards observés dans les semis à cause des perturbations pluviométriques de début de saison ont permis d'avoir une production plus saine ( pas d'attaques de chenilles ni de pourriture des épis:).

Les superficies excédentaires de 15ha (10 ha à Padé et 5 ha à Ouassa- Péhunco) voulues et obtenues par les paysans sur les deux sites en plus des 4 ha initialement prévus par le programme, ont permis d'avoir 19 hectares.

Sur les deux sites, les parcelles ont été homologuées sauf à Ouassa où 5 ha de production ont été déclassés et serviront à la consommation parce que certains paysans ont persisté en dépit

des conseils, a semé non loin des champs voisin portant du maïs d'autres variétés.

Ces résultats quoique en deçà des vraies performances de la variété, les paysans encadrés trouvent l'activité prometteuse et souhaitent étendre leurs superficies dès la campagne prochaine. Pendant ce temps, les responsables locaux des services de vulgarisation expriment leur vœux de participer au programme. Cet engagement des paysans prouve le succès de la variété DMR-ESR-W.

#### IV. CONCLUSION.

A ce jour, l'exécution de cette première phase du projet n'a souffert d'aucune insuffisance tant sur le plan technique que financier grâce à la modeste contribution de la SRCV-INA pour faciliter les missions de suivi technique, les correspondances avec les acteurs de la filière semencière (CARDER-DAGRI-DPQC) sans lesquels les semences produites n'auront aucune valeur marchande parce que non avalisées par le service national des semences.

En effet, le plus grand problème auquel nous devons apporter une solution immédiate est celui de la commercialisation des semences produites à cet échelon. Le contrôle des prix de cession de ces semences aux producteurs est capital pour assurer une plus grande utilisation des semences améliorées de maïs de façon à accroître la production, cela suppose une subvention des prix des semences de pré-base et de base qui rendrait plus accessibles les coûts de production de semences certifiées.

Grâce au projet, nous espérons couvrir 60% des besoins en semences de maïs précoce de la zone en 1995-1996; puis avec les 4 sites et plusieurs groupes de paysans atteindre 75 à 80 % en 1996-1997.

Une évaluation rapide du taux d'utilisation de semences améliorées de maïs dans la zone en 1996-1997 permettra de mieux cibler les zones de déficit céréalier.

Tableau: Performance de lavariété DMR-ESR-W à Padè et à Ouassa-Péhunco

SITES	SUPERFICIES (HA)		DATE DE SEMIS	PRODUCTION GRAIN (kg)	RENDEMT GRAIN BRUT kg/ha	OBSERVATIONS
	Pré-vues	Réali sées				
PADE	02	12	2 au 6 juillet 1994	18.245	1.520	Rendement grains après triage des épis
OUASSA-PEHUNCO	02	-	15 juillet 1994	2.940	1.470	idem
	-	5	16 - 17 juillet 1994	7.630	1.526	Bloc non homologué production pour consommation

NB. Le rendement moyen en grains pour les 2 sites est de 1495kg/ha.

Le conditionnement en vue de la préparation des semences à commercialiser se poursuit. Nous espérons pour l'ensemble des sites obtenir une production nette en semences de 14 à 15 tonnes après calibrage.

\* En station à Ina, les mutiplications de Kamboinsé 88 Pool 16 DT et de TZEE-W-SR ont permis d'avoir de la semence pour 183 kg et 247 kg respectivement pour une opération simultannée de tests et de multiplication en milieu paysan durant la saison 1995-1996.

## ANNEXE

## BUDGET PREVISIONNEL POUR L'ANNEE 1995-1996

1. SALAIRE:	_____	500.000f
2. INDEMNITES HORS STATION	_____	600.000f
3. ACHAT CARBURANT	_____	350.000f
4. PREPARATION DE TERRAIN	_____	450.000f
5. MATERIEL DE RECHERCHE/FOURNITURE	_____	80.000f
6. MATERIEL DE BUREAU	_____	45.000f
7. DIVERS	_____	500.000f
TOTAL	_____	2.525.000f

Arrêté le présent budget à la somme de deux million cinq cent vingt cinq mille francs.

\* Une partie des recettes sur la vente des semences ( 10 à 15 % sera récupérée pour complément au budget 1995-1996.



RESEAU MAIS POUR L'AFRIQUE  
OCCIDENTALE ET CENTRALE  
(WECAMAN)

RAPPORT D'ACTIVITES 1994  
Pays : COTE D'IVOIRE

NOMS, DISCIPLINES ET QUALIFICATIONS  
DES COLLABORATEURS

Mr ATTIEY Koffi : Sélection Maïs.  
Charge de Recherches

Mme N'GORAN A. : Agronomie Maïs.  
Attaché de Recherches

Mr ACLE Dadie : Entomologie des Céréales.  
Attaché de Recherches

## INTRODUCTION

Dans le cadre des activités collaboratives de recherche avec le réseau maïs (WECAMAN), la Côte d'Ivoire a bénéficié au titre de la Campagne 1994 d'une aide financière de 4200 #.

Les activités conduites ont porté sur 3 projets spécifiques qui sont :

- la mise au point de Techniques Culturelles visant à optimiser le rendement de quelques variétés de Maïs.
- l'Intégration des légumineuses dans la culture du maïs comme moyen de maintien de la fertilité des sols et de lutte contre l'enherbement dans les régions de savanes en Côte d'Ivoire.
- la sélection de variétés de maïs à cycle intermédiaire (110 jours) résistantes à la maladie de la striure.

Ces projets ont été exécutés à Bouaké (au Centre) et à Ferkessedougou (au Nord) en Côte d'Ivoire.

Bouaké est situé à 7°41' de latitude Nord et à 5°051' de longitude Ouest, dans le secteur préforestier du domaine guinéen (zone de transition). La végétation est une savane herbeuse et arbustive par endroit. Les sols sont de type ferrallitique moyennement désaturés et gravionnaires. Le pH est autour de 5.

La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 1193 mm réparties en deux saisons de pluies :

- une longue saison des pluies de Mars à Juin (irrégulière)
- une courte saison des pluies de Septembre à Octobre.

La durée de l'insolation est égale à 2064 heures par an.

Les températures moyennes mensuelles varient entre 23°C et 28°C.

FERKESSEDOUGOU est à 9°35' de latitude Nord et 5°12' de longitude Ouest. Le climat est du type tropical sec (climat Soudanais) caractérisé par :

- une saison sèche de Novembre à Mars et une saison pluvieuse d'Avril à Octobre. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1350 mm. La durée moyenne de l'insolation est de 2780h. Les sols sont peu profonds et proviennent de la désintégration de schistes. Le pH est légèrement acide avec des valeurs supérieures à 6.

Les températures minima peuvent descendre jusqu'à 10°C tandis que les maxima s'élèvent jusqu'au dessus de 40°C.

## I) MISE AU POINT DE TECHNIQUES CULTURALES VISANT A OPTIMISER LE RENDEMENT DE QUELQUES VARIETES DE MAIS

### I.1. Contexte et justification du projet

Deuxième céréale consommée après le riz en Côte d'Ivoire, le maïs occupe depuis environ trois décennies, une place de choix dans les programmes de recherches agronomiques. A cet égard, plusieurs travaux de création et d'amélioration variétale conduite par l'IRAT et ensuite l'IDESSA, ont permis de disposer aujourd'hui d'une gamme importante de variétés vulgarisées ou vulgarisables. Ces variétés, malgré leurs caractéristiques différentes (patrimoine génétique, cycle, résistance aux aléas, rendement, etc...), font toutes l'objet des mêmes pratiques culturales. Ainsi au plan de la densité de peuplement, il est par exemple conseillé de semer autour de 50 000 plants/ha (fiche technique IDESSA, 1983) quand à la fertilisation, les quantités recommandées sont en général fonction du rendement (Subreville, 1988 ; Attiey, 1993).

Même si ces pratiques culturales actuellement recommandées donnent des résultats satisfaisants dans l'ensemble, une question demeure en ce qui concerne l'existence de quelques variantes dans les besoins réels des variétés compte tenu de la diversité de leurs caractéristiques.

Les travaux effectués au Cameroun (Tchamo, 1993) semblent justifier cette hypothèse. En effet, pour la variété précoce CMI86, cet auteur indique que la meilleure densité de peuplement est de 62 500 plants/ha (80 cm/40 cm avec 2 plants par poquet) et que les dates d'application de l'urée les plus appropriées sont 1/3 au semis et 2/3 au 25 ème jour après semis.

Le présent travail dont le thème est la mise au point de quelques techniques culturales visant à optimiser le rendement des variétés existantes, a été initié dans le but de rechercher des éléments de réponse à cette interrogation.

## 1.2. Objectifs

Le projet comprend trois opérations dont :

- la première porte sur la détermination de l'écartement optimal entre les plants pour des variétés de cycle et patrimoine génétique différents dans les conditions climatiques de la Côte d'Ivoire ;

- la seconde concerne la définition d'une meilleure date d'application de l'urée pour ces mêmes variétés ;

- la troisième vise à déterminer la meilleure combinaison des facteurs densité et date d'application de l'urée pour une variété intermédiaire F7928.

Pour répondre à ces objectifs nous avons conduit 3 expérimentations simultanément sur les stations de l'IDESSA/DCV à Bouaké et Ferkessédougou.

## 3. Matériel et méthodes

Le matériel végétal utilisé est constitué des variétés EV8731 SR (90 j, 5 t/ha), ACA 44 F<sub>2</sub> SR (105 j ; 7 t/ha), EV8728 SR (110 j ; 7 t/ha), F7928 (110 j ; 7 t/ha).

Dans la première opération portant sur la détermination de l'écartement optimum entre les plants nous avons utilisé un dispositif factoriel 3<sup>2</sup> en bloc de Fisher. Les niveaux du premier facteur qui est la variété sont : EV8731, ACA44-F<sub>2</sub> SR, EV8728 SR. Tandis que pour le second facteur qui est l'écartement entre les plants les niveaux sont : semis à 80 cm entre ligne et 50 cm sur la ligne (80 cm/50 cm), soit 50 000 plants/ha, 80 cm/40 cm (62 500 plants/ha) et 80 cm/30 cm (83333 plants/ha). Nous laissons deux plants par poquet

La combinaison deux à deux des niveaux de facteurs donne 9 traitements qui ont été répétés 4 fois.

En ce qui concerne la détermination de la meilleure date d'application de l'urée pour les variétés, nous avons utilisé un dispositif bifactoriel en split-plot. Le premier facteur est la variété avec 3 niveaux (EV8731 SR, ACA44 F<sub>2</sub> SR, EV8728 SR). Le second facteur est la date d'application de l'urée à la dose 100 kg/ha avec 6 niveaux [au semis, 15 jours après semis (15 JAS) 21 JAS, 28 JAS, 35 JAS, 42 JAS]. Nous avons

donc 18 traitements, répétés 4 fois. Les parcelles principales sont représentées par les variétés et les sous parcelles par les dates d'application de l'urée.

Pour la détermination de la meilleure combinaison des facteurs "écartement entre plants" et "date d'application de l'urée", nous avons mis en place un dispositif bifactoriel en split-plot. Le facteur 1 est l'écartement entre les plants avec 3 niveaux (80 cm/50 cm ; 80 cm/40 cm, 80 cm/30 cm).

Le facteur 2 est la date d'application de l'urée avec 6 niveaux (au semis, 15 JAS, 21 JAS, 28 JAS, 35 JAS, 42 JAS).

On a 18 traitements répétés 4 fois.

Les parcelles principales sont représentées par les écartements et les sous parcelles par les dates d'application de l'urée. Cette expérimentation a porté sur la variété F7928.

La mise en place des essais est faite sur des parcelles labourées à 30 cm de profondeur auxquelles nous avons incorporé de la chaux magnésienne (100 kg/ha), du N-P-K 10-18-18 (200 kg/ha) du dyfonate (30 kg/ha). Le semis s'est fait à 3 graines par poquet. Un traitement herbicide de prélevée à l'Atrazine + Métolachlore (4 l/ha) a été fait le lendemain du semis. Un démariage a eu lieu 15 jours après semis. Lorsque l'écartement entre les plants n'est pas considérée comme un facteur nous semons 80 cm entre ligne et 50 cm sur la ligne soit 50 000 plants/ha. Et si la date d'application de l'Urée n'est pas un facteur, nous faisons un apport au 30e jour après semis à la dose de 100 kg/ha. Un traitement herbicide au carbofuran, (5 kg/ha) a été fait 25 jours après. Au 50<sup>e</sup> jour après semis nous fait un second traitement au Décis 12 CE (1 l/ha).

Les parcelles élémentaires font 20 m<sup>2</sup> (4 m x 5 m). Les observations ont porté sur les deux lignes centrales (2 x 0,8 m x 5 m = 8 m<sup>2</sup>). Les semis ont été effectués du 28 au 29/07/1994 à Ferkessedougou et du 1er au 2/08/1994 à Bouaké.

Le maïs a été récolté à maturité complète et les rendements sont estimés en t/ha ou kg/ha de maïs à 15 % d'humidité.

L'analyse statistique des données a été faite à l'aide du logiciel MSTAT.

## I.4. Résultats et discussion

### 4.1. Détermination de l'écartement optimum entre les plants maïs.

Tableau 1 : Effet de l'écartement entre les plants sur le nombre moyen d'épis produits à l'hectare par variété.

VARIETES	E C A R T E M E N T S							
	BOUAKE				FERKESSEDOUGOU			
	80/50	80/40	80/30	Moyenne	80/50	80/40	80/30	Moyenne
EV 8731 SR	50000	56562	65000	57187	38125	38125	39687	39791
ACA 44 F2SR	50000	52187	58750	53645	32812	32812	50937	42395
EV 8728 SR	49687	55000	62500	55729	44375	44375	43125	42125
Moyenne	49895	54583	62080	55520	38437	38437	44583	41770
C.V.	7,03 %				34,92 %			

L'analyse de la variance sur le nombre d'épi récolté montre que (cf tableau d'ANOVA en annexe 1) ;

#### A Bouaké :

- il n'y a pas d'interaction entre les facteurs "variété" et "écartement entre plants" ;

- le nombre moyen d'épi produit par les variétés ne sont pas statistiquement différents ;

- il existe une différence hautement significative entre les quantités d'épis récoltés à l'hectare en fonction de l'écartement entre les plants. La comparaison des moyennes par le test de Newman et Keuls à 5 % révèle que plus l'écartement entre les plants est réduit et plus le nombre d'épis récoltés est grand. (Tableau 1).

#### \* A Ferkessedougou

- il n'y a pas d'interaction entre la variété et l'écartement entre les plants ;

- les effets "variété" et "écartement entre plants" ne sont pas significatifs.

Tableau 2 : Effet de l'écartement entre les plants sur le rendement en grain (t/ha)

E C A R T E M E N T S		B O U A K E				F A R K E S S E D O U G O U			
		80/30	80/40	80/50	Moyenne	80/30	80/40	80/50	Moyenne
V A R I E T E S	EV B751 SR	5,14	4,77	4,38	4,75	3,62	2,93	4,5	3,58
	ACA 44 F25R	5,54	5,13	5,16	5,28	2,97	2,81	4,78	3,52
	EV B728 SR	5,75	4,95	4,15	5,29	3,32	2,94	2,98	3,08
	Moyenne	5,48	4,95	4,9	5,11	3,30	2,89	4,08	3,43
	C.V.	8,72 %				49,21 %			

L'analyse de la variance sur le rendement en grain montre que (cf tableau d'ANOVA en annexe 1).

\* A Bouaké

- Il n'y a pas d'interaction entre les facteurs "variété" et "écartement entre plants".

- L'effet de la variété est significative. Selon Newman

et Krulis les meilleurs rendements sont obtenus avec les variétés de cycle intermédiaires (105 J) EV B728 SR (5,29 t/ha) ACA 44 F25R (5,28 t/ha). La EV B751, qui est la plus précoce (90 J) des trois a donné le rendement le plus bas (4,75 t/ha) ;

- de même l'écartement entre les plants a eu une influence significative sur le rendement ; la meilleure rendement est obtenu avec l'écartement 80 cm/50 cm (5,48 t/ha) contre 4,95 t/ha et 4,9 t/ha respectivement pour les écartements 80 cm/40 cm et 80 cm/30 cm.

\* A Ferkessedougou

L'interaction de même que les effets "variétés" et "écartement entre plants" ne sont pas significatifs.

Les données recueillies à Bouaké montre que plus l'écartement entre les plants est réduit et plus le nombre d'épis récolté est élevé (tableau 1).

Tandis que le rendement en grain est d'autant plus faible que l'écartement entre les plants est grand. Explication possible : le nombre d'épis récoltés est fonction du nombre de plants présents au moment de la récolte lui-même directement lié au peuplement initial. Or ici plus l'écartement entre les plants est réduit et plus le peuplement initial est élevé. En ce qui concerne le rendement en grain, il est plus fonction de la taille moyenne du grain que du nombre d'épis récoltés à l'unité de surface. Dans les traitements à faible densité de peuplement la compétition entre les plants aussi bien pour les éléments nutritifs que pour la lumière a dû être moins forte permettant ainsi aux grains de maïs de connaître dans une telle situation un remplissage meilleur que dans les peuplements élevés. Or la qualité du remplissage est déterminant pour le poids de 1000 grains lui-même déterminant pour le rendement un grain (Gay et al, 1983).

L'analyse de la variance sur le poids de 1000 grains (g) (cf annexe 1) montre un effet "écartement entre plant" rendement significatif. La comparaison des moyennes par la méthode de Newman et Keuls à 5 % donne ceci.

- poids de 1000 grains (g) pour l'écartement 80cm/50cm = 274,8 A
- poids de 1000 grains (g) pour l'écartement 80cm/40cm = 264,7 B
- poids de 1000 grains (g) pour l'écartement 80cm/30cm = 257,1 B.

L'absence d'interaction entre les facteurs "variété" et "écartement entre plants" ne nous permet de déterminer l'écartement optimum pour chaque variété.

La trop grande variabilité entre les données recueillies à Ferkessedougou rend leur exploitation délicate. Les C.V. enregistrés sont trop élevés (tableaux 1 et 2).



1.4.2. Détermination de la meilleure date d'application de l'urée.

Tableau 3 : Effet de la date d'apport de l'urée sur le rendement en grains (t/ha) des variétés testées.

VARIETES	E C A R T E M E N T S							
	BOUAKE				FERKESSEDOUGOU			
	EV8731SR	ACA44F2SR	EV8728SR	Moyenne	EV8731SR	ACA44F2SR	EV8728SR	Moyenne
Au Semis	5,07	5,26	4,85	5,06	2,61	2,49	2,68	2,59
15 JAS	4,38	5,34	5,64	5,13	2,38	2,05	2,96	2,46
21 JAS	5,03	5,07	5,26	5,12	3,46	3,51	1,38	2,78
28 JAS	4,89	5,28	6,01	5,39	3,82	3,96	2,77	3,521
35 JAS	4,99	5,67	5,74	5,47	2,37	2,06	2,82	2,418
42 JAS	4,74	5,27	5,40	5,14	3,41	3,15	3,21	3,26
Moyenne	4,85	5,31	5,48	5,21	3,01	2,87	2,64	2,84
CV	9,54 %				34,87 %			

L'analyse de la variance sur le rendement en grain (cf tableau d'ANOVA en annexe 2) montre que :

\* A Bouaké

- il n'y a pas d'interaction significative entre la variété et la date d'apport de l'urée ;

- de même les effets "variétés" et "date d'apport de l'urée" sont inexistantes.

\* A Ferkessedougou :

- L'interaction entre les 2 facteurs est aussi absente, de même que l'effet "variété" ;

- par contre l'effet "date d'apport de l'urée" est significatif.

L'absence de l'effet date d'apport de l'urée sur le rendement qu'on observe à Bouaké, pourrait être liée à la fertilité initiale de la parcelle qui a abrité cet essai. Cette donnée est inconnue à ce jour. Mais l'histoire de la parcelle révèle que deux expérimentations sur les cultures légumières (gombo et aubergine) y ont été conduites en 1992.

La fumure apportée fut de 600 kg/ha de N.P.K. 10.18.18 plus 250 kg/ha d'urée pour le gombo et 400 kg/ha de NPK plus 300 kg/ha d'urée pour les aubergines : la différence entre les doses d'engrais apportées pour ces deux cultures est déjà une source d'hétérogénéité et donc source d'erreur expérimentale.

En 1993, cette parcelle est restée en friche. Avant la mise en place de l'essai nous fait un apport initial de N.P.K. 10-18-18 à la dose de 200 kg/ha. Il se pourrait que tous ces éléments combinés aient influencé les résultats.

En effet s'il se trouve que la richesse initiale du sol en azote est satisfaisante pour les besoins des variétés testées, alors tout apport supplémentaire d'urée pourrait s'avérer superflu. Des analyses physico-chimiques sur des échantillons prélevés sur cette parcelle avant la réalisation de l'essai sont en cours au laboratoire des sols de l'IDESSA/DCV. Elles devraient permettre d'avoir plus d'information sur les phénomènes observés.

A Ferkessédougou on note un effet date d'application de l'urée significatif sur le rendement. Mais la comparaison des moyennes par Newman et Keuls à 5 % ne permet de voir une différence significative entre les rendements moyens obtenus aux différentes dates. Cette constatation pourrait être en rapport avec l'invasion de striga survenue en cours de végétation sur la parcelle expérimentale. Cette invasion de striga a constitué un facteur limitant pour l'expression du rendement des variétés testées. Le rendement moyen enregistré est de 2,84 t/ha à Ferkessédougou contre 5,21 % à Bouaké (cf tableau 3).

L'absence d'interaction ne permet pas de définir la meilleure date d'application de l'urée pour une variété donnée.

1.4.3. Détermination de la meilleure combinaison des facteurs "Ecartement entre plants" et date d'application de l'urée "Pour la variété F7928".

Tableau 4 : Nombre d'épis produits à l'hectare par la variété F7928 en fonction de l'écartement entre plants et de la date d'apport de l'urée

DATES	E C A R T E M E N T S							
	BOUAKE				FERKESSEDOUGOU			
	80/50	80/40	80/30	Moyenne	80/50	80/40	80/30	Moyenne
Au Semis	44375	52812	55625	50937	35625	33750	34062	34479
15 JAS	41250	49375	54375	48333	43437	39375	38437	40416
21 JAS	45625	50937	55937	50833	31562	47187	39375	39375
28 JAS	43730	46562	57812	49375	38125	51875	50312	46770
35 JAS	50312	50625	56875	52604	33750	49375	41875	41666
42 JAS	45937	48125	57187	50416	45312	50000	56512	50625
Moyenne	45208	49739	56302	50416	37963	45260	43437	42232
CV	11,72 %				24,05 %			

L'analyse de la variance sur le nombre d'épis produits à l'hectare montre que (cf annexe 3) :

\* A Bouaké

- l'effet de l'écartement entre les plants est significatif par contre celui de la date d'apport de l'urée ne l'est pas.

- Plus l'écartement est réduit (80 cm/30 cm) et plus le nombre d'épis récolté est élevé. (cf tableau 4).

\* A Ferkessedougou

- l'interaction entre les facteurs "écartement entre plant" et "date d'application de l'urée" n'est pas significative.

- L'effet écartement entre les plants n'est pas significatif.

- Par contre l'effet de la date d'apport de l'urée est significatif.

Tableau 5 : Rendement en grains (t/ha) de la variété F7928 en fonction de l'écartement entre les plants et de la date d'application de l'urée.

DATES	E C A R T E M E N T S							
	BOUAKE				FERKESSEDOUGOU			
	80/50	80/40	80/30	Moyenne	80/50	80/40	80/30	Moyenne
Au Semis	4,9	5,19	4,00	4,70	2,57	2,22	2,24	2,34
15 JAS	4,76	3,98	4,76	4,50	3,14	2,98	2,53	2,88
21 JAS	4,61	4,28	4,21	4,37	1,56	2,50	2,62	2,23
28 JAS	4,82	4,33	4,31	4,49	3,42	4,33	3,46	3,74
35 JAS	5,25	4,93	4,62	4,94	1,22	2,16	3,02	2,13
42 JAS	4,89	4,11	4,48	4,49	4,22	4,11	3,21	3,84
Moyenne	4,87	4,47	4,40	4,58	2,69	3,05	2,85	2,86
CV	12,6 %				36,18 %			

L'analyse de la variance donne (cf tableau d'anova en annexe 3) :

\* Bouaké

Il n'y a ni interaction entre les facteurs, ni effet "écartement entre plants" ni effet "date d'apport de l'urée".

\* A Ferkessedougou

L'interaction et l'effet de l'écartement entre les plants n'ont pas pu être mis en évidence.

- Par contre l'effet de la date d'apport de l'urée est hautement significatif.

La baisse de fertilité des sols et l'enhérbement sont des contraintes majeures pour l'agriculture en zone de Savane en Côte d'Ivoire. Autrefois les paysans remédiaient à ces fléaux par la mise en jachère des parcelles pendant plus de dix ans environ (Wencelins, 1991 ; allé, 1983 et 1984). mais aujourd'hui compte tenu de l'essor démographique qui entraîne une pression sur les terres arables, les temps de jachère ont considérablement diminué (3 à 4 ans). Cet état de choses a pour conséquence immédiate, la dégradation des sols et donc la rarefaction des terres fertiles. L'utilisation des engrais chimiques et des herbicides constituent sans nul doute une voie de solution. Mais leur coût et leur disponibilité ne les rendent pas toujours accessibles aux petits paysans qui sont de loin les plus nombreux. La levée de ces contraintes par des méthodes agronomiques simples telles que l'utilisation des légumineuses revêt donc un intérêt certain.

II.1. Contexte et justification du projet

II) INTEGRATION DES LEGUMINEUSES DANS LA CULTURE DU MAIS COMME MOYEN DE MAINTIEN DE LA FERTILITE DES SOLS ET DE LUTTE CONTRE L'ENHERBEMENT.

I.4.1. et I.4.2 se sont reproduits à quelques exceptions près. Le fait majeur qu'il convient de noter est que l'absence d'interaction entre les facteurs "écartement entre plants" et "date d'apport de l'urée" ne permet de déterminer la meilleure combinaison des niveaux de ces facteurs pour la variété choisie (F7928).

A cet effet de nombreux essais effectués en Afrique tropicale humide et subhumide permettent aujourd'hui de bien situer l'importance des légumineuses dans les systèmes de culture :

- grâce à leur capacité de fixer symboliquement l'azote atmosphérique, les légumineuses synthétisent de la matière organique qui après décomposition enrichissent le sol : ainsi d'autres espèces non légumineuses telles que les céréales peuvent en tirer profit (Kang, 1988 Wagmare and Songh 1984).

- Certaines espèces envahissantes dites plantes de couverture peuvent étouffer des adventices coriaces comme Imperata cylindrica : est le cas du Mucuna pruriens en Bénin (Versteeg et al, 1990).

Le présent travail est une expérimentation sur deux modes d'utilisation des légumineuses dans la culture du maïs : les rotations et les associations de cultures.

## II.2. Objectifs du Proiet

- déterminer le meilleur précédent cultural pour le maïs du point de vue rendement.

- déterminer le précédent qui occasionne un enherbement moindre

- déterminer le précédent qui contribue le plus au maintien de la fertilité du sol

- déterminer le type d'association le plus avantageux pour le maïs du point de vue rendement

- déterminer le type d'association le plus avantageux du point de vue production globale.

Pour répondre à ces objectifs nous conduisons deux expérimentations.

## II.3. Matériels et méthodes

La première expérimentation qui a pour thème "Rotation de cultures avec le maïs" est conduite à Ferkessédougou. Elle s'échelonne sur deux campagnes agricoles (94 et 95). En 1994, une parcelle d'1 ha a été divisée en 4 blocs de dimensions égales. Chaque bloc est ensuite subdivisé en 6 unités parcellaires correspondant chacune à un traitement.

Nous avons donc 6 traitements :

- T1 : parcelle non cultivée (en friches)
- T2 : culture de coton
- T3 : culture d'arachide
- T4 : culture de niébé
- T5 : culture de soja
- T6 : culture de mucuna.

La campagne prochaine c'est à dire en 1995 toutes ces parcelles seront ensemencées de maïs. Nous pourrions alors apprécier l'influence de chaque précédent cultural sur le maïs.

La seconde expérimentation porte sur les associations de légumineuses à graines comestibles avec le maïs.

C'est un essai bifactoriel en bloc de fisher. Le premier facteur représenté par l'espèce légumineuse comprend 3 niveaux (arachide, niébé, soja). Le second facteur qui est la date de semis du maïs par rapport à celle de la légumineuse a aussi 3 niveaux :

- le maïs et la légumineuse sont semés en même temps ;
- le maïs est semé 4 semaines avant la légumineuse ;
- le maïs est semé 4 semaines après la légumineuse.

La mise en place de l'essai a eu lieu le 29/07/94 à Ferkessedougou et 2 Août à Bouaké.

La parcelle a reçue un apport de chaux magnésienne (100 kg/ha) plus du NPK 19-18-18 (200 kg/ha) et du dyfonate (30 kg/ha).

Le maïs (F7928) est semé à 80 cm/50 cm avec 2 plants par poquet. Nous avons adopté la complantation suivante :

une ligne de maïs et une ligne de légumineuse alternent régulièrement.

L'arachide (locale) est semée sur billon avec 20 cm entre les poquets et deux plants par poquet. Le niébé (locale) est semé à plat, à 20 cm entre les poquets avec 1 seul plant par poquet. Le soja (angopa 308) est semé à plat avec 20 plants au mètre linéaire.

#### II.4. Résultats et discussions

Les résultats concernant la première expérimentation se seront disponibles qu'à la deuxième campagne. D'où les résultats présentés ici ne concerne que les associations de légumineuse avec le maïs.

Tableau 6 : Rendement en grains (kg/ha) du maïs et de légumineuse à Bouaké.

DATES DE SEMIS	LEGUMINEUSES							
	Rendement du maïs				Rendement de la légumineuse			
	Arach.	Niébé	Soja	Moyenne	Arach.	Niébé	Soja	Moyenne
Maïs et légumineuse en même temps	2238,09	2309,52	1785,71	2111,11	8,03	278,57	210,71	165,77
Maïs 4 sem. Avant légumineuse	2380,95	3261,90	2642,89	2761,90	4,7	0	0	1,58
Maïs 4 sem. Après légumineuse	546,43	120,95	82,62	250,0	16,07	533,036	696,72	415,20
Moyenne	1721,82	1897,46	1503,73	1707,67	9,62	270,53	302,48	194,20
CV	36,68 %				32,68 %			



Tableau 6 : Rendement en grains en (kg/ha) du maïs et Légumineuses à Ferkessédougou

DATES DE SEMIS	LEGUMINEUSES							
	Rendement du maïs				Rendement de la légumineuse			
	Arach.	Niébé	Soja	Moyenne	Arach.	Niébé	Soja	Moyenne
Maïs et légumineuse en même temps	870,53	1272,32	915,18	1019,34	13,39	267,85	691,96	324,4
Maïs 4 sem. Avant légumineuse	1272,32	1116,07	1406,25	1264,88	0	0	44,64	14,88
Maïs 4 sem. Après légumineuse	513,39	100,44	89,28	234,37	55,80	133,93	959,82	383,18
Moyenne	885,417	829,61	803,57	839,53	23,06	133,93	565,47	240,82
CV	55,29 %				67,82 %			

L'analyse de la variance sur le rendement du maïs (cf annexe 4) montre que aussi bien à Bouaké qu'à Ferkessédougou:

- il n'y a pas d'interaction entre les facteurs date de semis et type de légumineuse

- le type de légumineuse n'a pas d'effet significatif sur le rendement du maïs

- par contre la date semis du maïs par rapport à celle du maïs a un effet hautement significatif sur le rendement du maïs.

Lorsque le maïs est semé 4 semaines avant la légumineuse on note en moyenne 2761,9 kg/ha de maïs grain à Bouaké 1264,88 kg/ha à Ferkessédougou. Quand le maïs et la légumineuse sont semés en même temps on note 2111,11 kg/ha à Bouaké et 1019, à Ferkessédougou. Les rendements les plus faibles sont enregistrés lorsque le maïs est semé 4 semaines après la légumineuse avec 250,00 kg/ha à Bouaké et 234,37 kg/ha à Ferkessédougou. (Tableau 5 et 6).

L'analyse de la variance sur le rendement en grain des légumineuses montre que (cf annexe 4) aussi bien à Bouaké qu'à Ferkessédougou :

- L'interaction entre les facteurs "espèce légumineuse et date de semis du maïs par rapport à celle de la légumineuse, est hautement significative. Le rendement des légumineuses est meilleur lorsque celles ci sont semées 4 semaines avant le maïs ;

- les effets "espèce légumineuse" et "date de semis" sont hautement significatifs.

On constate que le rendement du maïs est plus fonction de sa date de semis par rapport à celle de la légumineuse plutôt de l'espèce légumineuse avec laquelle il est associé. Lorsque le maïs est semé 4 semaines avant la légumineuse, il a le temps de bien s'installer avant l'intervention de celle-ci. De ce fait il devient plus compétitif au plan trophique que la légumineuse.

Lorsque la légumineuse est semée 4 semaines après le maïs le rendement est médiocre voir nul. En effet à 4 semaines l'ombrage constitué par un champ de maïs est suffisant pour empêcher le développement normale des espèces légumineuses considérées qui sont toutes héliophiles.

Quand le maïs est semé 4 semaines après la légumineuse, il est complètement étouffé par celle-ci, d'où les rendements très faibles obtenus dans ce cas (250 kg/ha).

Les rendements enregistrés en général sont largement en dessous des potentialités réelles des variétés utilisées. On pourrait retenir plusieurs explications :

- soit la fertilisation apportée n'était suffisante car il n'y a pas eu d'apport d'urée en cours de végétation ;
- soit les densités de peuplement des espèces associées sont trop fortes (II.3.) ;
- soit l'intervalle de temps entre les différentes dates de semis n'est pas adéquat.

### III - SELECTION DE VARIETES DE MAIS A CYCLE INTERMEDIAIRE (110 jour) RESISTANTES A LA MALADIE DE LA STRIURE

#### III.1. Contexte et justification

En Côte d'Ivoire, les streak est la principale maladie virale du maïs, l'incidence ayant atteint 20 % en 1977 en région Centre (LAMY et al., 1980). MOYAL (1988) mentionne la première grande épidémie constatée dans le pays en 1983 avec une incidence atteignant parfois 100 % en région Centre.

La virose du streak du maïs a été étudiée en diverses localités de la Côte d'Ivoire de 1986 à 1989 (MOYAL, 1991) sur plusieurs cycles culturaux dans l'année. En région de savanes, très faible au cours du premier cycle de culture, elle prend une importance plus grande au cours du cycle unique ou du second cycle et l'incidence peut atteindre près de 100 % en culture irriguée de saison sèche dans le Centre du pays. En cycle pluvial, le Nord et le Centre-Est de la Côte d'Ivoire sont les plus infectés (incidence de 10 à 20 % en cycle unique ou second cycle), alors qu'en région forestière, l'incidence ne dépasse pas 5 % et est similaire sur tous les cycles de culture. Six espèces de Cicadulina ont été capturées à l'aide de bacs jaunes à eau en région Centre (MOYAL, 1991) : *C. m'bila*, *C. arachidis*, *C. similis*, *C. storeyi*, *C. harmansti* et une espèce indéterminée proche de *C. parazeae*. Les trois premières espèces dominent en moyenne.

L'action projetée répond à une inquiétude du Développement devant la recrudescence du streak, et les risques qu'elle fait courrir à l'extension de la culture du maïs. La production prévue par le plan quinquenal est de 552 600 t en 1991-1995 et de 875 500 t en 2006-2010 (ATTIEY, 1993). Aussi, la recherche de variétés résistantes s'impose-t-elle par le transfert aux variétés vulgarisées ou en voie de l'être, de la résistance au MSV.

### III.2. Objectifs

L'objectif principal, à court terme, est l'introduction dans les variétés de maïs actuelles, de la résistance au streak qui est le plus répandue. Par la suite, l'évaluation et l'amélioration de la résistance aux visroses à stries (au moins au streak) sera l'un des objectifs de la création de nouvelles variétés.

La recherche de la résistance suppose une bonne connaissance du ou des virus. Le streak virus est transmis par une cicadelle. L'étude de cette cicadelle et la mise au point d'élevages en masse sont aujourd'hui des technologies maîtrisées (BOSQUE-PEREZ et ALAM, 1992).

### III.3. Matériel et méthodes

#### Variétés retenues pour transfert de résistances

- 1 - EBURMA 1
- 2 - COMPOSITE Y
- 3 - F7529
- 4 - APPELOU.

#### Donneurs de résistance

- 1 - TZSR-Y
- 2 - TZSR-W

#### Trois (3) pépinières de croisements manuels ont été réalisées

- 1 - EBURMA 1 x TZSR Y : 234 épis ont été obtenus  
( ♀ ) ( ♂ )
- 2 - COMPOSITE Y x TZSR Y : 407 épis ont été obtenus  
( ♀ ) ( ♂ )
- 3 - F7529 x TZSR W : 240 épis ont été obtenus  
( ♀ ) ( ♂ )

Pour chacun de ces croisements le dispositif 3 lignes femelles pour deux lignes mâles ( 3 : 2 ).

#### Une pépinière d'autofécondation intra-écotype :

480 épis S1 effectués dans l'écotype APPELOU ont été obtenus.

#### Elevage en masse de cicadelles :

Les élevages sont faits sur des plants de mil en pots avec l'espèce la plus dominante qui est Cicadulina mbila. L'élevage a déjà eu lieu au cours de la campagne 1994.

L'infestation artificielle et le criblage auront lieu pendant la contre saison en 1995.

#### IV - REMARQUES GÉNÉRALES

Le troisième projet portant sur la sélection de variétés résistantes à la striure est en cours d'exécution. Les résultats ne sont donc pas encore disponibles. En ce qui concerne les deux premiers projets, une seconde campagne est indispensable pour s'assurer de la fiabilité des résultats obtenus.

Cependant, les traitements pourraient être modifiés dans certains cas. Comme par exemple l'intervalle de temps dans l'essai association maïs/Légumineuse.

Afin de permettre un suivi régulier des expérimentations conduites à Ferkessédougou nous souhaiterions voir notre budget actuel augmenter d'au moins 40%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Attiey K., : L'amélioration variétale du maïs en Côte d'Ivoire de 1959 à 1993.  
Contribution au Séminaire national sur les contraintes et potentialités céréalières de la Côte d'Ivoire.  
Gagnoa. 15-20 Novembre 1993.
- Ballé P., 1983 : L'agroforesterie, les conditions d'application en Côte d'Ivoire.  
Doc. CTFT Côte d'Ivoire 6 p.
- Ballé P., 1984 : Contribution de l'arbre dans la restauration et le maintien de la fertilité des sols.  
Séminaire régional. Imphos Yamoussoukro
- Bosque-Perez, N.A. et Alam, M.S., 1992 : Elevage en masse de *Cicadulina* pour le criblage en vue de la résistance au virus de la striure du maïs.  
Institut International d'Agriculture Tropicale. Ibadan Nigéria
- Francis, C.A. et al, 1983 : Maize Genotype by cropping pattern Interactions : Monoculture Vs. Intercropping.  
Crop science Vol. 23 March-April 1983.
- Gay, J.P. et al, 1983 : Détermination des composantes du rendement en grain.  
Communication au colloque physiologie du maïs organisé par l'INRA, le C.N.R.S. et l'AGPM.  
Royan 15-17 Mars 1993.
- IDESSA, 1983 : Fiche Technique maïs.
- Kang B.J., 1988 : Nitrogen cycling in multiple Cropping systems in "Advances nitrogen cycling in agricultural ecosystems". (Ed. J.R. Wilson).
- Lamy et al., 1980 : Quelques viroses du maïs en Côte d'Ivoire. *L'agronomie Tropicale*, 35, 2 : 192-196.
- Moyai, P. 1988 : Crop losses due to insects in the savannah area of Ivory Coast : a review.  
*Tropical pest management*, 34,4. 655-459.

- Moyal, P., 1991 : La virose du streak du maïs en Côte d'Ivoire. Vecteurs, incidence et sévérité. Note technique n° 002-91/CV/IDESSA.
- Naghmare A. B. and Sungh S.P., 1984 : Sorghum - legume intercropping and the effect of nitrogen fertilization yield and nitrogen uptake by crops. Exp. Agric. 20, 251-9.
- N'Goran A., 1991 : Association maïs/Arachide. Note technique n°09/91/FC/IDESSA-DCV.
- Subreville G., 1988 : Un acquis important de la recherche pour le développement de la culture du maïs IDESSA/DCV.
- Tchamo P., 1993 : Rapport maïs présenté dans le cadre de recherche de financement auprès de C.E.E. République du Cameroun.
- Versteeg M.N. et Koudopkon V., 1990 : Contribution du mucuna à la lutte contre Imperata au Sud du Bénin. "Réseau d'étude des systèmes de production en Afrique de l'Ouest" (RESPAO). Bulletin n°7, Juin 1990.
- Wencelius F., 1981 : Agroforesterie, propositions de recherches en Côte d'Ivoire. CTFT. Côte d'Ivoire.

## ANNEXE 1

1. Analyse de la variable "nombre d'épis produit à l'hectare par variété".

## 1.1. BOUAKÉ

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	25130208.333	8376736.111	0.5495	
2	Variétés	2	76041666.667	38020833.333	2.4940	0.1037
4	Ecartements	2	907031250.000	453515625.000*	29.7480	0.0000
6	Varz.Ecart.	6	42708333.333	10677083.333	0.7004	
-7	Error	24	365885416.667	15245225.694		
Total		35	1416796875.000			

Coefficient of Variation : 7.03 %.

s\_ for means group 1 : 1301.5045

Y

s\_ for means group 2 : 1127.1360

Y

s\_ for means group 4 : 1127.1360

Y

s\_ for means groupe 6 : 1952.2568

Y

Number of Observations : 9

Number of Observations : 12

Number of Observations : 12

Number of Observations : 4



## ANNEXE 1

## 1.2. FERKESSEDOUGOU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	228949652.778	76316550.926	0.3588	
2	Variétés	2	73697916.667	36848958.333	0.1732	
4	Ecartements	2	231510416.667	115755208.333	0.5442	
6	Varx.Ecart.	4	468229166.667	117057291.667	0.5503	
-7	Error	24	5105034722.222	212709780.093		
Total		35	6107421875.000			

Coefficient of Variation : 34.92%.

s\_ for means group 1 : 4061.5245

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 2 : 4210.2037

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means group 4 : 4210.2037

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means groupe 6 : 7292.2867

Y

Number of Observations : 4

## ANNEXE 1

## 2. Analyse de variable "rendement en grain (t/ha)"

## 2.1 EQUAKE .

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	7.441	2.480	12.4942	0.0000
2	Variétés	2	2.186	1.093*	5.5057	0.0108
4	Ecartements	2	2.461	1.231*	0.5442	0.0068
6	Varx.Ecart.	4	0.513	0.128	0.5503	
-7	Error	24	4.765	0.199		
Total		35	17.366			

Coefficient of Variation : 8.72%.

s_ for means group 1 :	0.1485	Number of Observations :	9
Y			
s_ for means group 2 :	0.1286	Number of Observations :	12
Y			
s_ for means group 4 :	0.1286	Number of Observations :	12
Y			
s_ for means groupe 6 :	0.2228	Number of Observations :	4
Y			

## ANNEXE 1

## 2.2. FERKESSEDOUGOU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	2.984	0.995	0.3490	
2	Variétés	2	2.301	1.151	0.4036	
4	Ecartements	2	8.786	4.393	1.5412	0.2346
6	Varx.Écart.	4	6.102	1.525	0.5352	
-7	Error	24	68.408	2.850		
Total		35	88.582			

Coefficient of Variation : 49.21%.

s_ for means group 1 :	0.5628	Number of Observations :	9
Y			
s_ for means group 2 :	0.4874	Number of Observations :	12
Y			
s_ for means group 4 :	0.4874	Number of Observations :	12
Y			
s_ for means groupe 6 :	0.8441	Number of Observations :	4
Y			

## ANNEXE 1

## 3. Analyse de la variable poids de 1000 grains.

BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1753.639	584.546	4.8880	0.0086
2	Variétés	2	1138.389	569.194*	4.7596	0.0182
4	Ecartements	2	1903.722	951.861*	7.9595	0.0022
6	Varx Ecart.	4	533.111	133.278	1.1145	0.3728
-7	Error	24	2870.111	119.588		
Total		35	8198.972			

Coefficient of Variation : 4.12%.

s\_ for means group 1 : 3.6452

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 2 : 3.1568

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means group 4 : 3.1568

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means groupe 6 : 5.4678

Y.

Number of Observations : 4

## ANNEXE 2

Analyse de la variable rendement grain (t/ha)

BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	1.250	0.625	0.6066	
2	Variétés	2	3.860	1.930	1.8726	0.2667
-3	Error	4	4.123	1.031		
4	Date B	5	1.282	0.276	1.0333	0.4151
6	Var x Date	10	2.759	0.276	1.1142	0.3840
-7	Error	30	7.430	0.248		
Total		35	20.704			

Coefficient of Variation : 9.54%.

s\_ for means group 1 : 0.2393

Y

Number of Observations : 18

s\_ for means group 2 : 0.2393

Y

Number of Observations : 18

s\_ for means group 4 : 0.1659

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means groupe 6 : 0.2873

Y

Number of Observations : 3

## ANNEXE 2

FERKESSEDOUGOU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	20.765	6.922	1.2949	0.3591
2	Variétés	2	1.689	0.845	0.1580	
-3	Error	6	32.071	5.345		
4	Date B	5	12.248	2.450	2.4960	0.0445
6	Var x Date	10	16.640	1.664	1.6955	0.1114
-7	Error	45	44.163	0.981		
Total		71	127.576			

Coefficient of Variation : 34.87%.

s\_ for means group 1 : 0.5449

Y

Number of Observations : 18

s\_ for means group 2 : 0.4719

Y

Number of Observations : 24

s\_ for means group 4 : 0.2860

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means groupe 6 : 0.4953

Y

Number of Observations : 4

## ANNEXE 3

1. Analyse de la variable "nombre d'épi produit à l'hectare".

## 1.1. BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	30381944.444	10127314.815	0.0921	
2	Ecartement	2	1493359375.000	746679687.500 <sup>2</sup>	6.7868	0.0288
-3	Error	6	660112847.222	110018807.870		
4	Date	5	127864583.333	25572916.667	0.7320	
6	Var x Date	10	181901041.667	18190104.167	0.5207	
-7	Error	45	1572005208.333	34933449.074		
Total		71	4065625000.000			

Coefficient of Variation : 11.72%.

s<sub>y</sub> for means group 1 : 2472.2775

Number of Observations : 18

Y

s<sub>y</sub> for means group 2 : 2141.0551

Number of Observations : 24

Y

s<sub>y</sub> for means group 4 : 1706.2007

Number of Observations : 12

Y

s<sub>y</sub> for means groupe 6 : 2955.2263

Number of Observations : 4

Y

## ANNEXE 3

## 1.2. FERKESSEDOUGOU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1		Replication	3	943923611.111	314641203.704	0.6461	
2		Ecartement	2	691189236.111	345594618.036	0.7097	
-3		Error	6	2921831597.222	486971932.870		
4		Date	5	1955121527.778	391024305.556 <sup>*</sup>	3.7931	0.0060
6		Var x Date	10	1059071180.556	105907118.056	1.0274	0.4366
-7		Error	45	4638932291.667	103087384.259		
Total			71	12210069444.444			

Coefficient of Variation : 24.05%.

s\_ for means group 1 : 5201.3456

Y

Number of Observations : 18

s\_ for means group 2 : 4504.4974

Y

Number of Observations : 24

s\_ for means group 4 : 2930.9752

Y

Number of Observations : 12

s\_ for means groupe 6 : 5076.5979

Y

Number of Observations : 4



## ANNEXE 3

2. Analyse de la variable rendement en grain/t/ha).

## 2.1. BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.232	0.077	0.0481	
2	Ecartement	2	3.172	1.586	0.9870	
-3	Error	6	9.641	1.607		
4	Date	5	2.516	0.503	1.5056	0.2071
6	Var x Date	10	4.575	0.458	1.3689	0.2254
-7	Error	45	15.040	0.334		
Total		71	35.176			

Coefficient of Variation : 12.61%.

s <sub>y</sub> for means group 1 :	0.2988	Number of Observations :	18
s <sub>y</sub> for means group 2 :	0.2588	Number of Observations :	24
s <sub>y</sub> for means group 4 :	0.1669	Number of Observations :	12
s <sub>y</sub> for means groupe 6 :	0.2891	Number of Observations :	4

## ANNEXE 3

## 2.2. FERKESSEDORROU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	7.866	2.622	0.2338	
2	Ecartement	2	1.580	0.790	0.0704	
-3	Error	6	67.302	11.217		
4	Date	5	35.194	7.039*	6.5543	0.0001
6	Var x Date	10	13.256	1.326	1.2344	0.2960
-7	Error	45	48.326	1.074		
Total		71	173.524			

Coefficient of Variation : 36.18%.

s_ for means group 1 :	0.7894	Number of Observations :	18
Y			
s_ for means group 2 :	0.6836	Number of Observations :	24
Y			
s_ for means group 4 :	0.2992	Number of Observations :	12
Y			
s_ for means groupe 6 :	0.5181	Number of Observations :	4
Y			

## ANNEXE 4

1. Analyse de la variable rendement en grain (kg/ha) de maïs.

1.1. BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	3205836.422	1602918.211	4.0863	0.0368
2	Légumineuse	2	700309.422	350154.711*	0.8927	0.0000
4	Date	2	30590790.148	15295395.074	38.9928	
6	Leg. x Date	4	1409326.919	352331.730	0.8982	
-7	Error	16	6276196.552	392262.285		
Total		26	42182459.464			

Coefficient of Variation : 36.68%.

s\_ for means group 1 : 208.7693

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 2 : 298.7695

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 4 : 208.7695

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means groupe 6 : 361.5994

Y

Number of Observations : 3

## ANNEXE 4

## 1.2. FERKESSEDOUGOU

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squars	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	4224849.443	1408283.148	6.5355	0.0022
2	Légumineuse	2	41963.383	20981.691	0.0974	
4	Dater	2	6953632.042	3476816.021	16.1351	0.0000
6	Leg. x Date	4	982098.278	245524.570	1.1394	0.3618
-7	Error	24	5171572.295	215482.179		
Total		356	17374115.440			

Coefficient of Variation : 55.29%.

s\_ for means group 1 : 154.7335

Number of Observations : 9

Y

s\_ for means group 2 : 134.0032

Number of Observations : 12

Y

s\_ for means group 4 : 134.0032

Number of Observations : 12

Y

s\_ for means groupe 6 : 232.1003

Number of Observations : 4

Y

## 2. Analyse de la variable rendement en légumineuse (kg/ha).

## 2.1. BOUAKE

## ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	1627.397	813.690	0.2019	
2	Legumineuse	2	454583.425	232291.678*	57.6475	0.0000
4	Date	2	781047.498	390523.749*	96.9159	0.0000
6	Leg. x Date	4	411671.965	102917.991*	25.5411	0.0000
-7	Error	16	64472.187	4029.512		
Total		26	17374115.440			

Coefficient of Variation : 32.680%.

s\_ for means group 1 : 21.1595

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 2 : 21.1595

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means group 4 : 21.1595

Y

Number of Observations : 9

s\_ for means groupe 6 : 36.6493

Y

Number of Observations : 3

2.2. FERKESSEBOUCOU

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	65965.553	21988.518	0.8243	
2	Lagunineuse	2	1970932.787	985466.393*	36.9430	0.0000
4	Date	2	939629.975	469814.908*	17.6123	0.0000
6	Leg. x Date	4	981752.796	245438.199*	9.2009	0.0001
-7	Error	24	640208.483	26675.353		
Total		35	4598429.594			

Coefficient of Variation : 67.82%.

s\_ for means group 1 : 54.4420

Number of Observations : 9

Y

s\_ for means group 2 : 47.1481

Number of Observations : 12

Y

s\_ for means group 4 : 47.1481

Number of Observations : 19

s\_ for means groupe 6 : 31.6630

Number of Observations : 4

Y

REPUBLICQUE DE COTE D'IVOIRE  
---  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
---

1  
INSTITUT INTERNATIONAL  
D'AGRICULTURE TROPICALE  
---

MAIZE NETWORK FOR WEST  
AND CENTRAL AFRICA  
(WECAMAN)  
---

INSTITUT DES SAVANES (IDESSA)  
01 BP 633 BOUAKE 01  
FAX : 63 20 45  
---

S/C ADRAO  
01 BP 2551 BOUAKE 01  
COTE D'IVOIRE  
---

-----  
PROJET : SELECTION DE VARIETES DE MAIS  
DE CYCLE INTERMEDIAIRE (105-110 JOURS)  
RESISTANTES A LA MALADIE DE LA STRIURE ET AUTRES

-----  
RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX DE RECHERCHE  
-----

Préalable :

L'exécution du projet "Sélection de variétés de maïs de cycle intermédiaire (105-110 jours) résistantes au MSV et autres" comporte des phases d'hivernage en alternance avec des phases de contre-saison.

Un chèque n° 3158601 dont le montant est de quatre millions deux cents quatre vingt douze mille F CFA (4.292.000 F CFA ou 7400 US dollars) a été déposé et délivré à l'ordre de l'IDESSA par le WECAMAN le 15 juin 1994.

Sur ces 7400 US dollars, 4000 US dollars (2 320 000 F CFA ou Deux millions trois cent vingt mille francs CFA) ont été alloués à ce projet Sélection de variétés résistantes et de cycle intermédiaire.

Ce rapport d'avancement des travaux de recherche présente dont les activités d'une campagne d'hivernage suivie d'une campagne de contre-saison (en cours).

I. TRAVAUX DE LA CAMPAGNE D'HYVERNAGE 1994

Divers croisements ont été effectués en vue du transfert de résistance au MSV par sélection. Les variétés suivantes ont été impliquées :

- TZSRY et TZSRW issues de l'IITA ont été utilisés comme Donneurs

- Eburma, à grains jaunes vulgarisé aux Nord-Ivoire et Centre-Ivoire, 105-110 jours

- Composite Y, à grains jaunes, à base génétique très large, rassemble 145 écotypes ouest-africains de précocités différentes, 105-110 jours.

- F7529, à grains blancs, vulgarisé au Nod-Ivoire .

- Appelou, écotype à grains violets et blancs, cultivé au Centre-Ivoire et Nord-Ivoire

Le nombre d'épis obtenus respectivement à partir des différents croisements sont :

- 234 épis F1 de Eburma ( ) x TZSRY ( )
- 407 épis F1 issus de Composite Y ( ) x TZSRY ( )
- 240 épis F1 issus de F7529 ( ) x TZSRW ( )
- 480 épis S1 issus de Appelou

## II. TRAVAUX DE LA CAMPAGNE DE CONTRE-SAISON

Cette campagne est en cours d'exécution.

### A. CRIBLAGE/MSV EN F1 SUR EBURMA x TZSRY A FERKESSEDOUGOU

A.1. OBJECTIFS : Cribler, sous infestations artificielles de MSV, la F1 du croisement EBURMA x TZSRY

A.2. TRAITEMENTS : EBURMA x TZSRY

.Infestation avec 3 cicadelles/plant 8 à 10 jours après semis

.Sélection des 300 à 500 plants les plus tolérants avant floraison

A.3. CONDITIONS DE REALISATION :

1. Dispositif :

.Implantation : Ferké (longitude : 5°11W ; latitude : 9°36N ; altitude : 330 m)

.Parcelle élémentaire : 1000 m<sup>2</sup> (50m x 20m) = 5000 plants i.e. 66 lignes de 20m, 2 grains/poquet, démariage à 1 pied

.Ecartements : 0.75m x 0.25m ; la longueur de la ligne est de 20 m

2. Culture :

.Précédent :

.Préparation du sol : labour et pulvérisage

.Fertilisation de fond : 400 kg/ha 10-18-18 + 150 kg/ha dolomie + 30 kg/ha de difonate

.Semis :

.Traitement herbicide : 6 l/ha de Primagram

.Fertilisation de couverture : 130 kg/ha urée

• 3. Conditions hydriques et autres :

- Gyrobroyage

- Huit(8) heures d'irrigation puis labour

- Epandage

- Pulvérisage

- Piquetage

- Semis



- Six(6) heures d'irrigation après semis
- 2 IR/3H/SEM. avant la floraison
- 3 IR/3H/SEM. pendant la floraison
- 2 IR/3H/SEM. après la floraison
- 1 IR/4H/SEM. stade grain laiteux-pâteux
- Gardiennage

B. FORMATION D'UNE POPULATION ISSUE DE COMPOSITE Y x TZSRY  
A BOUAKE

B.1. OBJECTIFS : Former une population à partir du croisement  
 Comp. Y x TZSR-Y

B.2. TRAITEMENTS :

407 épis Comp. Y x TZSR-Y F1

B.3. METHODOLOGIE :

Un mélange équilibré obtenu en prélevant une quantité égale de semences de chaque épi F1 sera utilisé et autofécondé pour produire 300 à 500 épis F2.

B.4. CONDITIONS DE CULTURE :

1. Dispositif :

.Implantation : Bouaké (longitude : 5°02'N ; latitude : 7°41'N ; altitude : 360 m)

.Parcelle : 1000 m<sup>2</sup> (50 m x 20 m) = 5000 plants i.e. 66 lignes de 20 m de long, 2 grains/poquet, démariage à 1 pied

.Ecartement : 0.75 m x 0.25 m

2. Culture :

.Précédent :

.Préparation du sol : labour et pulvérisage

.Fertilisation de fond : 400 kg/ha 10-18-18 en mélange avec 150 kg/ha dolomie plus 30 kg/ha de difonate

.Semis :

.Traitement herbicide : 6 l/ha de Primagram

.Fertilisation de couverture : 130 kg/ha urée

3. Conditions hydriques et autres :

- Gyrobroyage
- Huit(8) heures d'irrigation puis labour
- Epannage
- Pulvérisage
- Piquetage
- Semis

- Six(6) heures d'irrigation après semis
- 2 IR/3H/SEM. avant la floraison
- 3 IR/3H/SEM. pendant la floraison
- 2 IR/3H/SEM. après la floraison

C. CRIBLAGE/MSV EN S1 SUR APPELOU A FERKESSEDOUGOU

C.1. OBJECTIFS : Tester, sous infestations artificielles de MSV, des S1 de APPELOU

C.3. TRAITEMENTS :

- . 300 familles S1 de Appelou
- . Témoin : MTS : 1 ligne/25 lignes de S1

C.3. CONDITIONS DE REALISATION :

1. Dispositif :

- .Implantation : Ferké (longitude : 5°11W ; latitude : 9°36N ; altitude : 330 m)
- .Parcelle élémentaire : 1 ligne de 22 plants/S1 (1 ligne de 5 m, 2 grains/poquet, démarrage à 1 pied/poquet)
- .Ecartements : 0.75m x 0.25m

2. Culture :

- .Type de sol :
- .Précédent :
- .Préparation du sol : labour et pulvérisage
- .Fertilisation de fond : 400 kg/ha 10-18-18 en mélange avec 150 kg/ha dolomie plus 30 kg/ha de difonate
- .Semis :
- .Traitement herbicide : 6 l/ha de Primagram
- .Fertilisation de couverture : 130 kg/ha urée

3. Conditions hydriques et autres :

- Gyrobroyage
- Huit(8) heures d'irrigation puis labour
- Epannage
- Pulvérisage
- Piquetage
- Semis
- Six(6) heures d'irrigation après semis
- 2 IR/3H/SEM. avant la floraison
- 3 IR/3H/SEM. pendant la floraison
- 2 IR/3H/SEM. après la floraison
- 1 IR/4H/SEM. stade grain laiteux-pâteux
- Gardiennage

5

Pour conclure, rappelons que pendant l'hivernage 1995 :

- Pour Eburma x TZSRY,

On fera un criblage sous infestations de MSV des descendances F2 en même temps que se feront les croisements de retour Eburma ( ) x plants résistants F2

- Pour Composite Y x TZSRY ,

Les épis seront égrénés individuellement et semés comme entrées femelles dans un bloc de croisement HS. Les lignes mâles seront semées avec un bulk équilibré en prélevant une même quantité de semences de chaque épi F2.

- Pour les S1 issus de Appelou ,

Recombinaison des talons des S1 retenus.

Approuvé le 10/02/95

K. ATTIEY

*[Signature]*

BURKINA FASO

Ministère des Enseignements Secondaire,  
Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre National de Recherche Scientifique

Institut d'Etude et de Recherches Agricoles

Réseau maïs pour l'Afrique  
Occidentale et Centrale  
(WECAMAN)

**RAPPORT ANNUEL 1994  
DES PROJETS COLLABORATIFS  
WECAMAN**

Par  
Dr I. HEMA  
Coordonnateur

JANVIER 1995

01 BP 476 Ouaga 01 BURKINA FASO

Tél: 31-92-08- Fax: (226) 34-06-71

PROJETS COLLABORATIFS DE RECHERCHE DANS LE CADRE  
DU RESEAU MAÏS EN AFRIQUE OCCIDENTALE .  
( BURKINA FASO )

Avant Propos

Le Burkina Faso dans le cadre des activités collaboratives de recherche avec le réseau maïs WECAMAN, conduit au total cinq projets couvrant les aspects suivants: amélioration, agronomie, phytopathologie, et production de semences.

Tous les cinq projets ont été mis en place pendant la campagne agricole 1993-94 soit en station, soit en milieu réel sous conduite de chercheur ou sous conduite paysanne. Il s'agit des projets suivants financés pour un montant global de 14.000 \$ US.

Projet 2: Mise au point de variétés extra-précoces (75-80 jours), tolérantes à la sécheresse et à la striure.

Projet 3: Mise au point de variétés précoces (90 jours), tolérantes à la sécheresse et à la striure.

Projet 5a: Recherche agronomique sur les variétés de maïs à cycle intermédiaire, précoce et extra précoce.

Projet 5b: Etude génétique et agronomique des associations du maïs avec respectivement la roselle et le haricot sec volubile.

Projet 7: Promotion de la production de semences améliorées de maïs en milieu paysan au Burkina Faso.

Tous nos remerciements vont aux différents responsables du projet WECAMAN, pour cette marque de confiance en choisissant le Burkina Faso comme centre avancé dans la création de technologies.

## PRESENTATION DU BURKINA FASO

### A- Pluviométrie du Burkina Faso (annexe 1).

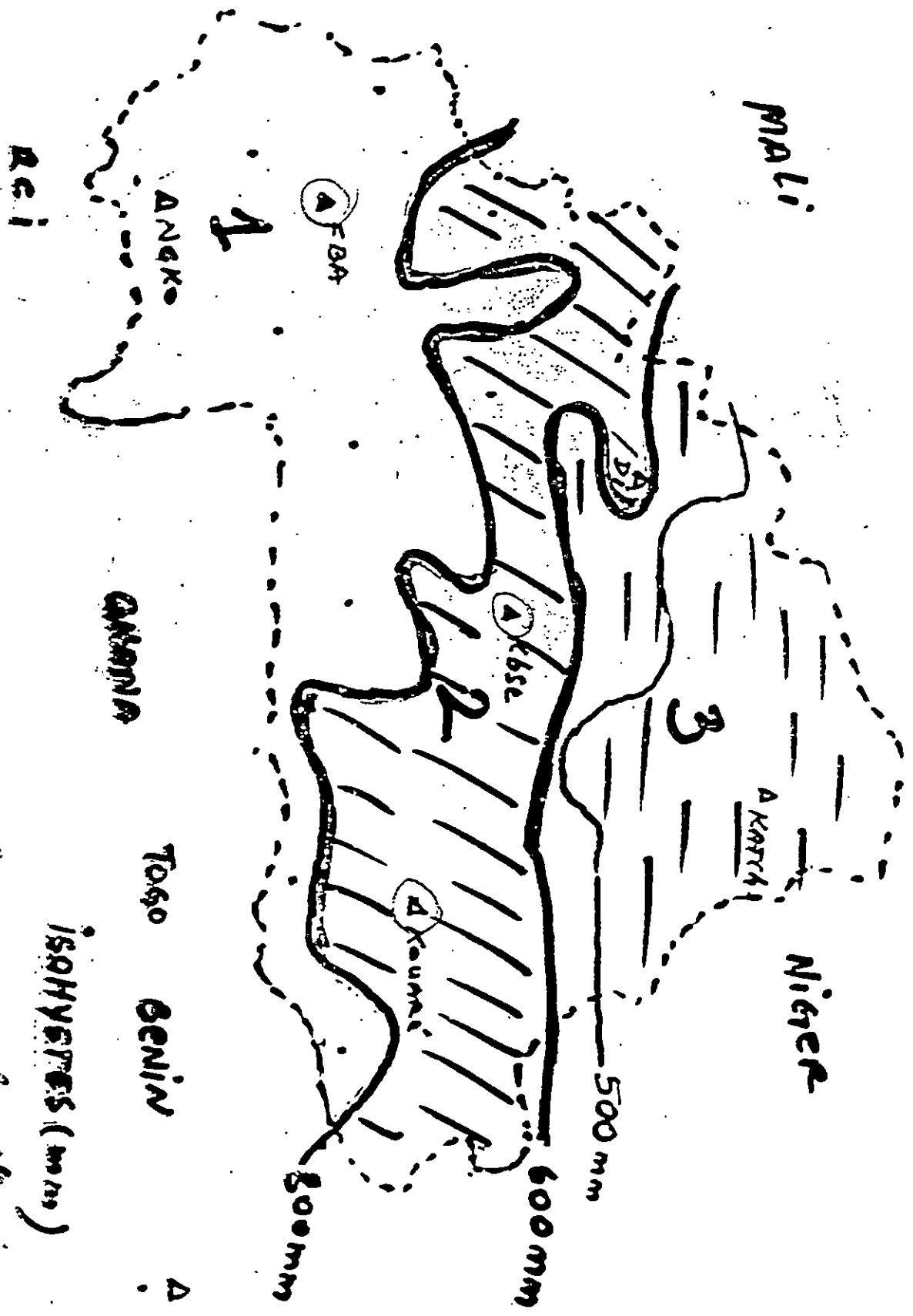
Nous rencontrons trois catégories d'écologies différentes les unes des autres par la longueur, la quantité des pluies et aussi le démarrage des campagnes agricoles, (tableau 1).

Tableau 1: Les différentes zones écologiques du Burkina Faso.

Catégories	Pluviométrie annuelle en mm	Longueur de la campagne agricole (mois)
1. Zone Sahélienne	300 - 600	2 - 3
2. Savane Soudanienne	700 - 900	3 - 4
3. Savane Nord Guinéenne	900 - 1200	> 4

### B - Condition physique des sols

- Les différents sites d'essais sont caractérisés par des sols pauvres avec de faible valeur de matière organique. La station de recherche de Kamboinsé est située dans la zone de savane soudanienne. Les sols rencontrés sont soit de type ferrugineux ou ferralliques soit de type hydromorphe.  
La pluviométrie annuelle est comprise entre 800 - 900 mm.
- La station de Saria dans la zone de savane soudanienne est caractérisée par des sols ferrugineux, ferrallitiques, et hydromorphes.
- La station de Gampela qui appartient à l'IDR/Université a plutôt des sols faiblement ferrallitiques et se situe dans la zone de savane Nord Guinéenne.
- La station de Kouaré a plutôt un type de sol ferrugineux tropical lessivé.  
Ce type de sol est moyennement apte à la culture du maïs.



ISOHYETS (mm)

TOGO BENIN

△ Stations  
TAS/5  
m a i t

**Projets 2 & 3: Mise au point de variétés extra précoces (75-80 jours) et précoces (90 jours) tolérantes à la sécheresse et à la striure.**

**I- Introduction**

Le maïs devient de plus en plus important en Afrique Occidentale et Centrale pour l'alimentation humaine (Fajemisin 1992).

Dans les pays sahéliens où il aurait pu aider à résoudre les problèmes céréaliers, il se heurte aux aléas climatiques d'une part et aux maladies (striure) d'autre part, donnant un rendement par hectare faible (Diallo et al 1986).

C'est dans ce cadre que le réseau maïs soucieux et conscient du problème a essayé de mobiliser des moyens nécessaires de lutte parmi lesquels on peut citer la mise au point de variétés résistantes/tolérantes à la sécheresse et à la striure.

Les objectifs ici tournent autour du criblage des variétés locales et introduites afin de déceler celles capables de mieux résister au stress hydrique et à la striure.

Pour y parvenir, nous avons mesuré des caractères agro-morphologiques en nous inspirant des travaux de chercheurs qui ont effectué déjà ces genres d'étude.

Enfin en collaboration avec le virologue, les mêmes variétés ont été criblées pour voir leur réaction vis à vis de la striure.

**II- Matériels et Méthodes**

**2.1- Matériels**

Les matériels testés se subdivisent en 2 groupes constitués de génotypes extra-précoces arrivant à maturité 75-80 jours après le semis et précoces dont le cycle du semis à la récolte est de 90 jours.

Tous ces différents matériels sont issus de notre banque de gènes et sont composées de variétés développées par l'IITA/SAFGRAD, le réseau maïs WECAMAN en collaboration avec le programme maïs de l'INERA (Tableau 1 et 2), et décrits par Kim et al (1987), Apraku (1992), Diallo et al (1986), Fajemisin (1991).



**Projets 2 & 3: Mise au point de variétés extra précoces (75-80 jours) et précoces (90 jours) tolérantes à la sécheresse et à la striure.**

**I- Introduction**

Le maïs devient de plus en plus important en Afrique Occidentale et Centrale pour l'alimentation humaine (Fajemisin 1992).

Dans les pays sahéliens où il aurait pu aider à résoudre les problèmes céréaliers, il se heurte aux aléas climatiques d'une part et aux maladies (striure) d'autre part, donnant un rendement par hectare faible (Diallo et al 1986).

C'est dans ce cadre que le réseau maïs soucieux et conscient du problème a essayé de mobiliser des moyens nécessaires de lutte parmi lesquels on peut citer la mise au point de variétés résistantes/tolérantes à la sécheresse et à la striure.

Les objectifs ici tournent autour du criblage des variétés locales et introduites afin de déceler celles capables de mieux résister au stress hydrique et à la striure.

Pour y parvenir, nous avons mesuré des caractères agro-morphologiques en nous inspirant des travaux de chercheurs qui ont effectué déjà ces genres d'étude.

Enfin en collaboration avec le virologue, les mêmes variétés ont été criblées pour voir leur réaction vis à vis de la striure.

**II- Matériels et Méthodes**

**2.1- Matériels**

Les matériels testés se subdivisent en 2 groupes constitués de génotypes extra-précoces arrivant à maturité 75-80 jours après le semis et précoces dont le cycle du semis à la récolte est de 90 jours.

Tous ces différents matériels sont issus de notre banque de gènes et sont composées de variétés développées par l'IITA/SAFGRAD, le réseau maïs WECAMAN en collaboration avec le programme maïs de l'INERA (Tableau 1 et 2), et décrits par Kim et al (1987), Apraku (1992), Diallo et al (1986), Fajemisin (1991).

Tableau 3: Liste de matériels précoces (90 jours) sélectionnés pour la création et l'amélioration variétale pour la sécheresse et la striure.

N°	Génotypes	Pedigree	Institutions
1	GP1	Ku 1414	IITA
2	GP2	TZi 1	"
3	GP3	TZi 9	"
4	GP4	TZi 25	"
5	GP5	TZi 28	"
6	GP6	TZi 30	"
7	GP7	Maka SR	SAFGRAD/INERA
8	GP8	Loc Saria	INERA
9	GP9	KPJ	"
10	GP10	KPB	"
11	GP11	Fba 90 Pool 16 DT	SAFGRAD
12	GP12	Early Pool 16 DT	"
13	GP13	Kbse 90 Pool 16 DT	"
14	GP14	Across 90 Pool 16 DT	"

## 2.2 Méthodes de Travail

Chaque groupe de matériel est semé en condition de billons simples représentant une situation de mauvaise alimentation hydrique pour la résistance à la sécheresse (Rodriguez 1986, Perira et al 1967, Hosnich et Aked 1974, Perrier 1987).

En collaboration avec l'équipe de virologie, chaque génotype est criblé pour la striure comme suit: Les plants de chaque génotype de maïs âgés de 2 semaines sont introduits dans des cages en présence d'une forte population de cicadelles *cicadulinaïmbila* spp à raison de 80 plants par génotype.

Les plants sont maintenus dans la cage pendant 48 heures pour être mieux visités par les insectes. Ensuite les jeunes plantes sont transplantées dans un champ d'expérimentation et sont suivies.

Parallèlement un travail d'amélioration est entrepris au sein de la variété locale

Manga par la création de 169 familles plein Frères (Full-Sib). En effet la variété locale Manga est très appréciée par les populations du plateau central.

### 2.3- Protocole expérimental

Le dispositif est celui du bloc de Fischer avec 2 répétitions. Les écartements sont de 0,75 m x 0,40 m x 2 plants/paquet.

Les paramètres suivis sont: la floraison femelle, l'anthèse, la hauteur de la plante, la hauteur de l'épi, l'IFA, le rendement grain, le degré de sensibilité à la striure, la grosseur de la panicule.

Chaque plante est suivie individuellement pour les notes de striure et d'IFA.

### 2.4- Méthode d'Analyse des résultats

Une étude multivariée dite analyse en composante principale (ACP) a permis de visualiser les positions des différentes variables et de déceler les regroupements et les antagonismes des caractères quantitatifs.

Pour les caractères qualitatifs (striure), un regroupement est fait suivant 4 classes;

Enfin une analyse de variance intra variété avec un écart type, un calcul du coefficient de variation et un test t sont utilisés.

Tous ces différents types de calculs doivent nous aider à retenir les meilleures variétés avec de faibles valeurs de degré d'attaque de la striure, d'IFA, de grosseur paniculaire et de fortes valeurs de rendement grain par hectare.

## III- Résultats

L'analyse en composante principale (ACP) des données s'est arrêtée aux deux premiers axes qui donnent le maximum d'information. Cette ACP a montré que le caractère IFA (intervalle Floraison - anthèse) est opposé à certains paramètres comme le rendement, le poids de 100 grains, par rapport à l'axe 2 que nous appelons axe de la productivité.

L'anthèse et la sortie de soie sont opposées au rendement par rapport à l'axe 1, dénommé axe de la résistance (Figure 1).

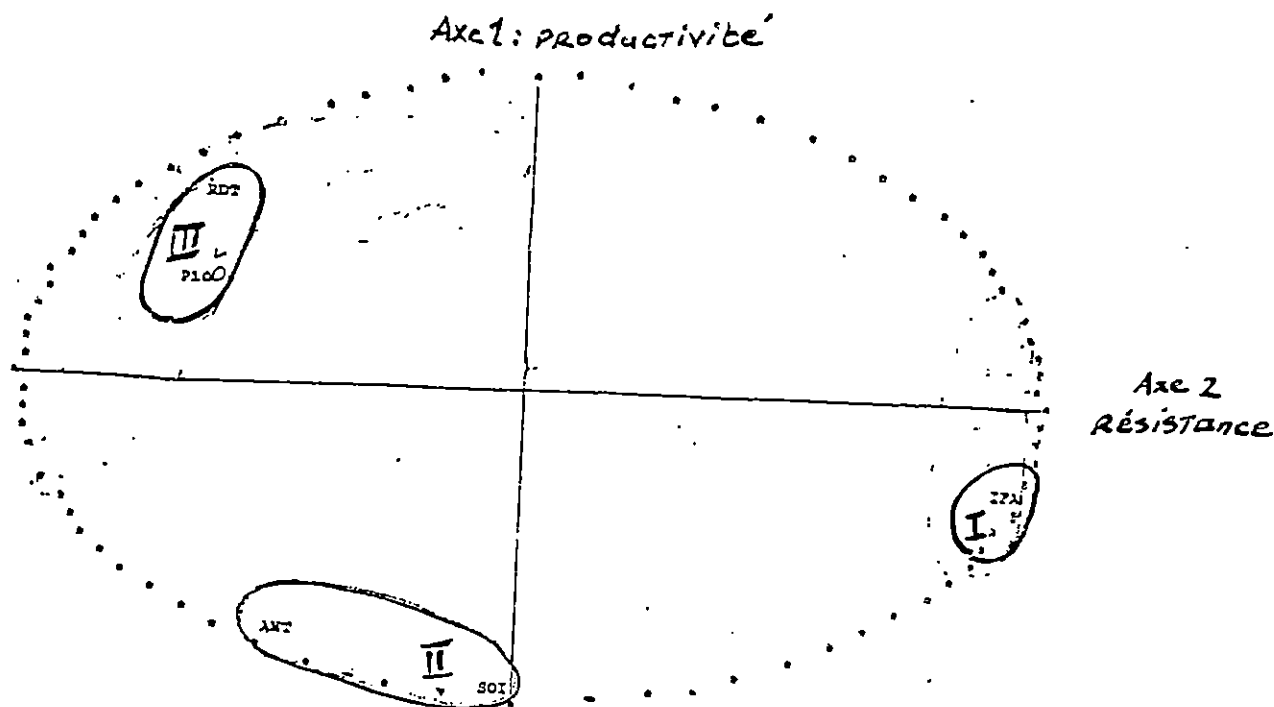


Figure 1: Répartition graphique des paramètres agro-morphologiques dans le plan 1-2.

La représentation graphique des variétés sur le plan 1-2 fait ressortir deux groupes principaux qui sont opposés et répondent aux caractéristiques soit des tolérantes (GTP. I) avec un IFA court, un poids de 100 grains élevé, soit aux caractéristiques des variétés sensibles (GTP. II) avec un IFA long, un poids de 100 grains faible.

A l'intérieur de chaque groupe principal, nous avons réparti le matériel en 2 sous groupes suivant la couleur des grains.

Ainsi donc dans le matériel précoce nous avons identifié le sous groupe tolérant jaune composé des lignées et des variétés suivantes: Ku 1414, TZi 28, TZi 25, . . . Maka SR, Loc Saria, KPJ, et le sous groupe tolérant blanc avec TZi 1, TZi 9, early Pool 16 DT, Kb 90 Pool 16 DT, Fba 90 Pool 16 DT, AC 90 Pool 16 DT, KPB.

Parmi les variétés sensibles du groupe II (GTP. II), nous avons séparé le matériel en Jaune (Mo5, SC 43, Ant C5) et en blanc (TZi 10, TZi 12 ,Kb 86 Pool 16 DS).

Dans le matériel extra-Précoce, nous avons identifié un sous groupe jaune tolérant à la sécheresse avec les variétés et un sous groupe blanc tolérant à la sécheresse avec les lignées et variétés suivantes: TZEE W SR, KEB. La seule variété extra précoce sensible à la sécheresse est You 48 de l'ex Yougoslavie.

Les analyses de variance des paramètres agronomiques (rendement), morphologiques, sont représentées dans les tableaux 3 et 4 alors que dans l'essai lattice 13 x 13 avec la variété locale Manga quelques 25 familles ont retenu notre attention à cause de leur rendement par hectare et de leur précocité (tableau 6).

Les différentes comparaisons sur le plan statistique entre les nouvelles variétés testées et nos témoins montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements grains par hectare.

Ainsi dans le matériel extra précoce, les meilleures variétés du point de vue du rendement et d'attaque de la striure sont TZEE Y SR, TZE EW SR, CSP SR, KEJ et KEB et locale Manga si un travail d'amélioration est fait.

Dans le matériel précoce l'ensemble des résultats montre que les meilleurs génotypes sont: TZi 25, TZi 1, Ku 1414, Maka SR et Pool 16 DT.

Tableau 4: Evaluation de variétés extra-précoces de maïs pour la tolérance à la striure. Caractéristiques agronomiques et morphologiques.

N°	Variétés	Rdt (T.ha <sup>-1</sup> )	Soie (jours)	Hauteur (cm) Plante	Grosueur Panicule	Striure	% Témoin	
							1	2
1	TZEE Y SR	3,0 <sup>abc</sup>	44,0	167,6 <sup>a</sup>	2,0	5,7 <sup>ab</sup>	60	70
2	TZEE Y	2,2 <sup>c</sup>	42,0	141,7 <sup>ab</sup>	2,5	2,3 <sup>a</sup>	44	51
3	TZEE W SR	3,5 <sup>abc</sup>	44,0	131,7 <sup>ab</sup>	1,5	5,0 <sup>ab</sup>	70	81
4	TZEE W	2,5 <sup>bc</sup>	44,5 <sup>ab</sup>	141,3 <sup>ab</sup>	2,5	4,7 <sup>ab</sup>	50	58
5	CSP x Loc Raytiri	4,8 <sup>ab</sup>	46,5 <sup>a</sup>	161,7 <sup>a</sup>	2,5	8,5 <sup>a</sup>	96	112
6	CSP SR	4,7 <sup>ab</sup>	45,0 <sup>ab</sup>	113,3 <sup>b</sup>	2,5	5,7 <sup>ab</sup>	94	109
7	You 48	3,5 <sup>abc</sup>	40,0	111,7 <sup>b</sup>	1,0	9,0 <sup>a</sup>	70	81
8	CSP	4,3 <sup>abc</sup>	46,0 <sup>a</sup>	140,0 <sup>ab</sup>	3,0	6,5 <sup>ab</sup>	86	100
9	KEB (Témoin 1)	5,0 <sup>a</sup>	40,5	151,7 <sup>a</sup>	2,5	5,7 <sup>ab</sup>	100	116
10	KEJ (Témoin 2)	4,3 <sup>abc</sup>	39,0	151,1 <sup>a</sup>	2,5	2,7 <sup>b</sup>	86	100
11	Loc Koupéla	2,6 <sup>bc</sup>	42,0	161,7 <sup>a</sup>	2,0	4,7 <sup>ab</sup>	52	60
12	Pool 27 x Gua 314*	4,4 <sup>abc</sup>	44,0	116,7 <sup>b</sup>	1,5	8,3 <sup>a</sup>	88	102
13	JFS	3,3 <sup>abc</sup>	44,0 <sup>ab</sup>	161,7 <sup>a</sup>	2,5	6,3 <sup>ab</sup>	66	77
14	Loc. Manga	3,8 <sup>abc</sup>	37,5	164,3 <sup>a</sup>	2,0	6,3 <sup>ab</sup>	76	88
	Moyenne	3,7	42,8	144,0	2,2	—	—	—
	Blocs	0,3 <sup>ns</sup>	10,3*	80,0*	0,6	—	—	—
	Variétés	2,7**	15,5*	1140,3*	0,4	—	—	—
	Erreur	0,7	1,9	162,0	0,3	—	—	—
	CV%	22,3	3,2	8,8	26,4	—	—	—

\*,\*\* significatif à 5% et 1% respectivement

Tableau 5: Evaluation de lignées (A) et variétés (B) précoces de maïs pour la tolérance à la striure.  
Caractéristiques agronomiques et morphologiques.

A- Lignées	Rdt (T.ha <sup>-1</sup> )	Soie (jours)	Hauteur (cm)		Grosueur Panicule	Striure	% Témoin	
			Plante	Epi			1	2
Ku 1414	1,63	56,7 <sup>a</sup>	156,7 <sup>ab</sup>	71,0	2,5	3,0		
TZi 1	1,57	54,0 <sup>ab</sup>	150,0 <sup>b</sup>	72,3	3,5	2,0		
TZi 25	1,90	54,7 <sup>ab</sup>	163,3 <sup>ab</sup>	82,3	4,5	1,5		
TZi 28*	1,80	53,0 <sup>ab</sup>	169,0 <sup>a</sup>	80,0	4,0	2,5		
TZi 30	1,30	52,3 <sup>b</sup>	161,3 <sup>ab</sup>	81,0	3,5	6,3		
Moyenne	1,64	54,1	160,1	77,3	3,6	3,1		
Blocs	0,10*	51,1 <sup>ns</sup>	4,1 <sup>ns</sup>	7,5 <sup>ns</sup>	0,4 <sup>ns</sup>	0,2*		
Variétés	0,16*	8,4*	153,7*	83,0*	1,1*	7,0**		
Erreur	0,05	1,9	31,5	17,8	0,4	0,2		
CV%	13,0	2,6	3,5	5,5	17,6	15,6		

B- Variétés	Rdt (T.ha <sup>-1</sup> )	Soie (jours)	Hauteur (cm)		Grosueur Panicule	Striure	% Témoin	
			Plante	Epi			1	2
MAKA SR	4,8	54,3	161,3	79,0	4,0	5,5	92,3	87
KPJ (Témoin 1)	5,2	57,3	163,3	78,0	1,5	4,5	100	95
KPB (Témoin 2)	5,5	53,7	164,3	68,7	4,5	2,0	106	100
Kbsé 90 Pool 16 DT	5,7	55,7	167,7	72,3	2,5	6,0	110	104
AC 90 Pool 16 DT	5,5	52,3	167,0	76,3	3,0	5,5	106	100
Fba 90 Pool 16 DT	6,1	54,0	160,0	75,0	3,0	6,0	117	111
Moyenne	5,5	54,6	163,9	72,9				
Blocs	0,3 <sup>ns</sup>	6,1*	10,4 <sup>ns</sup>	17,4 <sup>ns</sup>				
Variétés	0,6 <sup>ns</sup>	9,0**	27,7 <sup>ns</sup>	28,4 <sup>ns</sup>				
Erreur	0,3	1,7	18,6	15,9				
CV%	9,8	2,4	2,6	5,5				

\*, \*\* Significatif à 5% et 1% respectivement



Tableau 6: Liste des meilleures familles Full-Sib créées et testées à Kamboinsé en 1994.

Familles FS	Rendt T.ha <sup>-1</sup>	Floraison femelle jours
1- FS 6	3,5	38
2- FS 10	3,3	37
3- FS 12	3,5	36
4- FS 15	3,8	39
5- FS 16	3,6	39
6- FS 20	3,5	38
7- FS 22	4,0	38
8- FS 25	3,8	39
9- FS 30	4,2	38
10- FS 40	4,3	39
11- FS 49	4,0	36
12- FS 55	3,6	37
13- FS 70	4,5	39
14- FS 90	3,5	38
15- FS 95	4,0	36
16- FS 96	4,5	39
17- FS 100	4,2	39
18- FS 113	4,0	38
19- FS 118	3,9	39
20- FS 121	3,9	39
21- FS 130	4,5	38
22- FS 140	4,2	39
23- FS 155	3,9	37
24- FS 160	4,0	38
25- FS 165	4,3	39
Moyenne	3,9	38
KEJ (Témoin 1)	4,0	39
KEB (Témoin 2)	3,9	37

## Discussions

L'analyse en composante principale dans notre cas a permis de mieux définir les meilleurs critères liés à la sécheresse; il s'agit en l'occurrence de IFA (différence en nombre de jours entre l'anthèse et la sortie de soie).

Cet IFA reste un paramètre très informatif négativement corrélé avec le rendement et la transpiration (Hema et al 1994).

C'est pourquoi dans notre programme d'amélioration à la sécheresse, notre objectif principal reste axé sur la recherche de géotypes dont l'IFA est court.

Ces conclusions rejoignent celles de Buren et al (1974) Bolaños et al (1988).

Les caractéristiques de la panicule restent très importantes dans un travail de résistance à la sécheresse (Hema et al 1993).

En effet la compétition entre les parties végétatives (feuilles, tiges, panicules) et génératives (épis) lors de la répartition des photosynthétats fait que la préférence de petite panicule soit par la suppression de cette panicule ou encore dans certains cas, l'utilisation de la stérilité mâle, reste importante.

Enfin le problème de striure reste un fait réel influençant fortement le rendement. Certains géotypes se comportent mieux que d'autres et c'est le cas de TZi1, Ku 1414, TZi 25 pour le matériel précoce et, TZEE Y SR, TZEE W SR, CSP SR pour le matériel extra précoce.

## Références bibliographiques

Apraku B. 1992. Rapport annuel 1992/93.

Bolaños J. and G. O. Edmeades, 1998. Cimmyt strategies in breeding for drought tolerance in tropical maize. In challenges in drought agriculture. A global perspective pp 752-754 - Proc Of the International Conf on dryland farming. Amarillo Bushland Texas, USA (15-19 August 1988).

Buren L. L., Mock J. J. and Anderson I. C., 1974. Morphological and physiological traits in maize associated with tolerance to high plant density. Crop Sci 14: 426-429.

- Diallo A.O, M.S Rodriguez 1986. Comportement et sélection de certains géotypes de maïs dans les conditions naturelles de sécheresse; IN Food grain Production in semi arid Africa (ed) by J.M.Menyonga, T. Bezuneh, A Youdeowei OUA/STRC-SAFGRAD. 211-236.
- Fajemisin J.M. 1992. Production du maïs en Afrique Centrale et Occidentale: tendances et orientations de la recherche. Safgrad - IITA. 78 p.
- Hema D. 1994. Etude de la résistance à la sécheresse à la sécheresse chez le maïs (*Zea mays L.*). Analyse de la variabilité génétique de quelques caractères agro physiologiques thèse doc. Ing UNCI: 151.
- Kim S.K, Y. EFRON, F. Khadr, J. Fajemisin and M. H. Lee, 1987. Registration of 16 maize streak virus resistant tropical maize parental inbred lines. Crop Sci 27 (4): 824-825.

Projet 7: PROMOTION DE LA PRODUCTION DE SEMENCES  
AMÉLIORÉES DE MAÏS EN MILIEU PAYSAN  
AU BURKINA FASO.

## I- Introduction

La production de semence de variétés améliorées de maïs est restée pendant longtemps confrontée à des problèmes de moyens financiers.

En effet le service national de production de semences certifiées est pratiquement inexistant. C'est dans ce cadre que le Burkina Faso a initié un nouveau programme de développement du secteur semencier.

En attendant la mise en route effective de ce programme, le réseau maïs WECAMAN a financé une partie des activités semencières soit en station soit en milieu paysan avec les groupements villageois.

Une formation d'une semaine a eu lieu avec les différents membres des groupements villageois dans le domaine de la production et du stockage des semences certifiées produites.

## II- Matériels et Méthodes

### 2.1 Matériels

- Extra-précoces: KEJ, KEB, TZE EW-SR
- Précoces: KPJ, KPB
- Tolérants à la sécheresse: Maka SR, Pool 16 DT
- Spécifiques: Burkina sucré, pop Corn GH, DMR ESR W.

### 2.2 Méthodes

Au moment du labour nous avons utilisé 3 tonnes de fumure et 200 kg NPK/ha comme engrais de fond. L'application de l'urée est fonction du cycle du matériel. La première application est de 25 jours après semis (JAS) (extra précoce) et 30 JAS (précoce) alors que la seconde application a eu lieu 35 JAS (extra précoce) et 45 JAS (précoce).

Toutes les variétés sont isolées dans le temps avec un décalage minimum de 15 jours entre les variétés, ou dans l'espace avec une distance de 400 mètres entre deux champs semenciers.

### III- Résultats

Pour la campagne agricole 1994, au total 3,5 hectares ont été semés à Gampela.

Ceci a permis de produire une importante quantité de semences certifiées qui sera mise à la disposition des paysans (Tableau 1).

**Tableau 1:** Multiplication des semences certifiées de maïs à Gampela et à Kamboinsé en 1994

N°	Variétés	Date de semis	Méthode utilisée	Semence		Total en Kg grain
				qualité A en kg	qualité B en kg	
1	KPJ	20/7/94 et 23/7/94	Isolation par décalage de dates de semis	304 kg	1344 kg	1648 kg
2	KEJ	8/7 et 9/7/94	"	311	672	983
3	KPB	8/7/94	"	100	200	300
4	KEB	9/7/94	Isolation de champ	96	96	192
5	DMR-ESR-W	26/7/94	"	100	200	300
6	POP-CORN	27/7/94	Isolation par décalage de dates de semis	-	100	100
7	Maïs sucré	-	Décalage de date de semis	-	38	38
8	Kb 86 P.16 DT	-	Décalage de date de semis	-	28	28
TOTAL		-	-	911	2678	3589

#### Pluviométrie:

Station de Gampela: 900 mm

Station de Kamboinsé: 917 mm

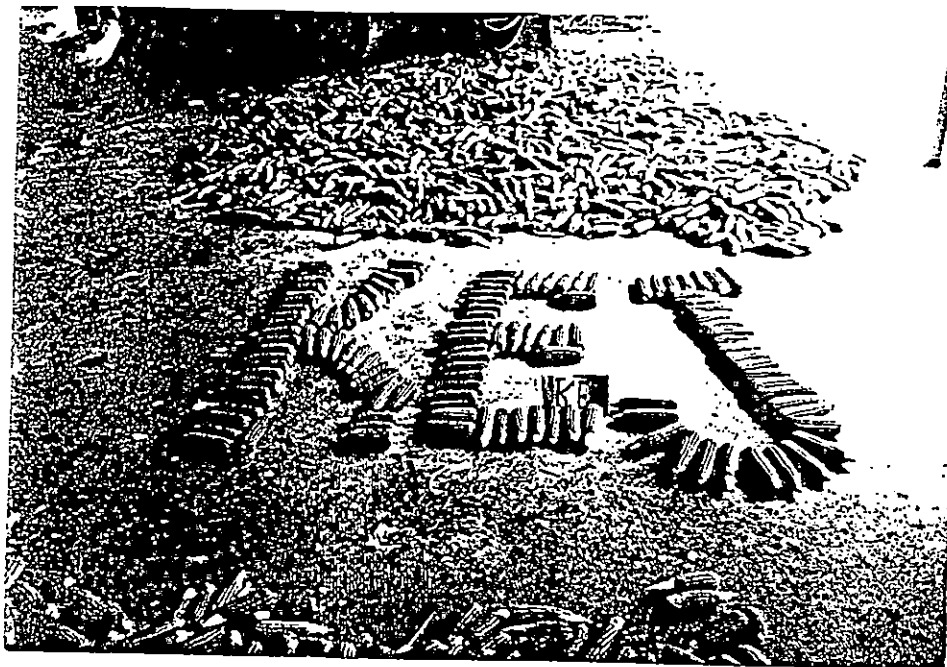


Photo 1:  
Variété Extra précoce  
KEJ



Photo 2:  
Variété précoce Jaune  
KPJ



Dans les stations de recherche, dans les fermes semencières des CRPA et dans les champs des groupements villageois des activités de production semencière ont été menées.

### 3.1 Station de Gampela (photo 1, 2, 3)

KEJ, KPJ, KPB, pop Corn, maïs sucré

DMR ESR W, Maka SR, Pool 16 DT, TZEEWSR

### 3.2 CRPA et Groupement villageois (G.V)

Variétés	CRPA Manga	G.V Binaniyouaré (Kouaré)
KPB	1,0 ha	1,2 ha
KPJ	1,0 ha	--

Une autre activité sur la formation de paysans semenciers a concerné les zones de Bourzanga et Tikaré en collaboration avec l'ONG SOS Sahel (photo 4).

## IV- Discussions

Le problème de production de semences a été levé en partie avec la participation des groupements villageois, des CRPA et des ONG sur le terrain.

Au total 745 paysans sont directement impliqués dans nos activités alors que quelques 14 800 paysans restent indirectement impliqués dans le bénéfice du transfert de technologies de semences certifiées en milieu paysan.

Avec la vente de ces semences, certains paysans ont réussi à améliorer leurs revenus familiaux et c'est pourquoi nous comptons dans l'avenir mettre l'accent sur la formation des membres de plusieurs groupements villageois afin qu'ils puissent pérenniser les activités du projet WECAMAN.

Notons que de nos jours, un kilogramme de semence certifiée ( $R_1$ ) de maïs est vendu à 500 F CFA; d'où nous disons qu'un véritable trésor est caché derrière l'activité semencière aussi bien sur le plan individuel, familial et même national.

En effet les besoins en semences  $R_2$  selon le MARA (1993) sont estimés à 838 tonnes d'ici à l'an 2000.

ANNEXE 1: Données agro-climatiques des sites expérimentaux du Burkina Faso

SITE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)	PLUVIO ANNUELLE (mm)		DUREE DE LA CULTURE DU MAIS (jours)	ETP annuelle (mm)
				moyenne 4 ans	1994		
Farako ba	11° 06'	04° 23'	405	> 1100	958	> 90	1705
Gampela	12° 22'	01° 32'	296	797	900	85 - 90	1805
Kamboinsé	12° 28'	01° 33'	300	838	930,5	85 - 90	1805
Kouaré	12° 04'	00° 21'	292	886	--	75 - 90	1805
Saria	12° 16'	02° 22'	300	877	1218,8	75 - 90	1782

ETP = évapotranspiration potentielle



Dans ce cadre, un problème de stockage risque de se poser à long terme et c'est pour cela que la solution immédiate reste la confection de crib et l'utilisation des traitements insecticides.

5A

WECAM

Ministère des Enseignements Secondaire  
Supérieur et de la Recherche Scientifique

BURKINA FASO

-----  
Centre National de Recherche Scientifique  
et Technologique

-----  
Institut d'Etudes et de Recherche Agricole

-----  
CENTRE REGIONAL DE RECHERCHE  
AGRICOLE DE FARAKO-BA

TITRE DU PROJET :

ETUDE GENETIQUE ET AGRONOMIQUE DE L'ASSOCIATION  
DU MAIS AVEC L'OSEILLE DE GUINEE OU LE HARICOT  
SEC VOLUBILE

Février 95

J. SANOU

SELECTIONNEUR maïs

## SOMMAIRE

- I. Introduction
  - II. Essai collection testée de roselle
    - II.1 Matériel
    - II.2 Méthode
    - II.3 Résultats et discussion
  - III. Essai association maïs roselle
    - III.1 Matériel
    - III.2 Méthode
    - III.3 Résultats et discussion
  - IV Essai étêtage au laboratoire
    - IV.1 Matériel
    - IV.2 Méthode
    - IV.3 Résultats et discussion
  - V Essai association maïs date d'étêtage
    - V.1 Matériel
    - V.2 Méthode
    - V.3 Résultats et discussion
  - VI Essai association maïs haricot sec
    - VI.1 Matériel
    - VI.2 Méthode
    - VI.3 Résultats et discussion
- Conclusion

## I INTRODUCTION

L'axe principal sur lequel est orienté les objectifs de la Recherche porte particulièrement sur la mise au point des variétés potentiellement intéressantes adaptées à la culture pure. Cependant, force est de constater que la majeure partie des maïsiculteurs Burkinabè a tendance à orienter la culture sur le système associatif permettant non seulement de commercialiser les surplus, mais aussi d'éviter les coûts sévères des aléas climatiques (mauvaise répartition de la pluie, poche de sécheresse etc...) occasionnant très souvent des pertes plus ou moins totales de la production.

Malgré les grands efforts déployés par les paysans, il faut reconnaître que la stabilité de leur économie est hypothéquée par des contraintes que nous ne cesserons de citer.

Il s'agit notamment :

- des contraintes climatiques
  - \* mauvaise répartition de la pluie dans le temps et dans l'espace,
- des contraintes biologiques
  - \* sérénité des attaques fongiques et virales,
- des contraintes techniques
  - \* non maîtrise des itinéraires techniques liés à plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer les moyens financiers et d'alphabétisation du paysan, les agents d'encadrement insuffisants, etc.

A ces trois contraintes viennent s'ajouter des difficultés liées à une politique nationale du secteur agricole. Nous citerons :

- l'écoulement des produits agricoles,
- la transformation,
- la diversification.

Il est donc impératif pour les partenaires du développement de pallier à ces contraintes toujours inquiétantes si nous tenons à assurer l'alimentation de la population toujours galopante et exigeante.

La recherche agricole de l'IN.E.R.A. reste sensible. C'est à ce sujet qu'une série de solution est en vue à savoir : l'association maïs avec les autres cultures utiles.

Parmi les associations rencontrées, la production de l'oseille de Guinée ou Roselle, et de la culture du haricot sec volubile sont fréquentes, respectivement en plein champ et en zone maraîchage.

La roselle est une plante utilisée pour ses feuilles et ses capsules qui rentrent dans la préparation alimentaire journalière de plus de 80 % des habitants du pays. Depuis la date de la dévaluation du Franc CFA, la consommation sous forme de boisson de la variété de la roselle à capsules rouges a été régulièrement constatée dans les lieux de réjouissance (Baptême, mariage etc...) en remplacement des produits des brasseries qui ont connu une hausse de prix.

Cette boisson est excellente surtout composée avec du jus d'ananas ; elle est aussi riche en vitamine C, et susceptible d'une exploitation industrie en agro-alimentaire.

La roselle s'achète bien, car le prix de 250 g de capsule varie entre 175 F et 300 F CFA selon les périodes. Elle est exportée vers la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin et surtout le Niger où 250 g coûteront 750 F.

De même, l'évaluation du haricot sec volubile au Burkina par l'IN.E.R.A., rencontre un succès important auprès des maraîchers qui sont cependant confrontés à la disponibilité des tuteurs pour ce haricot dont la potentialité atteint 3 tonnes/ha.

## II. ESSAI: Collection testée de la Roselle

### Introduction

L'objectif de cette collection préliminaire de la collection en station est de distinguer à partir des traits phénotypiques, les différences variétales de la roselle en vue de mieux orienter ultérieurement les expérimentations scientifiques. Aucune des variétés de la roselle n'était auparavant connu en végétation au champ. La zone géographique qui a connu cette collecte était uniquement la région de Bobo-Dioulasso, au marché et auprès de quelques femmes de la région de Farako-Bâ.

### II.I Matériels

Elle regroupait au départ 10 numéros de roselle identifiés par ces noms :

Roselle n°1 = R1	Roselle n°6 = R6
Roselle n°2 = R2	Roselle n°7 = R7
Roselle n°3 = R3	Roselle n°8 = R8
Roselle n°4 = R4	Roselle n°9 = R9
Roselle n°5 = R5	Roselle n°10 = R10

### II.2. Méthode : l'expérimentale de la collection

Le dispositif suivant a été utilisé :

- collection testée : deux répétitions sans témoin,
- parcelle élémentaire : 10 lignes,
- parcelle utile : 8 lignes
- densité 0,80 m x 0,40 m, 4 grains au semis et 2 au démariage.
- fertilisation : elle était identique à la fertilisation du maïs de niveau 3 c'est-à-dire culture intensive.
  - \* NPK : 200 kg/ha au démariage,
  - \* Urée I : 100 kg/ha au 30<sup>e</sup> jour après semis,
  - \* Urée II : 50 kg/ha au 45<sup>e</sup> jour après semis.

L'essai a été implanté tardivement à cause du retard qu'à connu la zone Ouest du Burkina au cours de cette campagne.

L'expérimentation et le suivi de la roselle est originale à la station.

### II.3 Résultat et discussion:

#### Collection testée

Il ressort de cette étude une description variétale de chaque numéro pour des expérimentations ultérieures. Une fiche descriptive a été faite et comporte des données quantitatives (hauteur des plants, poids, etc) et qualitatives à savoir les couleurs et les pilosités.

Chaque donnée est obtenue par la moyenne de 10 observations ou mesures. (cf fiche descriptive : tableau n°3).

Tableau n°1 : Fiche descriptive

Éco- types	Plante			Tige			Lim- be	Pétiole		Co rol le	Calice					Calicule			Fruit				
	ASP	HTP	PIL	CTI	STI	RAM	CLI	LOP	CPE	COR	CCA	LOC	NLO	FBL	PCF	PCS	CAL	NCA	LCA	NPF	PFH	SEF	NVA
R1	BE	148	N	R	1,3	26	VR	3	R	RO	R	4,5	5	AO	73	7,5	R	10	2,2	24	112	1,9	5
R2	BE	123	N	R+	1,3	22	V	5	R+	RO	R+	5	5	AO	78	7	R+	9	2,1	17	114	2	5
R3	BNE	154	N	RC	1,4	36	VR	4	RC	RO	RC	7,6	5	AF	63	11	RC	9	3,1	20	83	1,6	5
R4	BNE	142	PD	RC+	1,3	33	VR	4	RC+	J	RC+	4,5	5	AF	63	7	RC	9	2,3	23	83	1,4	5
R5	BNE	172	N	RC	1,7	33	V	4	RC	J	RC	8,7	5	AF	93	8	RC	9	3	23	115	1,5	5
R6	BNE	147	N	VR	1,7	28	V	4	VR	J	RC+	9	5	AF	128	9	RC+	10	3,1	29	128	1,5	5
R7	BNE	175	N	RC+	1,8	37	VR	6	RC+	J	RC+	7	5	AF	83	10	RC+	10	2,3	39	124	1,1	5
R8	BE	147	N	R	2	32	VR	5	R	RO	R	6	5	AO	113	8	R	10	2,7	27	116	1,5	5
R9	BE	159	N	R+	2	31	V	6	R+	RO	R+	5,4	5	AO	80	12	R+	9	2,1	21	128	1,8	5
R10	BNE	169	N	V	1,7	28	V	4	V	J	V	6,8	5	AF	90	9	V	9	2,1	12	110	1,5	5
R11	BE	158	N	R	2	30	V	4	R	RO	R	4,9	5	AF	86	10	R	10	2,6	43	112	1,4	5
R12	BE	182	N	R	1,6	27	V	4,8	R	RO	R	4,8	5	AO	65	10	R	10	2,2	21	85	1,7	5
R13	BE	190	N	R	1,7	37	V	3,5	R	RO	R	5	5	AO	170	40	R	9	2,3	22	230	1,9	5

## LEGENDE DU TABLEAU DES DONNES

R1 à R13 : numéros des écotypes de roselle

## Variables

- 1 ASP : Aspect de la Plante
- 2 HTP : Hauteur de la plante
- 3 PIL : Pilosité
- 4 CTI : Couleur de la tige
- 5 STI : Section de la tige
- 6 RAM : Ramification
- 7 CLI : Couleur du limbe
- 8 LOP : Longueur du pétiole
- 9 CPE : Couleur du pétiole
- 10 COR : Couleur de la corolle
- 11 CCA : Couleur du calice
- 12 LOC : Couleur du calice
- 13 NLC : Nombre du bout du calice
- 14 FBL : Forme du bout du lobe
- 15 PCF : Poids de 100 calices frais
- 16 PCS : Poids de 100 calices secs
- 17 CAL : Couleur du calice
- 18 NCA : Nombre de pièces du calicule
- 19 LCA : Longueur du calicule
- 20 NFP : Nombre de fruits/plant
- 21 PFH : Poids de 100 fruits humides
- 22 SEF : Section du fruit
- 23 NVA : Nombre de valves



## MODALITES

BE : Base Elargie  
 BNE : Base non Elargie  
 N : Nulle  
 PD : Peu Dense  
 R : Rouge  
 R+ : Rouge foncé  
 RC : Rouge Clair  
 RC+ : Rouge plus Clair  
 VR : Vert/Rouge  
 V : Vert  
 RO : Rouge  
 J : Jaune  
 AO : Aigü Ouvert  
 AF : Aigü fermé

Nous disposons à partir de cette étude assez de semence pour la poursuite des essais surtout pour les autres disciplines (Entomologie, agronomie, phytopathologie) qui viendront donner plus de précisions dans les orientations de recherche.

Au regard de l'impureté de chaque numéro, un travail de criblage en vu de purifier les variétés de roselle doit démarrer incessamment dans le souci de continuer les essais.

Tableau 2 : poids de capsules et de semences

Variété de Roselle	Poids capsules secs	Poids de semences	
		1e choix	2è choix
R1	255,5 kg	102,1	38,2
R2	80,5 kg	21,75	3,2
R3	9,8 kg	2,05	-
R4	7,65 kg	3,9	-
R5	12,2 kg	2,9	-
R6	13,6 kg	3,75	-
R7	8,8 kg	3,35	-
R8	2,9 kg	0,75	-
R9	7,2 kg	0,9	-
R10	4,9 kg	1,15	-
R11	2,5 kg	0,6	-
R12	0,17 kg	0,21	-
R13	0,28 kg	0,55	-

**NB** : Les variétés 11, 12, 13 sont des hors types observées et échantillonnées comme source de semence nouvelle.

### III Association Maïs-Roselle

#### Introduction

Diversifier et sécuriser la production maïsicole, sont une partie des objectifs sur lesquels est axé le programme de recherche des sélectionneurs.

En effet, si la recherche n'oeuvre pas à sécuriser les superficies emblavées en maïs par une politique de diversification de culture (consommation du maïs frais, maïs à éclater, maïs QPM, association culturale), le maïs va être vite remplacé par les cultures de rente comme le coton qui connaît de nos jours des prix d'achat intéressants. Malgré que la vente du coton améliore les conditions financières du paysan, il affamera le Burkina, si l'option est totale.

#### III.1 Matériel

C'est au regard de ces objectifs que nous devons implanter cet essai comportant le matériel suivant :

- maïs sucré : FBMS.1
- Roselle n°1 : première variété de la collection

#### III.2 Méthode d'étude de l'Association maïs-Roselle

Un parcelle de 7500 m<sup>2</sup> sur le site de la Station de Farako-Bâ a été notre parcelle d'expérimentation. Le semis du maïs a été identique à l'itinéraire technique recommandé. Quant à la roselle, elle a été semée entre les poquets du maïs pour faciliter le travail d'entretien, notamment le sarclage. Il reste bien entendu que ce choix n'est pas une recommandation des agronomes; leurs travaux viendront préconiser le type d'association.

- parcelle unique de 7500 m<sup>2</sup>,
- densité Maïs 0,80 m x 0,50 m, 4 plants au semis et 2 plants/poquet après démariage.
- densité Roselle 0,80 m x 0,50 m, 4 plants au semis entre les poquets de maïs, et 2 plants après démariage.

### III.3 Résultats et discussion: Association maïs-Roselle

Paramètre	RDT kg 7500m <sup>2</sup>	RDT kg/ha 10 000m <sup>2</sup>	Revenu 1 ha
Semence roselle	50	66	
Capsule de Roselle	67,1	89	71 500
Epis Frais de maïs	37 500	50 000	1 250 000

Il reste bien entendu que cette production n'entraîne pas du point de vu entretien minérale, une dépense en dehors des coûts de production du maïs. Elle offre des revenus par la vente des plantules au démariage au 15<sup>e</sup> jour après semis.

Cette particularité offre la possibilité aux producteurs d'honorer a ses engagements financiers en fin de récolte, au moment où la demande de consommation du sirop est abondante (récolte coïncide avec les festivités de fin d'année, Noël, Saint Sylvestre), et où les sorties des stocks de maïs sont rares parce que mal payées.

De Septembre à Décembre dans les villages, 1 kg de maïs grain coûte entre 25 et 30 F CFA.

Toujours pour la culture de la roselle nous constatons que les difficultés sont surtout rencontrées à la récolte. Une étude comparative nous a permis d'observer le temps de récolte dans une culture pure et associée. Il ressort que la culture associée enregistre une densité élevée que la seconde, parce qu'elle est régulière entre les poquets de maïs. Les temps de récolte sont donc liés à la production. (Confère tableau n°3).

Tableau n°3 : Temps de récolte dans 2 systèmes de culture

Culture	Superficie	Nombre de Plants		Poids de roselle gramme	Poids du maïs gramme	Temps de récolte minute	Temps de cortica minute
		Rose lle	Maïs				
Associée	16 m <sup>2</sup>	95	72	2300	3100	18 mm	61 mm
	16 m <sup>2</sup>	116	70	2850	2700	27 mm	60 mm
	16 m <sup>2</sup>	86	56	6050	2250	37 mm	99 mm
Pure	16 m <sup>2</sup>	54	-	6000	-	33 mm	45 mm
	16 m <sup>2</sup>	48	-	6200	-	35 mm	50 mm
	16 m <sup>2</sup>	59	-	7400	-	42 mm	68 mm

Pour le maïs sucré, l'écoulement est facile et assuré, parce que, la tendance dans les centres urbains et semi-urbains est la consommation du maïs frais grillé ou bouilli. Il se trouve alors que le maïs sucré répond mieux aux critères de choix des consommateurs, par la bonne conservation de son taux de sucre : (72 heures au moins après la récolte). A Bobo et à Ouaga, un épi maïs commercialisable coûte 25 F CFA et permet d'obtenir 1.250.000 F pour 50000 épis vendus.

La densité optimale produit 62500 épis sur une superficie d'un hectare.

#### IV ESSAI Date d'étêtage

##### Introduction

Il n'est pas rare de constater dans le milieu rural que la roselle est cultivée aussi bien pour ses capsules que pour ses feuilles qui servent de sauce de "Tö". A travers cet avantage qu'offre la roselle, la plante talle après l'étêtage d'où une augmentation des ramifications, voire les bourgeons floraux. Ce comportement avantageux de la plante nous a conduit à réfléchir sur la date idéale de l'étêtage.

Un essai a alors été intitulé et mise en place dans des conditions de laboratoire.

#### IV.1 Matériels

- Une variété de roselle comportant 3 dates d'étêtage :
- étêtage au 15 JAS - T1
  - étêtage au 30 JAS - T2
  - étêtage au 45 JAS - T3
  - témoin sans étêtage - T4

#### IV.2 Méthode d'étude

L'essai a été installé conformément au dispositif bloc fisher dans des conditions de laboratoire dont 3 variétés, 1 témoin, 4 répétitions.

- Une parcelle élémentaire = une parcelle utile d'un pot qui est par la suite repiqué.
- un plant par pot et par répétition.
  - Le semis a eu lieu le 29/10/94 et 20/1/95 pour la récolte.

#### IV.3 Résultat et discussion

##### Date d'étêtage au laboratoire

Pour offrir plus de possibilité d'exploitation de nos données, nous avons pensé aux producteurs, par le suivi de l'essai date d'étêtage au laboratoire. Il a été observé en végétation à partir du semis de saison sèche, que la roselle se développe mal et fleurit tôt.

Toutes les observations quantitatives réalisées sur cet essai ont été soumis à une analyse de variance statistique pour interpréter les données. Les résultats obtenus sont les suivant.

### Variable hauteur de plants

Il ressort de cette analyse statistique un CV de 29,2 %. L'effet des blocs était non significatif parce que les plants ont été suivis dans des pots identiques. Au niveau du facteur variété, la différence s'est révélée significative avec une probabilité de 0,029. La moyenne de la hauteur de plant a été de 16,38 cm au 51<sup>e</sup> JAS en saison sèche contre 149 cm en saison humide. Hormis la pratique d'étêtage qui semble réduire la taille de la roselle, le mauvais choix de la saison semble compromettre le développement harmonieux de la roselle sous nos tropiques. Le test de Dunnett au seuil de 5 % n'identifie pas des groupes supérieurs ou inférieurs au témoin non étêté.

### Variable nombre de ramifications

La période de mise en place de l'expérimentation (29/10/94) n'a pas permis de constater la variabilité des ramifications à travers ces 3 dates d'étêtage. Du fait que les plants étaient rabougris, elles ont si tôt émis des bourgeons floraux en remplacement des ramifications. La différence entre les traitements est donc nulle ; le chiffre de la moyenne générale (2,8 ramifications) témoigne une fois de plus des difficultés de croissance.

### Variable nombre de fruits

La variété de roselle mise en expérimentation a produit 24 fruits en moyenne en hivernage contre 4,1 pour notre essai. Comme le coefficient de variance (CV) est élevé (49,5 %), la différence est non significative tant au niveau variétal que bloc. En prenant en compte tous les autres paramètres déjà analysés (hauteur de plant, nombre de ramification), il est évident d'observer des données identiques.

Poids des capsules frais

En chiffre numérique, 4 plants ont produit 60 g, 95 g, 70 g et 95 g respectivement pour le témoin, l'étêtage au 15 JAS, 30 JAS, 45 JAS. Les trois derniers poids nous laissent admettre que bien que la différence est non significative au niveau des pratiques sur le plan statistique, les poids obtenus en pratique d'étêtage serait plus avantageux que la plante non étêtée. L'obtention du meilleur rendement de capsules de la roselle est l'objectif majeur qui nous a amené à expérimenter les 3 dates d'étêtage à travers cet essai. Bien que les différences étaient non significatives au niveau des paramètres analysés, nous admettons que le résultat est positif, car il permet de confirmer ou de recommander pour l'instant les périodes idéales de culture de la roselle en attendant de reprendre en hivernage les mêmes expérimentations sur les dates d'étêtage. (cf tableau 4 : moyenne des paramètres).

Tableau 4 : moyenne des paramètres mesurés

Paramètres étudiés	Hauteur Plants	Nombre de Ramifications	Nombre de fruits	Poids de capsules frais
T1	20,62 cm	2,25	4	15,00 g
T2	21,12 cm	2,75	5,25	23,75 g
T3	11,05 cm	2,75	4	17,05 g
T4	1,75 cm	1,75	3,25	23,75 g

PPDS	*	NS	NS	NS
CV%	29,2	-	49,5	-
Rép	NS	-	-	-

Légende : T1 = étêtage au 15 JAS  
 T2 = étêtage au 30 JAS  
 T3 = étêtage au 45 JAS  
 T4 = témoin sans étêtage

## V ESSAI: Association maïs sucré et date d'étêtage

### Introduction

Conformément à notre programme de recherche, nous avons mis en place dans des conditions de culture irriguée (semis 15/11/94) un essai dont l'objectif est d'optimiser l'association maïs/Roselle par la pratique de l'étêtage.

### V.1 Matériels

Deux variétés appartenant à différents types de culture ont été étudiées :

- variété sucrée de maïs FBMS 1
- Roselle n°1 à 4 dates d'étêtage.

- \* Etêtage en 15<sup>em</sup> jour après semis
- \* Etêtage en 30<sup>em</sup> jour après semis
- \* Etêtage en 45<sup>em</sup> jour après semis
- \* Etêtage en 60<sup>em</sup> jour après semis

### V.2 Méthode expérimentale

- Essai bloc Fisher, 4 dates d'étêtage, 4 répétitions, 1 site,
- parcelle élémentaire, 6 lignes de 5 m
- parcelle utile, 4 lignes,
- densité 0,80 m x 0,50 m, 2 grains après démariage,
- semis 4 grains par poquet pour le maïs et la roselle,
- semis de la roselle : entre les poquets de maïs,
- fertilisation identique au précédent.



### V.3 Résultats de l'optimisation maïs-Roselle par la pratique de l'étêtage

#### Variable taille du maïs et épis de maïs

La différence de la taille du maïs entre les différents traitements n'a pas été significative.

Il est évident que la compétition était a priori en faveur du maïs à cause de mauvais développement de la roselle. Les épis commercialisables viendront donner des résultats plus intéressants.

#### Variable taille de la roselle

Il ressort de cette analyse statistique un coefficient de variation de 16,9 % avec un écart type de 4,07 et une différence non significative aussi bien au niveau des traitements (probabilité 0,106) que des blocs (probabilité de 0,303);

On remarque ici aussi que la moyenne générale de la taille est de 24,01 cm ce qui est très bas par rapport à la taille de la roselle semée en période hivernale (158,92 cm pour la collection testée). Ce comportement s'explique par la sensibilité de la plante à la photopériodisme.

#### Variable nombre de fruits

L'analyse montre que le nombre de fruits par traitement est très variable (CV = 21,6 %), néanmoins la différence entre les traitements est hautement significative (probabilité = 0,009), ce qui explique la formation de 2 groupes homogènes. D'après le test de Neuwman Keuls, l'étêtage réalisée à partir du 30.JAS au 45 JAS seront plus avantageux que l'étêtage trop précoce et trop tardif. (cf tableau 5).

Le groupe A avec les étêtages 30 JAS et 45 JAS.

Le groupe B avec les étêtages 15 JAS, 60 JAS et le témoin sans étêtage.

Tableau n°5 : Groupe homogène du nombre de fruit

Libellés	Moyenne	Groupe homogène
Etêtage 30 JAS	10,92	A
Etêtage 45 JAS	9,52	AB
Etêtage 15 JAS	7,18	B
Etêtage 60 JAS	6,82	B
Témoin	5,98	B

#### VI Matériels et méthodes d'étude :

Association Maïs-Haricot sec volubile

##### Introduction

Ce choix de culture associée est aussi fréquent dans les champs paysans, surtout avec le millet.

A travers cette association, nous dégageons trois effets bénéfiques pour le paysan.

Au prime à bord, on observe toujours dans les campagnes, que les faiblesses de rendement des céréales ne garantissent pas dans la plupart des cas, une autossuffisance alimentaire durant l'année. Les périodes de soudure se situent dans le domaine de l'alimentation, se situent habituellement vers Juillet et Août, ou les paysans ont la possibilité de se nourrir avec les premières récoltes à savoir le haricot associé au maïs.

Le second avantage est d'ordre agronomique et échappe aux paysans ; c'est la restitution de l'azote à travers les noeudosités.

La récolte du haricot sec volubile permet aussi de corriger les carences nutritionnelles à travers les protéines qu'il contient.

Cependant, on obtient les meilleurs rendements en haricot sec volubile lorsqu'il existe aux alentours du plant un tuteur qui sera le maïs dans le cas de l'association. Autrement dit, on observe des pertes à la récolte dues aux rongeurs et aux pourritures causées par l'humidité. Toujours pour sécuriser les superficies de maïs, la recherche maïsicole a établi un protocole permettant d'obtenir des résultats scientifiques à travers 6 variétés améliorées déjà proposées à la vulgarisation.

### VI.1 Matériels d'étude

Les six (6) variétés de maïs ont été semées seules, et associées aux haricots secs portant à 12 le nombre de matériel étudié :

1 FBH 1 seul	7 FBH 1 + Haricot sec
2 FBH 33 seul	8 FBH 33 + Haricot sec
3 IRAT 81 seul	9 IRAT 81 + Haricot sec
4 FBC 6 seul	10 FBC 6 + Haricot sec
5 Across 8149 seul	11 Across 8149 + Haricot sec
6 SR 22 seul	12 SR 22 + Haricot sec

### VI.2 Méthode d'étude

Le dispositif bloc Fisher a permis d'exécuter le protocole. Il a fallu :

- 12 traitements, 5 répétitions,
- densité 0,80 m x 0,50 m, 2 plants/poquet pour le maïs et 3 plants pour le haricot après démariage,
- semis : 4 grains par poquet suivi de démariage,
- Fertilisation :
  - NPK 200 kg/ha au semis
  - Kcl 50 kg/ha au semis
  - Urée I 100 kg/ha au 30<sup>e</sup> jour après semis
  - Urée II 50 kg/ha au 45<sup>e</sup> jour après semis.

Le traitement herbicide au primagram n'était pas possible.

### VI.3 Résultats et discussions

#### Association maïs-haricot sec

Les paramètres densité à la récolte, floraison mâle et femelle, pourcentage de verse et casse, les épis récoltés, les hauteurs de plant et d'insertion de l'épi et enfin le poids de grains à 15 % humidité ont été soumis à une analyse de variance.

Pour le premier facteur étudié, il ressort une différence significative due à la mauvaise levée de notre hybride FBH 33. La moyenne générale de plants récoltés a été de 40 et un CV de 14,4 %.

#### Variables floraisons mâles et femelle.

Il ressort de notre analyse que l'association avec le haricot sec ne modifie pas le cycle variétal. Le CV a été de 2,9 % et 3 % respectivement pour la floraison femelle et mâle. La moyenne générale étant de 59,9 % et 57,4 %.

#### Variable verse et casse

Le haricot sec se développe bien lorsqu'il dispose d'un tuteur. A travers l'analyse du taux de la verse et de la casse qui pouvait être liée au poids du haricot, nous nous sommes rendus compte qu'il n'y avait qu'un seul groupe homogène selon le test de Newman-Keuls. Cette donnée peut permettre de dire que la distribution des plants versés et cassés est un phénomène environnemental.

#### Variable hauteur plant et insertion épis

Il répond aux mêmes données que le précédent, car la présence du haricot sec n'influe pas sur la taille du maïs.

Les hauteurs de plants étaient identiques pour chaque variété en culture pure et associée.

### Poids de grains à 15 % d'humidité

Hormis les données SR 22 semée seule, l'analyse de variance sur ce paramètre donne des groupes homogènes. Le classement par variété de maïs n'indique pas de grand écart entre le semis pure et associé.

## CONCLUSION

S'il est vrai que plus de 80 % des producteurs Burkinabè optent pour la culture associée et vu que la Recherche Agricole de l'IN.E.R.A. a pour ambition de pallier aux difficultés affectant la production dans le secteur agricole et pastorale, il est impératif de proposer au développement les plantes admettant l'association.

Des recherches de solutions ont été abordées à travers ces deux grands thèmes d'association donc l'objectif est d'obtenir au minimum 80 % du rendement de la culture principale contre 50 % pour la culture secondaire.

Il reste bien entendu que la roselle est un produit non périssable, d'où la facilité de sa conservation, la mécanisation de la récolte viendra faciliter les travaux post-récolte.

## ANNEXE 1 : FICHE PLUVIOMETRIQUE

CAMPAGNE : 1994-95

LIEUX : Station de Farako-Bâ

Mois Jours	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE
1	TR	6,8				14,2	
2				24,5	6,3	0,2	
3			8,0			2,2	
4			3,4	5,0		16,4	
5	14,5	19,5		21,2		TR	
6				2,3			
7		2,5	6,6	3,5	36,8		
8		1,1	23,0	13,8	1,9		
9			15,8	31,1	4,9	1,5	
10	11,2			41,1			
11	2,1			19,9	57,9	2,2	
12				8,4			
13				24,8		25,9	
14		16,0		21,2	18		
15			2,5	2,1	39,7		
16	3,1		41,4	4,3			
17							
18		1,0			48,7	23,7	
19			0,3		17,9	13,1	
20	4,5			33,8	4,6	0,1	
21		15,5			1,7	2,8	
22			9,2		7,6		
23				62,2	24,7		
24	1,9		30,5	10,7	18,8	1,3	
25							
26		2,6		4,7		8,7	
27				4,5		8,7	
28				2,0		TR	
29						0,5	
30	23,4	2,3	3,8	16,2		2,1	
31							
Total mois	60,7	67,3	144,6	655,3	298,5	123,6	
Cumul	60,7	128	272,6	927,9	1217,4	1341	1341
Jours	7	9	11	21	14	16	
Cumul	7	16	27	48	62	78	78

Supérieur et de la Recherche Scientifique

-----  
Centre National de la Recherche  
Scientifique et Technologique

-----  
Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles  
(IN.E.R.A.) 03 bp 7192 Ouagadougou 03 Burkina Faso

-----  
Centre de Recherches et de Formation de Kamboïnse  
( C.R.A.F) 03 BP 476 Ouagadougou 03 Burkina Faso  
Tel: (226).31.92.02/08/07 FAX : (226).31.92.06

RESEAU MAIS POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE  
(WECAMAN)

**RAPPORT D'EXECUTION  
DES ACTIVITES 1994**

Projet 5 B : RECHERCHES AGRONOMIQUES SUR VARIETES DE  
MAIS A CYCLE INTERMEDIAIRES, PRECOCES ET  
EXTRA-PRECOCES

PAYS:

BURKINA FASO

NOMS, DISCIPLINES ET QUALIFICATIONS DES COLLABORATEURS

Dr LOMPO François , Fertilité des sols  
Dr THOMBIANO Lamourdia , Pédologue  
YOUL Sansan , Agronome  
HEMA Idrissa, Amélioration du maïs

## I. INTRODUCTION

Pour la grande majorité des pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, quelques grands défis actuels sont la dégradation continue de l'environnement et des ressources, une démographie galopante, la baisse de la fertilité des sols et de la productivité des terres. Une des conséquences de ces phénomènes est la sécurité alimentaire de plus en plus précaire. Face à cela il faut produire toujours plus et de façon durable. Une bonne gestion de la fertilité des sols par l'emploi des engrais semble une alternative pour continuer de produire tout en conservant la ressource sol. Au niveau du Burkina Faso, 80 % au moins de la population du village vit de l'activité agricole où domine la petite exploitation familiale. Ces producteurs sont confrontés à d'énormes difficultés d'ordre climatologique, de dégradation des sols et baisse de leur fertilité. Les conséquences de cet état de faits sont les rendements de plus en plus bas, des conditions alimentaires assez précaires. De plus compte tenu de la conjoncture économique actuelle, les coûts des intrants agricoles (engrais et autres) sont hors de portée des producteurs. Afin de valoriser des résultats de recherche agronomique disponibles sur la fertilisation et l'utilisation des ressources locales, l'équipe de recherche collaborative mène ces activités autour du thème central : une agriculture productive à faible taux d'intrants extérieurs. Pour cela les thèmes suivants sont étudiés :

- Etude de la réponse de trois variétés de maïs (précoce, intermédiaire et extra-précoce) à la fertilisation à base de ressources locales ( Compost + Phosphate brut).

- Etude des possibilités de substitution de la fertilisation minérale classique par le Burkina phosphate et la matière organique.

- Etude de la possibilité d'insertion de variétés précoces et extra-précoces de maïs dans les systèmes de cultures traditionnelles.

- Production de composts améliorés en milieu paysan pour la fertilisation des céréales.



## II. MATERIELS ET METHODES

### 2.1. Localisation des sites d'étude

Le transect Ouagadougou-Koupela-Fada a été retenu pour mener les activités de WECAMAN P5B. Cet transect est situé dans la zone comprise entre les isohyètes 700 à 750 mm .

Carte de localisation du transect actuel et les sites en annexe 1.

### 2.2. Caractérisation des sites

- Réalisation d'un profil pédologique sur le site de l'essai à Kouaré (FADA)
- sondage à la tarière sur les parcelles des tests paysans
- prélèvement d'échantillons de sol pour analyses chimiques
- suivi de la pluviométrie sur les sites

### 2.3. Les tests en milieu paysan

#### Dispositif

Un paysan pour un bloc de trois (3) parcelles non répétées, dont les dimensions sont les suivantes: 10 x 10 m = 100 m<sup>2</sup>

Densité de semis : 0,75 x 0,40 m soit 66 000 plants/ha

Chaque paysan choisit un matériel parmi (précoce, extra-précoce et intermédiaire), il s'agit des mêmes variétés que l'essai; mais exceptionnellement par manque de semences nous avons utilisé la variété MAKKA sur quelques tests paysans.

#### Traitements

T1 = Témoin absolu ( sans engrais)

T2 = BP (300 kg/ha) + MO (5 t/ha) + Urée (50 kg/ha)

T3 = NPK (100 kg/ha) + Urée\* ( 100 kg/ha)

\* Fractionner en 2: apporter 20 jours après le semis et à la floraison femelle

#### Les engrais utilisés sont:

- NPKSB 15-23-15-6-1
- UREE 46 %
- Phosphate brut du Burkina Faso : c'est un phosphate tricalcique; dont la composition a été décrite par LOMPO (1993) : Tableau 1 en annexe. Il est broyé et est à l'état pulvérulent

- La matière organique : c'est de la poudrette qui est utilisée cette première année; le compostage ayant pour objet de produire cette matière organique pour les années à venir.

## 2.4. Essai agronomique en station de recherche agricole

\* L'essai de Kouaré est mené suivant un dispositif en SPLIT-PLOT , 2 facteurs , 3 répétitions

**FACTEUR PRINCIPAL EN GRANDES PARCELLES** = VARIETES (3 niveaux)

V3 = Variété intermédiaire = SR22

V2 = variété précoce = KPB

V1 = Variété extra-précoce = KEJ

**FACTEUR SECONDAIRE EN PETITES PARCELLES** = FUMURE (5 niveaux)

1. témoin absolu (pas d'intrant)

2. BP (200 kg/ha) + Compost (5 t/ha) + 50 kg/ha d'urée

3. BP (300 kg/ha) + Compost (5 t/ha) + 50 kg/ha d'urée

4. BP (400 kg/ha) + Compost (5 t/ha) + 50 kg/ha d'urée

5. NPK (100 kg/ha) + Urée (100 kg/ha)

## 2.5. Activité de compostage

- Le choix des lieux de compostage est programmé en même temps que la tournée de récolte. Il est préconisé compte tenu du problème d'eau , de choisir des emplacements proches de forage ou de bas-fond.

Des propositions de fiche de compostage sont en cours eu égard aux difficultés rencontrées sur le terrain ( eau,...); mais aussi pour faire face a la diversité des produits afin de faciliter le compostage par les paysans . La production de compost en station sera réalisée en association avec un nombre limite de paysans qui seront convies aux différentes manipulations .

## 2.6. Analyse statistiques et économiques

Afin de mieux valoriser de données obtenues, plusieurs approches sont utilisées pour le traitement statistique.

- une approche descriptive a été utilisée pour comprendre les relations entre les facteurs impliqués dans la production en milieu paysan; il s'agit d'une analyse factorielle réalisée avec le logiciel STAT-ITCF.

- Une analyse de variance est réalisée à l'aide du logiciel MSTATC pour l'essai en station de recherche. Les analyses économiques utilisent également ce logiciel.

- Le logiciel GENSTAT a été utilisé pour analyser le dispositif en milieu paysan

## III.RESULTATS ET DISCUSSIONS

## 3.1.Caractérisation des Sites

## \* Pluviométrie

tableau 2: Pluviométrie mensuelle des sites d'étude ( en mm )

	KAMBOINSE	FADA	KOUARE
mars	3,8	12	
avril	15,5	32	24
mai	50,7	110,1	124,3
juin	137	177,3	114,3
juillet	151,9	265,2	178,1
aout	345,5	419,7	314,5
septembre	146,5	226,7	189,6
octobre	79,6	98,1	90,5
Moyenne mensuelle	115	168	148
Total annuel	917	1341	1035

Le régime pluviométrique est du type monomodale comme sur l'ensemble du pays ( graphiques 1) en annexe. La saison des pluies va de Mai à Septembre. La hauteur d'eau tombée cette campagne est légèrement supérieure à la moyenne annuelle de la zone ( tableau 2). La plupart des semis ont été réalisés à la dernière décade de juillet , avant les fortes pluies du mois d'août et cela a eu des conséquences sur le développement végétatif du maïs dû à l'engorgement du terrain ( asphyxie des jeunes pousses); retard dans le controle des mauvaises herbes

Le cycle de développement du maïs a été perturbé , cela est visible sur certains tests où le maïs est nain à la fructification. Cette situation a cause la perte de deux tests au CRPA du Centre-Est ( Koupela). D'une manière générale le maïs n'a pas connu de stress hydrique sur l'ensemble des sites.

## \* Pédologie

Du point de vue de la caractérisation pédologique des sites , il ressort que sur le transect défini, le profil type est un sol ferrugineux tropical lessivé induré en profondeur. Une des ses contraintes majeures concernent l'induration à 80 cm de profondeur. Ce type de sol est moyennement apte à la culture du maïs. Le site de l'essai est relativement peu homogène lié à la présence d'une ancienne termitière il est envisagé de ce fait un nouveau site pour la deuxième année.

En ce qui concerne les sites des tests paysans les sondages effectués à la tarière montrent que beaucoup sont implantés sur des sols peu aptes sinon inaptes à la culture du maïs, cela compte tenu de la charge graveleuse en surface et du pourcentage élevé d'éléments grossiers. Sur certains sites on a pu observer la cuirasse à 20 cm. De ce fait de nouveaux sites ont été choisis pendant les tournées de récolte .

Du point de vue de la richesse en éléments nutritifs, le tableau 3 ci-dessous donnent quelques teneurs pour trois champs paysan du site de Kamboinse.

Tableau 3: Teneurs en éléments minéraux du sol témoin sur trois champs paysan sur le site de Kamboinse

	C %	MO. %	N % ppm	C/N	P.bray l ppm	PH eau	PH KCl	Refus %
Champ 1	0.31	0.53	200	12.92	11.06	6.00	4.76	44
Champ 2	0.61	1.05	400	14.52	5.47	6.46	5.44	50
Champ 3	1.16	1.72	800	14.87	7.00	5.91	4.08	26

On observe une légère acidité des ces sols et un déficit en éléments minéraux. On note également un pourcentage de refus supérieur dans tous les cas à 25 % et atteint des valeurs de 50% . Le refus étant la fraction grossière non soumise à l'analyse, ceci indique la charge importante de l'horizon de surface qui, si elle est importante constitue un handicap pour le développement racinaire et donc la croissance de la plante.

### 3.2. Resultats agronomiques

Les observations concernent : les dates ( labour, épandage, semis, 50% floraison mâle, 50% floraison femelle, récolte) ; les rendements ( épis, grain, paille). L'analyse de toutes les variables mesurées n'est pas terminée.

De l'analyse en composantes principales, il ressort que le statut organique du sol , notamment la teneur en ( C%,MO.,N ppm ) est l'élément déterminant de la production en milieu paysans. En effet sur le plan principal 1-2, l'axe 1 est caractérisé par les fortes valeurs de ces éléments. On observe une forte corrélation positive entre ces caractéristiques chimiques et les rendements de maïs à la récolte. En revanche une relation forte et négative entre ces mêmes éléments et le pourcentage de refus. Ces résultats confirment l'importance de la matière organique du sol dans la production végétale.

De l'analyse de variance il ressort que :

\* en milieu paysan

Il y'a un effet du site lorsqu'on analyse l'ensemble du dispositif ceci lie aux nombreux facteurs qui peuvent les différencier ( pluie, sol,date...); il en est de même pour l'effet variétal.

Par contre on observe l'effet de la fumure sur les variables ( poids grain, poids épis frais et secs). En général la formule à base de complexe NPK immédiatement soluble est supérieure aux deux autres. ( tableau 4 et graphiques 3). La formule à base de phosphate brut est intermédiaire

\* En station de recherche

Il n'a pas d'effet variétal ni d'interaction entre variété et fumure ( tableaux 5 et 6 )

Il a été mis en évidence l'effet de la fumure. Ainsi le traitement à base de complexe NPK + UREE est supérieur aux autres traitements ( tableau 6). Il n'y a pas de différences significatives entre les trois doses de phosphates bruts.

On observe donc une similitude de la réponse aux engrais en milieu paysan et en station de recherche agricole. Le complexe NPK + UREE immédiatement soluble procure les rendements les plus élevés. La formulation à base de phosphate brut est intermédiaire.

Tableau 4 : Moyennes obtenues en milieu paysan ( kg/ha )

SITE	VARIETE	TRAITEMENT	POIDS EPIS FRAIS	POIDS EPIS SECS	POIDS GRAIN	POIDS PAILLE FRAIS	POIDS PAILLE SECS
kbse	KPB	1 = tem	472	160	125	-	350
		2 = bp	760	475	385	-	570
		3 = npk	1133	790	630	-	650
	MAKA	1 = tem	1335	835	705	-	925
		2 = bp	1669	1008	1025	-	1105
		3 = npk	2070	1410	1090	-	1270
fada	KPB	1 = tem	1200	960	740	1135	960
		2 = bp	2165	1960	1540	1960	1900
		3 = npk	2240	2120	1820	2120	2111
	KEJ	1 = tem	1070	360	320	770	460
		2 = bp	3400	2380	1880	3835	3000
		3 = npk	3525	3500	2750	5000	5500

avec 1 = témoin sans engrais    2 = Burkina phosphate    3 = NPK + UREE

Tableau 5: Moyennes obtenues en station de recherche de Kouare ( FADA )  
( Kg/ha)

VARIETE	TRAITEMENT	POIDS EPIS SECS	POIDS GRAIN	POIDS PAILLE SECS
KPB	1 = TÉMOIN	3749	2709	4719
	2 = 200BP	4285	3118	4081
	3 = 300BP	3640	2616	5625
	4 = 400BP	4768	3486	5257
	5 = 100NPK + 100 UREE	6512	4623	7417
SR22	1 = TÉMOIN	2370	1885	2681
	2 = 200BP	3352	2803	4161
	3 = 300BP	3971	3103	3506
	4 = 400BP	2655	2121	2921
	5 = 100NPK + 100 UREE	6140	5013	6327
KEJ	1 = TÉMOIN	4189	3391	3096
	2 = 200BP	5311	4296	3652
	3 = 300BP	5004	3967	3225
	4 = 400BP	6474	5240	3372
	5 = 100NPK + 100 UREE	7236	5953	5872

Tableau 6: Moyennes des rendements obtenus en station par variete et par fumure

	POIDS EPIS SECS		POIDS GRAIN		POIDS PAILLE SECS	
	RDTEP	sed	RDTGR	sed	RDTP A	sed
SR22	4260		3419		4521	
KPB	5289	638	3814	546	6244	948
KEJ	6501		5264		4428	
1 = TÉMOIN	3959		3067		4040	
2 = 200BP	4973		3891		4568	
3 = 300BP	4845	931	3720	780	4745	626
4 = 400BP	5337		4166		4436	
5 = 100NPK + 100 UREE	7637		5986		7533	

### 3.3. Evaluation économique

Les hypothèses de l'évaluation sont les suivantes

Prix des intrants: ( Source DIMA) prix subventionnés

NPK = 95 fcfa/kg

UREE = 95 fcfa/kg

BURKINA PHOSPHATE = 40 fcfa/kg

SEMENCE = Fournies par SOMIMA ( INERA)

MATIERE ORGANIQUE = 1 fcfa/kg

La main d'oeuvre familiale est supposée non rémunérée

Prix des extrants: ( Source RSP)

MAIS GRAIN = 65 fcfa/ha

MAIS PAILLE = 25 fcfa/ha

Le taux de rentabilité interne est fixé a 40 %.



## Résultats de l'évaluation économique

L'examen des résultats de l'analyse économique montre que les revenus obtenus en station de recherche sont plus importants que ceux obtenus en milieu paysan. Ceci est lié aux rendements plus élevés parce que les conditions sont optimum. Il ressort également que la valorisation des grains et pailles est très intéressante.

\* En station de recherche les revenus vont de 250.000 FCFA/ha environ pour le témoin sans engrais à 500.000 fcfa/ha environ pour la meilleure formule qui est le complexe NPK + UREE. Mais deux traitements notamment ( NPK + UREE) et ( 200BP ) dominent les autres et procurent des taux de rentabilités respectivement de 14680% et 243 % . Par ailleurs ces deux traitements présentent des risques limités et peuvent être retenus. Le traitement à base de ( 300BP) semble intéressant du point de vue revenu net et présente également un risque limité .

\* En milieu paysan les résultats sont similaires aux résultats en station mais les montants sont inférieurs du fait des rendements plus bas. Les revenus varient de 50.000 Fcfa/ha environ pour le témoin à 130.000 Fcfa/ha pour le complexe ( NPK + URE). Ce dernier traitement domine les autres et est le seul à procurer un revenu net marginal de 80.000 fcfa/ha environ. Mais il faut tenir compte du taux de risque assez élevé 78 % pour ce traitement. En revanche le traitement à base de ( 300BP ) présente un risque moyen avec un revenu net de 92.765 Fcfa/ha même s'il ne procure pas un revenu net marginal.

\* En conclusion le traitement à base du complexe NPK + UREE immédiatement soluble présente les gains les plus intéressants dans tous les cas de figure même s'il comporte des risques dans certaines situations. Mais les prix des intrants utilisés sont des prix subventionnés. Autrement dit le résultat sera fortement affecté sans la subvention. Les formulations à base de 200BP et/ou 300BP semblent une alternative possible dans les conditions de l'étude; puisque en plus elles ont l'avantage que leur coûts ne soient pas soumis à une grande fluctuation. Une analyse de sensibilité semble nécessaire pour approfondir cette évaluation économique.

Tableau 7: Analyse de la rentabilité économique des engrais Essai en station de recherche agricole de Kouare 1994 ( grains + paille )

	UNITE	TÉMOIN	200BP	300BP	400BP	NPK + UREE
<b>REVENUS ET COUTS</b>	FCFA/ha					
- Revenus bruts	"	258239	319270	313505	329759	504024
- Coûts variables	"	0				
* monétaires	"	0	17750	21750	25750	19000
* main-d'oeuvre	"	0	0	0	0	0
- Revenus nets	"	258239	301521	291755	304009	485024
<b>ANALYSE DE DOMINANCE</b>	FCFA					
- Revenu net marginal	"	00	43281	00	00	183504
- Cout variable marginal	"		17750			1250
- Taux marginal de rentabilité	%		243			14680
- Rang	n	3	2			1
<b>ANALYSE DE RISQUE</b>	FCFA					
- Ecart-type des revenus nets	"	143035	175476	170146	207067	226488
- Revenu net le plus faible	"	73763	88456	66791	107800	180609
- Moyennes des deux revenus nets les plus faibles	"	77268	105275	85108	137249	233192
- Indice de variabilité	%	55	58	58	68	47
<b>TRAITEMENT RECOMMANDE</b>	-	non	oui	non	non	oui

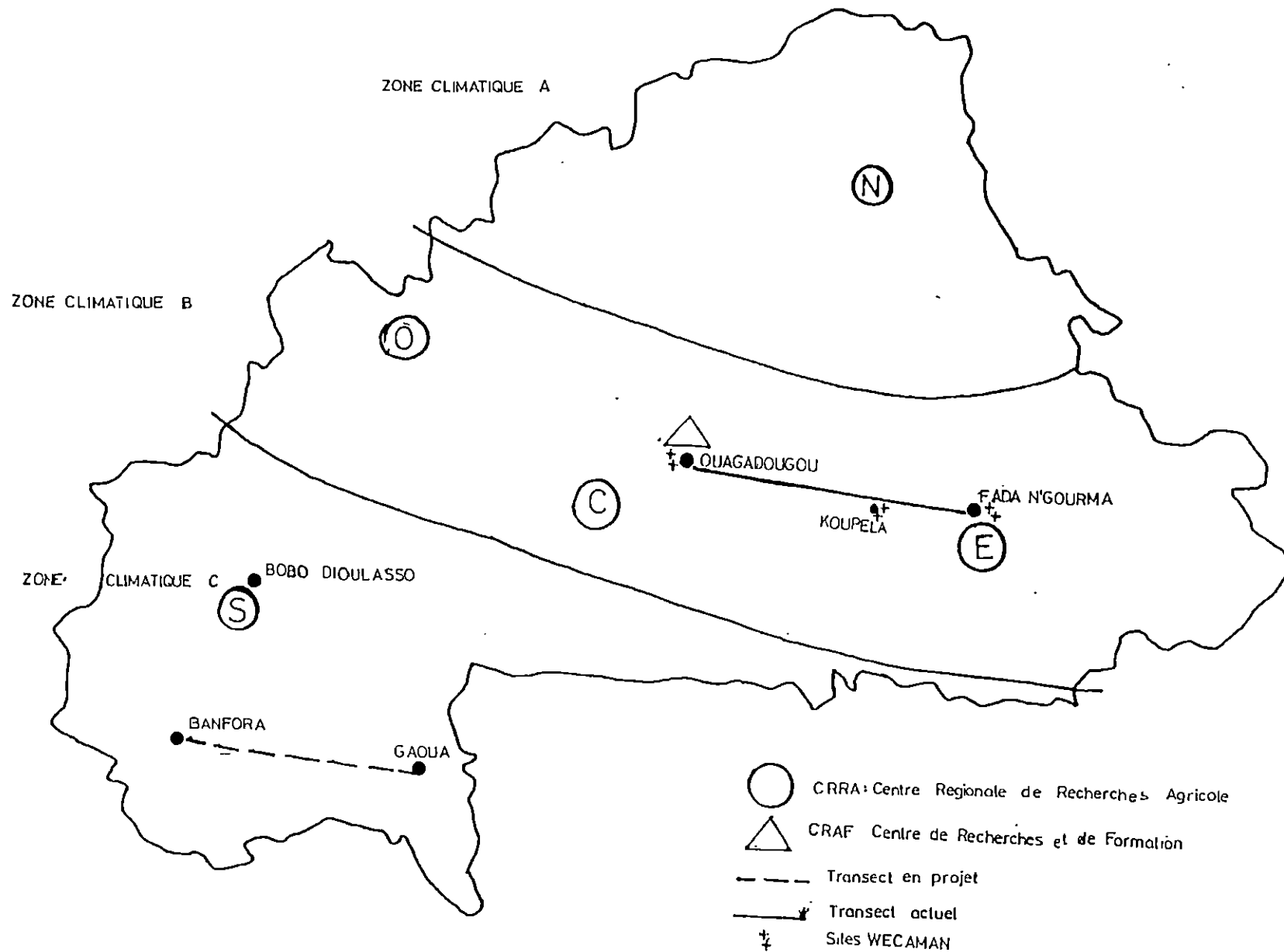
Tableau 8: Analyse de la rentabilité économique des engrais Tests  
en milieu paysan 1994 ( grain + paille )

	UNITE	TÉMOIN	300BP	NPK + UREE
<b>REVENUS ET COUTS</b>	FCFA/ha			
- Revenus bruts	"	51835	114515	149940
- Couts variables	"	0		
* monétaires	"	0	21750	19000
* main-d'oeuvre	"	0	0	0
- Revenus nets	"	51835	92765	130940
<b>ANALYSE DE DOMINANCE</b>	FCFA			
- Revenu net marginal	"	0	0	79105
- Cout variable marginal	"	0	0	19000
- Taux marginal de rentabilité	%		0	416
- Rang	n	2		1
<b>ANALYSE DE RISQUE</b>	FCFA			
- Ecart-type des revenus nets	"	25933	60384	101625
- Revenu net le plus faible	"	16875	17525	38200
- Moyennes des deux revenus nets les plus faibles	"	24587	40387	59975
- Indice de variabilité	%	50	65	78
<b>TRAITEMENT RECOMMANDE</b>	-	non	non	oui

#### IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les activités ont démarré avec un léger retard par rapport aux champs paysans, d'où des semis tardifs. Mais cela a été compensé par une bonne année pluviométrique puisque la fin des pluies est intervenue pratiquement en fin octobre.

Aussi bien en milieu paysan que en station de recherche agricole, on a pu mettre en évidence l'intérêt des formules de fumure à base de phosphate brut associé à la matière organique. Les résultats agronomiques et économiques permettent de retenir la formule à base de 200 kg/ha de phosphate brut, complétée avec de la matière organique et l'urée pour donner un coup de fouet au démarrage. Dans de meilleures conditions de production (installation des tests à la bonne période, bonne pluviométrie etc...) , les formules à base de 200 kg/ha de phosphate brut sur des sols légèrement acides et 300 kg/ha de phosphate brut sur des sols franchement acides pourraient être intéressants. En fonction des possibilités , nous étudions l'éventualité de définir un second transect dans la zone ouest--sud-ouest allant de la Comoé au Poni afin de voir si ces variétés peuvent s'insérer dans le cycle cultural et surtout voir leur réponse à l'engrais dans cette zone .



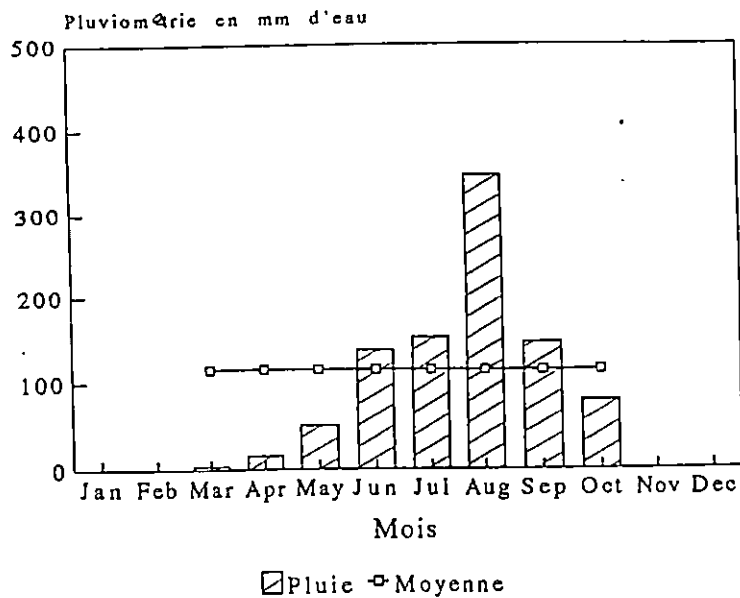
ANNEXES

Tableau 1 : Composition des phosphates naturels de Kodjari en %.

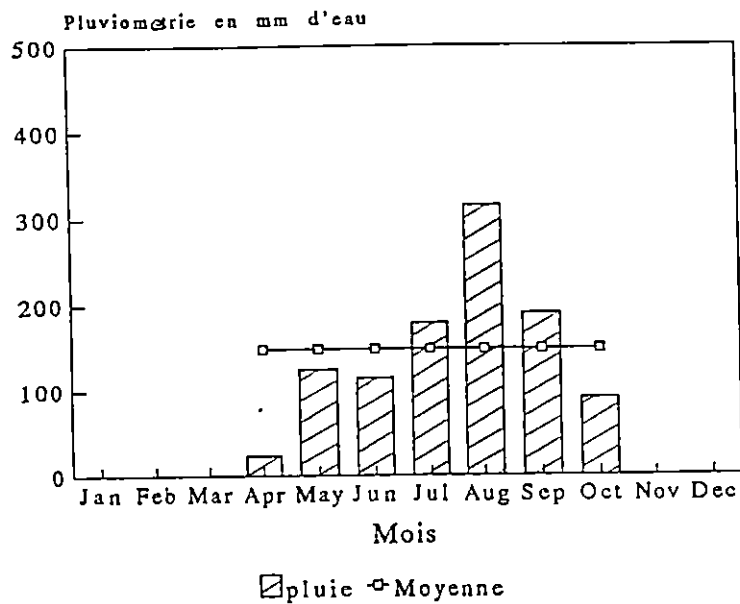
$P_2O_5$	25,4
CaO	34,5
$Al_2O_3$	3,1
$Fe_2O_3$	3,4
MgO	0,27
$Na_2O$	0,11
$K_2O$	0,23
F	2,5
S	0,04
$CO_2$	1,0
$SiO_2$	26,2
$TiO_2$	0,30
MnO	0,07
Perte au feu	2,88
$(Fe_2O_3 + Al_2O_3)/P_2O_5$	0,26
$(CaO)/P_2O_5$	1,36

Source : LOMPO François 1993.

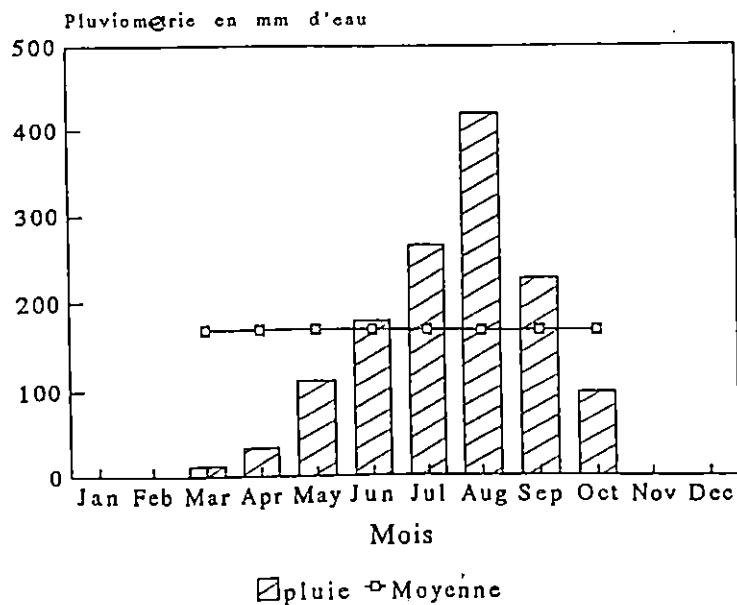
# GRAPHIQUES 1 : Pluviométrie des sites d'étude.



kamboinse



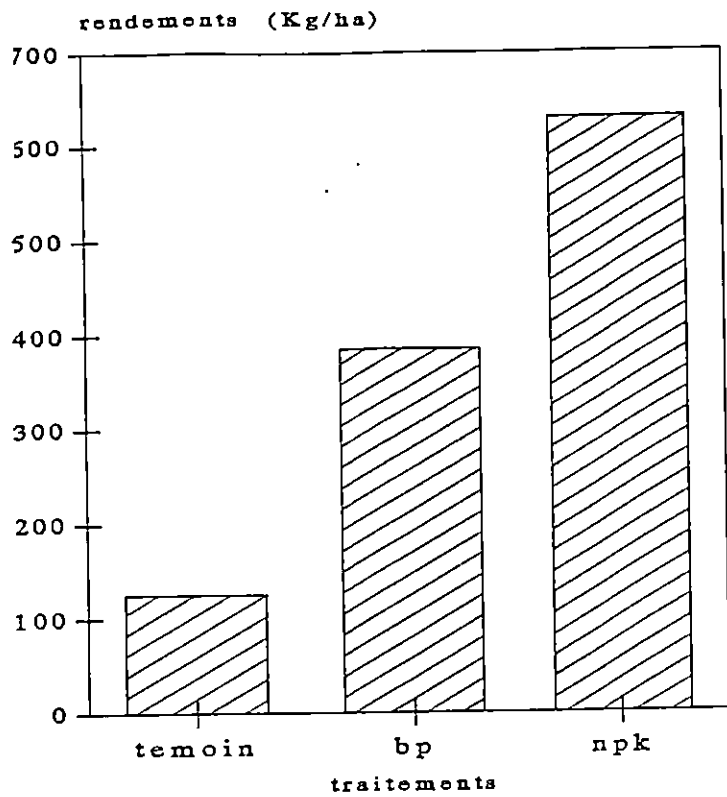
kouare



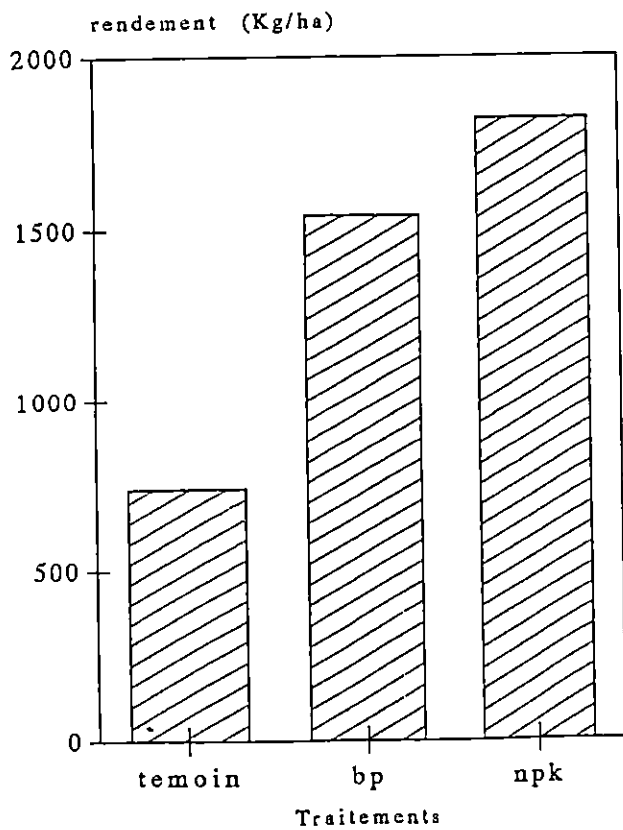
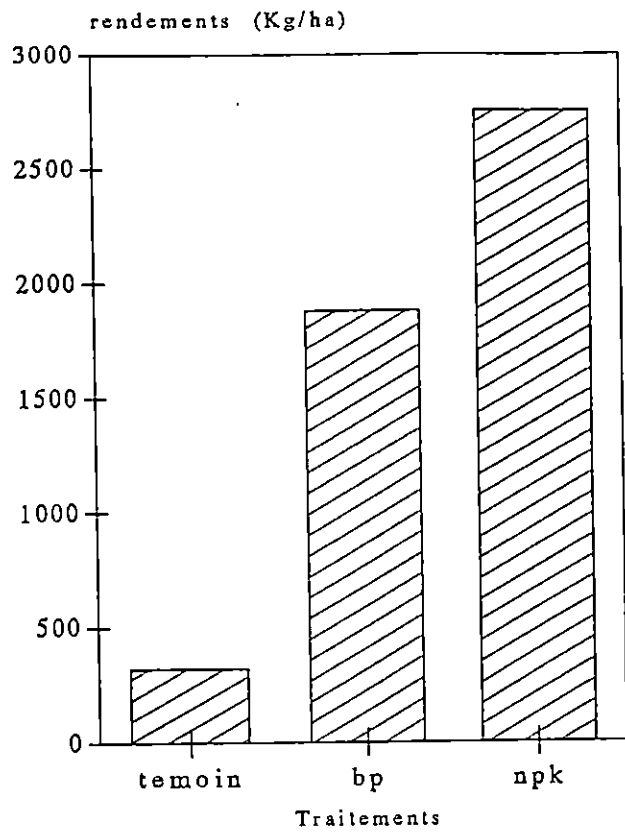
fada



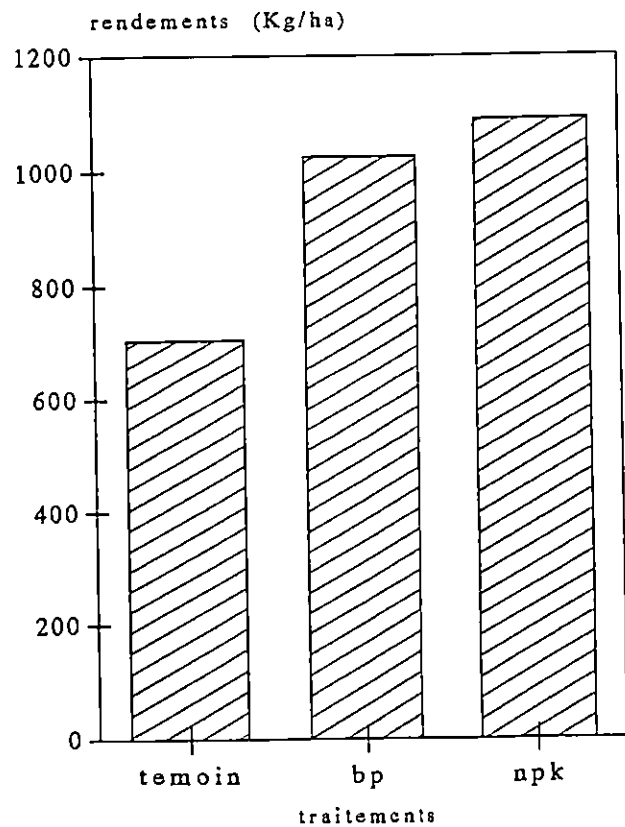
GRAPHIQUES 2 : Rendements obtenus en milieu paysans (kg/ha).



KEJ

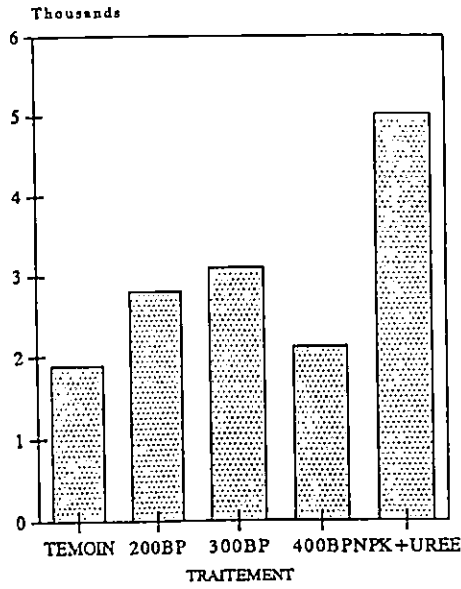


KPB

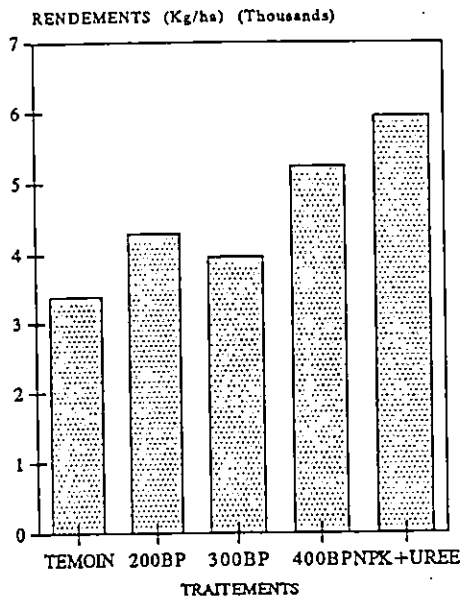


maka

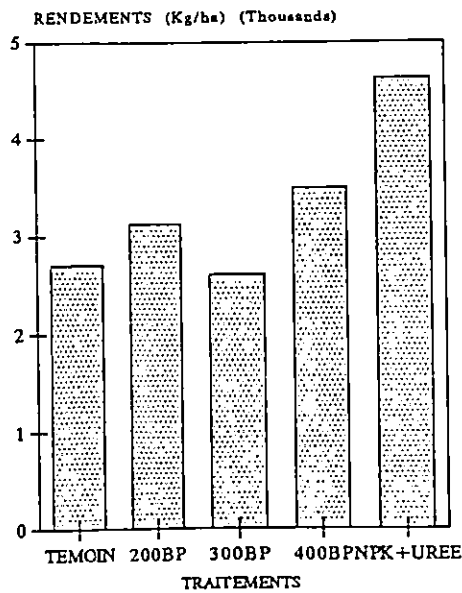
**GRAPHIQUES 3 : Réponse à la fumure pour chaque variété  
essai en station de recherche 1994.**



SR22



KEJ



KBP

**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

---

1995

# REPORT OF THE SECOND MEETING OF THE AD HOC RESEARCH COMMITTEE OF WECAMAN

AU-SAFGRAD

AU-SAFGRAD

---

<http://archives.au.int/handle/123456789/6036>

*Downloaded from African Union Common Repository*