University of Nebraska - Lincoln
DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln

USAID Mali Mission Awards

International Sorghum and Millet Collaborative Research Support Program (INTSORMIL CRSP)

6-2009

Transfer of Sorghum, Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali Quarterly Report April 1 – June 30, 2009

INTSORMIL

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.unl.edu/intsormilusaidmali

INTSORMIL, "Transfer of Sorghum, Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali Quarterly Report April 1 – June 30, 2009" (2009). *USAID Mali Mission Awards*. 18.
https://digitalcommons.unl.edu/intsormilusaidmali/18

This Article is brought to you for free and open access by the International Sorghum and Millet Collaborative Research Support Program (INTSORMIL CRSP) at DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln. It has been accepted for inclusion in USAID Mali Mission Awards by an authorized administrator of DigitalCommons@University of Nebraska - Lincoln.

Transfer of Sorghum, Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali

Quarterly Report
April 1 – June 30, 2009

USAID/EGAT/AG/ATGO/Mali
Cooperative Agreement # 688-A-00-007-00043-00

Submitted to the USAID Mission, Mali

by

Management Entity
Sorghum, Millet and Other Grains Collaborative Research Support Program (INTSORMIL CRSP)
Leader with Associates Award: EPP-A-00-06-00016-00

INTSORMIL
University of Nebraska
113 Biochemistry Hall
P.O. Box 830748
Lincoln, NE 68583-0748 USA
SRMLCRSP@UNL.EDU

Transfer of Sorghum and Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali

Introduction

This report presents a synopsis of the progress achieved under the Cooperative Agreement # 688-A-00-007-00043-00 from April 1 to June 30, 2009. The report covers progress in the **Management, Production-Marketing**, **Food Processing, Décrue Sorghum** and **Training** components.

UN Secretary General has stated that "We have an historic opportunity to revitalize agriculture" (see box below). This project can take advantage of this window of opportunity by contributing to the revitalization of agriculture in Mali through the development of human resources and building institutional capacity and by moving sorghum and millet production technologies onto farmers' fields, linking farmers' organizations to food and feed processors and by commercializing processing technologies so as to enhance markets. This project also promotes economic growth and improved nutrition and thus contributes to the betterment of human health in one of the most impoverished areas of the earth.

Objectives

- Facilitate adoption of production and marketing technologies to improve the productivity of sorghum and millet in targeted areas and increase the incomes of farmers
- Introduce micro fertilization strategies and associated agronomic improvements into the décrue farming systems in the northern regions
- Introduce strategies to counter output price collapses to farmers' groups while linking them to food and feed processors

> "We have an historic opportunity to revitalise agriculture... I call on you to take bold and urgent steps to address the root causes of this global food crisis."
>
> **UN SECRETARY GENERAL BAN KI-MOON**

- Develop stronger farmers' groups and enhance farmers' groups marketing power
- Assist in producing a cleaner supply of millet and sorghum and assisting farmers in getting paid a quality premium for the higher quality product
- Facilitate the development of markets for food use for millet and sorghum and as a poultry feed for sorghum
- Extend select mechanized processing technologies to entrepreneurs and processor groups
- Upscale the seed sector at project sites

Executive Summary

To formalize INTSORMIL collaboration with IER the INTSORMIL Management Entity requested Dr. Bino Teme, IER Director to formally appoint Dr. Mamourou Diourte to serve as host country coordinator of this project, "Transfer of Sorghum, Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali.," The responsibilities of Dr. Diourte are detailed in this report.

We have also made a modification to the award to Purdue University: Transfer of Sorghum and Millet Production, Processing, and Marketing Technologies in Mali – Training Component. Funds ($28,4510) were transferred from the Mali Management budget to the Training budget 07/21/09. The finances transferred consists of salary support for an administrative assistant assigned to Dr. Bruce Hamaker and operations expenses to support Dr. Hamaker's activities in coordinating the Food Processing project.

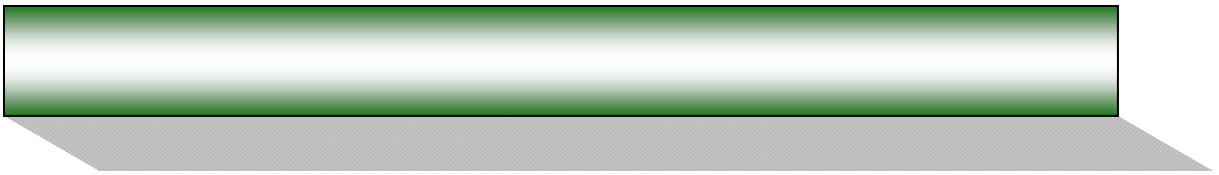
Dr. John Sanders, Lead PI of the Production-Marketing component traveled to Mali May 23 to June 4, 2009 for the purpose of coordinating project activities with IICEM and to initiate the evaluation of the intensive poultry production industry and the increased use of sorghum as a poultry feed. Dr. Joe Hancock, Kansas State University Poultry Nutritionist joined Sanders May 30 to June 4 to help with the poultry survey, assess the need and potential for sorghum and millet as a poultry feed, to work with poultry producers, give seminars, network with collaborators and to develop a plan for future activities Botorou Ouendeba, country coordinator and Sanders have produced a paper, *Sorghum and Millet: New Cash Crops of the Sahel* on the strategies the project is employing (see in Production-Marketing section). The report states that sorghum and millet are no longer only low income food staples and that the yield increases from the combined improved practices consistently increase incomes while maintaining household food security. Moreover, components of the technology package and the marketing strategies reduce the risk of higher input use. Also included is another report by Ouendeba and Sanders on the role of cereal grains in intensive poultry production in Mali. This paper dispels several myths regarding the use of sorghum and millet in poultry feeds. A meeting is planned for December to increase the networking aspect of the project and will include the PIs and host country coordinators of the three components of this project, IICEM and NGOs.

Results and conclusions of the 2008-2009 décrue sorghum experiments are presented. Farmers and women selected sorghum cultivars through a participatory approach. This aspect requires more investigation, particularly those cultivars chosen by both men and women in terms of yield potential and grain quality. The PIs suggest that future work on décrue sorghum should essentially focus on agronomic aspects (optimal sorghum planting dates, intercropping with sorghum, rotation versus monocropping, soil nutrient management…).

The processing team consisting of Bruce Hamaker, Project Leader (Purdue University), Yara Koréissi, Host Country Coordinator (IER, Sotuba) and Mamadou Diouf, Consultant (ITA, retired) conducted a workshop at Mopti and Sévaré June 16-20, 2009.The topic was "Primary education of technologies for processing of high quality, competitive millet and sorghum products, the fundamentals of quality management and packaging, and contracting farmers for high quality grains. Thirty entrepreneurs participated consisting of four responsible persons per unit, one for the control of the machines and two involved with the traditional operations of the processing units and other invited guests The workshop was held at Mopti (buildings of the IER) and Sévaré (in one of the units of the recipients). One aspect of the training was to demonstrate the use of the newly purchased equipment for the project.

A subcontract for the ***Training*** component has been awarded to Purdue University.IER has identified eight students, five academic (degree) and three short term. Five candidates, three male and two female, were identified and recommended by IER to participate in the Masters'

Degree Training program. Four Mali students (Ahamadou ALY, Fatimata CISSE, Mamadou DEMBELE and Bandiougou DIAWARA) received their visas and arrived in the US in late June. They have begun their Intensive English Language Training which is being provided by the Indiana University Center for Intercultural Communication. For the next 6 months the students will study English, audit a relevant academic course offered at Indiana University Purdue University-Indianapolis (IUPUI) and will stay with families arranged as a component of the English Language Training. Following successful completion of the English Language Program and attainment of the required TOEFL scores, the students will begin their Master's Programs. Two students, Ahamadou ALY and Mamadou DEMBELE will work with John Sanders at Purdue/Agricultural Economics; Fatimata CISSE will work with Bruce Hamaker at Purdue/Food Science; and Bandiougou DIAWARA will work with P.V. Vara Prasad and Scott Staggenborg at Kansas State/Agronomy. Currently, the 5th candidate's CV and transcripts are being reviewed for the fifth Master's Degree Training slot which will be at Kansas State in Agronomy. As soon as possible, a decision will be made and the visa process will be initiated to bring the student and start his Intensive English Language Training.



Management Entity

Appointment of Dr. Mamourou Diourte as Host Country Coordinator

Bino Teme
Director General, Institut d'Economie Rurale (IER)
Teme

This is to formalize INTSORMIL collaboration with IER in regard to the management aspect of the USAID Mission Project. We are requesting your permission to officially consider Dr. Mamourou Diourte as the host country coordinator for the USAID Mali Mission project "Transfer of Sorghum and Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali" Cooperative Agreement #: 688-A-00-07-00043-00. His primary responsibilities as coordinator would be:

1. IER contact person for the Management Entity (ME). Responsible for in country activities of the four components of the project, (1) Production and Marketing, (2) Décrue sorghum, (3) Food Processing and (4) Training (Short term and Academic).
2. Responsible for following the flow of funds from INTSORMIL ME to the bank in Mali and then to IER and to the scientists for research and technology transfer activities.
3. Responsible for managing funds allocated and collection of receipts and sending them to the ME for reconciliation.
4. Provides advice to the ME on in country budget development.
5. Coordinates the visits of the US PIs by developing a program of visit, arranging transportation, lodging and contacts with the respective Malian PIs and the USAID Mission.
6. In country backstopping of the training program including the selection of trainees and their in country support before and during their training program activity.

General responsibilities in coordination with US PIs are to:

1. An oversight role over expenditures and activities by IER project directors (Yara Koreissi and Wahab Toure). This is a similar role as to his current role in coordinating the ongoing INTSORMIL Regional Project.
2. Develop stronger farmers' groups and enhance farmer groups' marketing power (with Sanders)
3 Develop alternative markets for sorghum and millet (with Hamaker and Sanders)
4. Develop sorghum production technology for the décrue farming systems in the northern regions (with Prasad and Staggenborg).
5. Disseminate technology via media (with all US PIs)
6. Build institutional (IER) technology development and transfer capacity through long term (academic) and short term training (with Lowenberg-Deboer).
7. Management and maintenance of the Toyota Hi-Lux vehicle purchased by the processing unit. Priority for use of this vehicle is given those involved in the IER/LTA (processing unit) with second priority given for use to any other component of the USAID/Mali project coordinated by Dr. Diourte (i.e. Management Entity visits to Mali-Yohe and Heinrichs, Décrue project- Prasad and Staggenborg and Production-Marketing- Sanders).

We appreciate the excellent collaboration with IER in the development of a successful project and in meeting the goals and expectations of USAID in increasing yields and incomes of Malian sorghum and pearl millet farmers.

Sincerely,

John Yohe
Program Director, INTSORMIL

INTSORMIL Colleagues,

To formalize INTSORMIL collaboration with IER the INTSORMIL Management Entity-requested Dr. Bino Teme, IER Director to formally appoint Dr. Mamourou Diourte to serve as host country coordinator of the USAID Mission funded project, "Transfer of Sorghum, Millet Production, Processing and Marketing Technologies in Mali," Cooperative Agreement #688-A-00-007-00043-00. This coordination involves the three components of the Project; Production-Marketing, Food Processing and Décrue sorghum. A copy of Dr. Teme's approval is attached. We appreciate the collaboration with IER and the host country coordination provided by Dr. Diourte and we are committed to meeting the goals set forth in the Project workplan.

E. A. Heinrichs
Research Professor
INTSORMIL

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

N° № 00476 /IER-DS

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple- Un But – Une foi

Bamako, le 02 JUL 2009

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'INSTITUT D'ECONOMIE RURALE

/-))

Dr Joh Yohe Program Director
Sorghum, Millet and Other
Grains CRSP-**INTSORMIL**
113 Biochemistry Hall
Lincoln, NE68583-0748

Dear Director Yohe,

Thank you for your letter of June 26th, 2009 related to a request to formalize INTSORMIL's collaboration with IER in regard to the Mali management aspect of the USAID Mission Project.

This request is a proof that Dr Mamourou Diourté has led INTSORMIL's activities with great satisfaction the past two years and I am pleased to confirm my approval to consider him as the IER Coordinator for the USAID Mission project along with his current role for Mali as INTSORMIL West Africa Regional Project coordinator.

I have no doubt that Dr Diourté's thorough knowledge of INTSORMIL's activities the past ten years will allow him to fulfill with success his primary and general responsibilities as stated in your letter.

Dr Yohe, I continue to appreciate the support and the excellent collaboration my Institution has with INTSORMIL and USAID in the improvement of Malian's lives through the adoption by farmers of improved agronomic technologies developed by Scientists from both institutions.

Best regards,

Dr Bino TEME
Chevalier de l'Ordre National

LE DIRECTEUR
Institut d'Economie

Institut d'Economie Rurale (IER), BP 258, Rue Mohamed V
Tél. : (223) 20 22 26 06/20 23 19 05 ; Fax : (223) 20 22 37 75
E-mail : direction@ier.ml, site web : www.ier.ml

Modification to the Award: Purdue University

Leader with Associates Award: EPP-A-00-60-00016-00
(INTSORMIL)

USAID/MALI COOPERATIVE AGEEMENT # 688-A-00-07-00043-00

Transfer of Sorghum and Millet Production, Processing, and Marketing Technologies in Mali – Training Component. Funds transferred from Mali Management budget to Training budget 07/21/09.

Purdue University: Modification to the Award

Funds to be Allocated: $28,451

Budget ($)

Salary Support	**10,920**
Operations Expenses	**10,000**
Direct Costs	**20,920**
IDC (36%)	**7,531**
TOTAL	**$28,451**

Salary support is for the Administrative Assistant, Lonnie Kucik, assigned to Dr. Bruce Hamaker's activities in coordinating the Food Processing project for the USAID/Mali Mission Project.

Operations includes expenses for visas, phone & communication charges as well as other operating expenses for Dr. Hamaker.

Production - Marketing
Dr. John Sanders

Travel: Sanders and Hancock

Dr. Sanders traveled to Mali May 23 to June 4, 2009. Purpose of the travel was to coordinate the project activities with IICEM and to initiate the evaluation of the intensive poultry production and the increased use of sorghum as a poultry feed. Dr. Joe Hancock, Kansas State University Poultry Nutritionist joined Sanders May 30 to June 4 to help with the poultry survey, assess the need and potential for sorghum and millet as a poultry feed, to work with poultry producers, give seminars and to network with collaborators.

Report to USAID/Mali-

Sorghum and Millet: New Cash Crops of the Sahel

Botorou Ouendeba and John H. Sanders

June 15, 2009

Conventional wisdom indicates that purchased inputs on sorghum and millet should be avoided because they are subsistence crops. Unfortunately, low inputs result in low outputs. Moreover, soil fertility constraints are pervasive in West Africa, especially where these two cereals are the primary food source. Thus, increased inorganic fertilization is a prerequisite to any strategy to increase yields of these crops. However, to achieve high yields, fertilization must be combined with improved fertility responsive new cultivars, better agronomic practices, and the introduction of a water harvesting technique.[1] Over its seven years of experience in Mali, Niger and Senegal the INTSORMIL Production-Marketing project has shown that sorghum and millet are not only responsive to inorganic fertilizer but also that this intensification can be highly profitable to farmers, especially when combined with improved marketing practices and the development of farmers' organizations.

In years with good or normal rainfall inorganic fertilizer combined with new cultivars developed by IER (Mali), INRAN (Niger), and ISRA (Senegal) have doubled and even tripled yields of farmers that employ good agronomic practices. Traditional farmers' yields of sorghum generally range from 600 kg/ha to one ton in the Sahel. Millet production is concentrated in the poorer soils with lower rainfall and yields range from 400 to 800 kg/ha. In 2005, average sorghum yields of project participants in the Maradi region of Niger were 1.4 tons/ha whereas in Gabi and Maraka they were 2.2 tons. The best farmers obtained 2.2 and 3.5 tons/ha in the two zones (Abdoulaye, Sanders, and Ouendeba, Bulletin No. 5, p. 5). In 2006, millet and sorghum yields in

[1] The introduction of ridges, tied ridges or better land preparation conserves the available water, which comes often in intense storms. Increased water availability improves the response to fertilization and reduces its risk.

Mali were 1.3 and 1.4 tons/ha respectively with the best farmers harvesting 500 to 600 kg/ha more than traditional farmers on average (Abdoulaye, Sanders, and Ouendeba, Bulletin No. 8, p. 6).

In years of adverse rainfall, such as the flooding in the Malian sorghum lowlands in 2007, yields of project participants were substantially reduced, though still higher than the traditional sorghum yields in the same regions. In 2007 the marketing practices advocated by the Production-Marketing project made a substantial difference in incomes. With national cereal yields reduced by poor weather conditions prices doubled between harvest and later in the 'hungry season'. Farmers need money at harvest for a series of pressing expenditures. Inventory credit programs ('warrantage") provide cash at harvest but still enable farmers to benefit from these price increases. In 2007 cereal prices increased 50 to 100% in the six to eight month period after harvest (Baquedano, Diarra and Ahamadou, forthcoming).

Inventory credit is only one of the five marketing strategies being introduced in the Production-Marketing project to insure profitability of the combined production-marketing-farmer organization package. The marketing and institutional development strategies complement the impressive yield gains of the favorable rainfall years.

Another important component for insuring profitability is the development of new markets. For millet this is the rapidly increasing processed food market in the urban areas. Millet farmers in the Production-Marketing project target their sales to these food processors. These millet farmers thresh on tarps ("bache") or with mechanical threshers and thereby reduce the 13% impurities (food processors' estimates) of grain sold on the markets (Toure, A. et al., p. 13). In turn the millet farmers receive a price premium of around 20 FCFA/kg for their clean grain.

For sorghum there is a secondary market for good and normal rainfall years. In these years food buyers of millet and sorghum can buy all their cereal requirements. Then the excess sorghum competes with maize as a feed for the rapidly expanding intensive broiler and egg producer market. Non-tannin[2] sorghum has 97% of the feed efficiency of maize (Joe Hancock, poultry nutritionist, communication). Therefore, at prices less than 97% of the maize price, as during 2008 in Mali, poultry producers should substitute sorghum for maize in the ration. This secondary market puts a price floor for sorghum when otherwise the excess cereal leads to a price collapse.

In conclusion, sorghum and millet are no longer only low income food staples. There are important expanding markets for processing them (e.g. millet human food products and poultry feed rations). New varieties available from national research activities respond well to inorganic fertilizer. Higher input use on sorghum and millet, combined with better marketing and institutional evolution of farmers' associations, leads to high outputs and profitability. The yield increases from the combined improved practices consistently increase incomes while maintaining household food security. Moreover, components of the technology package and the marketing strategies reduce the risk of higher input use.

References:

Abdoulaye, Tahirou ,John H. Sanders et Botorou Ouendeba, 2006.*Quelle Cereale Pour les Aliments de Volaille en Afrique del Ouest: Sorgho ou Mais?* INTSORMIL Bulletin No 4, Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, IN, 24 pages

Abdoulaye, Tahirou, John H. Sanders et Botorou Ouendeba, 2007. *Revenues des Producteurs: Effets de Technologies et des Strategies de Marketing*, INTSORMIL Bulletin No 6,Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, IN, 18 pages

[2] Most of the traditional and all of the improved sorghum cultivars are low or non-tannin in Mali (Abdoulaye et al, 2006, pp. 8, 9). Nevertheless, buyers of sorghum for the cereal in the ration can avoid the mixing with tannin cultivars in the open market sales by buying from the farmers' associations in the project.

Abdoulaye, Tahirou ,John H. Sanders et Botorou Ouendeba*, 2008. Evaluation of Sorghum and Millet Technology and Marketing Strategy Introduction, 2006-07,* INTSORMIL Bulletin No 8, Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, IN, 23 pages (forthcoming in French)

Baquedano, Felix, M. Diarra and Aly Ahamadou, Forthcoming. *Evaluation of Sorghum and Millet Technology and Marketing Strategy Introduction*, 2007-08, INTSORMIL Bulletin No. 9, Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, IN, 21 pages (To be published in French and English)

Toure, Aminata, T. Abdoulaye, J.H.Sanders, and B.Ouendeba,2007. *Transformation Commerciale du Mil et du Sorgho au Mali*,INTSORMIL Bulletin No 7, Department of Agricultural Economics, Purdue University, West Lafayette, IN, 38 pages

Rapport mission au Mali (du 1 au 11 juin 2009).

Rapport mission au Mali (du 1 au 11 juin 2009)

Dr Saliou NDIAYE, Dr Botourou OUENDEBA, Pr John SANDERS.

« Problématique de l'aviculture intensive au Mali : caractérisation, conduite, acteurs de la filière & problème de l'alimentation par rapport au potentialité de production de céréales ».

Plan recommandé :

1. Description (producteurs d'aliments, de poussins, les petits producteurs et les grands, problèmes rencontrés) ;
2. Situation de l'alimentation volaille au Mali
3. Situation des disponibilités en poussins
4. Utilisation du sorgho dans les rations alimentaires volaille ;
5. Le futur de la production des œufs, des poulets de chairs ;
6. Le futur des potentialités en sorgho :
    a. Sélection de sorgho sans tanin
    b. Les prix relatifs ;
7. Qu'est-ce qui pourrait se passer dans les fermes avicoles
    a. Croissance rapide,
    b. Appui de INTSORMIL.

INTRODUCTION.

A la suite de la réalisation du bulletin au Sénégal sur le thème : « **La Production Avicole Intensive au Sénégal: Problématique de l'Alimentation et Place du Sorgho** », un travail similaire est prévu de se faire au Mali. Une mission composée de Pr John Sanders, Dr Ouendéba B. et Dr Saliou NDIAYE, s'est rendu au Mali du 1 au 11 juin, pour diverses investigations. Dr Joe Hancock a participé aux trois premiers jours de la mission, surtout avec le séminaire avec les producteurs de volaille au Mali. Les activités suivantes ont été menées :

- Visites de fermes avicoles et discussions avec les exploitants ;
- Visites d'unités de production d'aliments de volaille (fabrique de rations), de production et/ou d'importation de poussins ;
- Recherche et rencontre avec divers acteurs de la filière (coopératives, fédérations, producteurs privés indépendants, etc.).

Le présent rapport fait le point sur les principales caractéristiques relevées, décrit les principales tendances de la filière avicole intensive au Mali, en indiquant aussi les limites de ce travail préliminaire. En fait, l'aviculture traditionnelle occupe une place encore importante au Mali et diverses contraintes locales (fortes chaleur & humidité élevée rendaient difficile le développement des élevages intensifs de volaille). Nous faisons aussi le point sur la production de céréale au Mali, en particulier le maïs, le sorgho et le mil, compte tenu des potentialités dont dispose ce pays.
Diverses perspectives (le futur !) sont envisagées selon les scenarios possibles et les liaisons éventuelles avec INTSORMIL & l'USAID.

I/- . LA DESCRIPTION DE L'AVICULTURE INTENSIVE AU MALI.

1.1). Les producteurs d'aliments

Les équipements sont souvent de petites unités de 0,5 à 1 tonne par heure, parfois de fabrication artisanale par des artisans locaux, sur la base d'un modèle de broyeuse – mélangeur oblique.

Les formules alimentaires utilisées sont d'abord ceux fournis lors des formations avec les coopératives, la fédération ou de vétérinaires privés, avec des améliorations apportés selon les effets recherchés et/ou les disponibilités en matières première (intrants).

Nous indiquons à titre d'exemple, trois formules alimentaires pratiqués par Dr B. Keita, M^{me} Sanogo et un exemple de ration standard. (pour 100 kg d'aliment fabriqué, les quantités sont en kg de chacun des intrants).

Intrants	**Dr Bocar KEITA**		**Mme Sanogo, Diaratou**	**Ration standard (exemple)**
	Pondeuses	**Poulet Chairs**	**Poulet Chairs**	
Maïs	60	60	60	60
Poisson	18	18	5	18
Tourteaux (coton ou arachide)	5	5	8	5
Soja	5	5	15	5
Premix mineral	0,1	0,1	0,1	0,5
Son	6	4	7	5
Coquillage ou poudre d'os	5	7	4	6
Sel	0,5	0,5	0,5	0,5
Premix chair	0,5	0,5	0,5	0
Biocalcium	0,1	0,1	0,1	0
Total :	**100,2**	**100,2**	**100,2**	**100**

On observe un léger surdosage en faveur des compléments minéraux vitaminés (CMV – Prémix).

Certaines fermes, comme le cas de Moussa CAMARA, disposant d'un bon niveau d'équipement et de bons stocks d'intrants, dispose avec un ingénieur zootechnicien qui encadre la ferme d'exemple de ration ci-contre (production de 2 t d'aliment par jour).

Intrants	Pondeuses	Chairs
Maïs	50	53
Tourteaux	10	10
Soja torréfié	0	12
Poisson	15	9
Son de blé	17,5	15
Premix	0,5	0,5
Coquillage	7	3
Poudre d'os	0	1
Total :	**100**	**103,5**

Cette ferme dispose de stock de 200 à 300 tonnes de maïs acheté à la récolte et stocké à la ferme, de même qu'un stock des divers autres intrants (son, tourteaux, poisson, premix).

Des nombreux problèmes sont relevés dans la fabrication des aliments :

- Les coûts très variables des intrants, surtout le maïs (150 F à 225 F /kg en saison de hausse);
- Insuffisance des possibilités de stockage des matières premières (exemple maïs) lors des périodes de récolte et de bas prix (au plan financier et en magasin3)
- Disparité de la taille des produits de broyage, lors de la fabrique des rations alimentaires, réduisant la qualité alimentaire (voir exposé de J. Hancock) ;
- Insuffisance des équipements, avec parfois seulement un broyeur et le mélange se faisant manuellement ;
- Etalage parfois des produits broyés et mélange manuel a même le sol qui pose des problèmes d'hygiène des aliments fabriqués ;
- Mauvaise qualité de certains intrants, surtout le poisson, parfois les tourteaux de coton, d'arachide et le son ;
- Nécessité de fabriquer des aliments 2 à 3 fois par semaine ;
- Absence au Mali d'une usine de fabrication de volaille en grande capacité.

Les fabricants de rations de volaille qui réalisent les rations alimentaires en prestation de service, le font en général au prix de 7 F cfa/kg et les intrants sont fournis par le demandeur de la prestation.
Le prix moyens estimé des aliments de volaille est de : à 200 F / kg d'aliment (selon les saisons).

1.2). Les producteurs de poussins,

Au Mali, trois catégories de producteurs de poussins se retrouvent principalement :

1. Les importateurs de poussins. Généralement des commerçants (vétérinaire ou zootechnicien disposant de leur pharmacie – unité de vente des produits d'élevage. Le transport se fait généralement par avions (Air France, Air Sénégal) et l'importation ne se fait que sur la base de commandes à livrer. Le prix du poulet à la vente est de; Pondeuse : ? F cfa / sujet, Chairs : ? F cfa / sujet.
2. Un producteur de poussins disposant de couvoirs (2) d'une capacité de 19 000 poussins par semaine. Les œufs à couver sont importé de France, du Brésil (auparavant d'Allemagne, de Belgique, de Côte d'Ivoire, du Sénégal). Il s'agit de Mali Poussin (Mali Volaille Sarl). Les délais d'attente des commandes sont de 4 à 5 semaines, actuellement au-delà. Le prix de vente des poussins est : pondeuse, 850 F / sujet ; chairs : 650 F/sujet.

[3] Sauf le cas de SODOUF, qui achète jusqu'à 500 millions de F de maïs lors des récolte et qui dispose de magasins, de camions de transport dans tout le Mali (fabricant et vendeur de fer de construction, de zinc).

3. La dernière catégorie concerne la société SODOUF qui a commencé à acheter des reproducteurs en 2002 et qui disposent actuellement des effectifs suivants : pondeuse, 4 000 sujets et de 6 000 de chairs, qui produisent les œufs à couver fournissant par mois, 120 000 poussins vendus et 80 000 poussins élevés dans sa propre ferme. SODOUF dispose également d'élevage moderne de poules pondeuses (70 000 actuellement) et de chairs (30 000 renouvelables).
   Le prix de vente des poussins est : pondeuse, 800 F / sujet ; chairs : 600 F/sujet. La société projette de disposer de couvoirs de capacité plus grande pour couvrir la sous région dont le Burkina Faso.

Ces producteurs soulèvement divers problèmes et contraintes majeurs, récapitulés dans le tableau suivant :

	Importateurs de poussins	Mali Poussins (importateur d'œufs à couver)	SODOUF
Contraintes et problèmes soulevés	• Coûts élevés du transport par avion • Risque de perte de poussin important avec certaines compagnies ; • Dépendance aux fournisseurs extérieurs et méconnaissance de la qualité des poussins fournis ; • Contrainte de livrer tous les poussins commandés dans les délais les plus brefs (absence de possibilités réelles de stockage).	▪ Aucun contrôle possible de la qualité des œufs à couver fournis ; ▪ Qualité de l'œuf parfois altéré avec le transport long jusqu'à la livraison ▪ Absence d'appui étatique dans le renforcement des équipements (couvoirs supplémentaires, …) ; ▪ Capacité financière limitée et faible appui des banques du Mali ; ▪ Absence de locaux adéquats (à Bamako pour l'instant) ; ▪ Coût élevé de l'énergie au Mali.	✓ Extension à gérer avec possibilité du marché à absorber les productions ; ✓ De nombreuses difficultés lors du démarrage (maîtrise technique et adaptation limité au départ) ; ✓ Devra rechercher un renforcement technique plus important compte tenu du niveau de progression projeté ; ✓ Difficulté dans le bon suivi des nombreux lots mis en élevage (100 000 au total en continu).

La tendance actuelle est plus vers une production de poussins de chair que de pondeuse. C'est aussi lié au temps de renouvellement des commandes: tous les 50 à 70 jours chez les chairs, contre 17 à 27 mois chez les pondeuses. Les avis recueillis indiquent globalement cette tendance grande vers les poulets de chair.

1.3). Les petits et les grands producteurs de volaille,

Dans le contexte du Mali, à priori et selon les données de travaux antérieurs, l'effectif des aviculteurs semi et intensif de volaille serait de[4] : 323 avec les répartitions suivantes ;

✓	Moins de 500 sujets :	115
✓	500 à 1 000 sujets	97
✓	1 000 – 2 000 sujets	73
✓	2 000 – 5 000 sujets	18

[4] Adama TRAORE, 2006 (réédité en 2008). Revue du secteur avicole au Mali. Doc. FAO, 40 p.

✓	5 000 – 10 000 sujets	12
✓	Supérieur à 10 000 sujets	8
	Total :	**323**

Nos observations ont surtout portés durant la mission de juin 2009, sur les trois dernières catégories, en général à la périphérie de Bamako (zone péri-urbaine). Les catégories de moins de 500 sujets ressemblent à de l'aviculture traditionnelle améliorée et donnent une indication de mutation en cours d'opération.

Le faible niveau d'électrification des villages autour de Bamako et dans les quels sont installée la plupart des fermes, posent divers problèmes comme : éclairage d'appoint, la fabrication des aliments, l'installation d'unités de conservation (congélateurs, chambre froide). Cela oblige souvent de disposer de capacité de transport pour l'écoulement des productions immédiatement vers la ville (poulets de chair abattus, œufs).
Le niveau de compétence technique dans les fermes est souvent souligné et explique les nombreux cas de problèmes sanitaires rencontrés et la conduite de la volaille.

1.4). Les problèmes rencontrés

La filière avicole intensive au Mali rencontre divers problèmes, d'abord liés à la place que joue encore l'aviculture traditionnelle par :

- ✓ Préférée des populations rurales, correspondant aux habitudes de cuisson et alimentaire des maliens ;
- ✓ Disponibilité et coût permettant une généralisation à toute la population rurale particulièrement ;
- ✓ La fourniture de revenus complémentaires aux populations rurales et périurbaines.

L'aviculture intensive rencontre aussi divers problèmes qui lui sont spécifiques :

- Conditions locales d'élevage (fortes chaleurs à certaines périodes de l'année) ;
- Problème d'alimentation des poules et poulets ;
  - Absence de grande unité de fabrication d'aliments de volaille,
  - Qualité parfois mauvaise de certains intrants (exemple le poisson, les tourteaux) ;
  - Pénibilité du travail (tous les jours quelque soit les fêtes).
- Le poulet de chair n'est pas encore tout à fait adopté dans les ménages maliens où le poulet local est encore très apprécié.
- L'absence d'un niveau d'équipement adéquat (congélateur, chambre froide, tunnel réfrigérant, …) limite certains fermiers à produire des qualités élevés de poulet de chair (l'écoulement se faisant par compte goutte certaines période de l'année) ;
- Les intermédiaires, les commerçants semblent jouer un rôle très important dans la filière, en s'accaparant d'un certain montant des marges bénéficiaires. Les producteurs de volaille par exemple n'ont un accès direct à certains marchés comme les hôtels, les restaurants.
- Le coût élevé de l'énergie et du transport au Mali accroît les prix de revient des rations alimentaires fabriqués, ainsi que les productions (chairs, œufs).
- La question du choix des races ou souches les plus résistantes ou plus adaptées aux conditions de chaleur du Mali reste posée. Divers essais ont été faits avec les importateurs de poussins, d'œufs à couver, et la question devra être suivie pour mieux affiner les réponses dans ce sens.
  - Pour les chairs, la préférence est pour la race : Cob 500n Ubard, Ross.
  - Les pondeuses : Lohmann LSL Classic, High Line, High Sex, Vovax.

II/- . ANALYSE DE DIVERS ASPECTS DE LA FILIERE AVICOLE AU MALI

2.1)- Utilisation du sorgho dans les rations alimentaires volaille ;

a). Etat des lieux.

Très peu d'aviculteurs rencontrés dans nos sorties dans les exploitations ou lors de la rencontre avec le forum organisé à l'hôtel Plazza (avec 47 exploitants avicoles), indiquent utiliser le sorgho dans l'alimentation volaille. Les seuls cas indiqués portent sur un usage restreint dans l'aliment des poulettes.

- Ferme de Cheikh Souleymane BARRY, Samaya : 30 kg de sorgho intégré pour une tonne d'aliment fabriqué, en diminuant le son, jusqu'à 4 mois (avant la ponte qui intervient normalement à 4,5 mois) ;
- Ferme de Batiqui CAMARA, usage de 100 kg de sorgho dans une tonne d'aliment fabriqué dans la formule poulette (intégration au taux de 1 %).
- M^{me} Dembélé Aïssatou Singaré évoque avoir utilisé du sorgho dans ses rations de pondeuses. Mais à cause du grossissement des œufs observés et des accidents de ponte elle a abandonné son utilisation.

Certains exploitants avancent aussi l'argument qu'en moyenne le maïs est souvent moins chers sur le marché local que le sorgho, qui est davantage préféré dans les ménages ruraux ou urbains pour l'alimentation humaine et aussi la diversité des mets que l'on peut y réaliser.

b). Exposé de Dr Joe D. Hancock sur le sorgho dans l'alimentation volaille

La journée 2 de la mission a été l'occasion d'organiser une rencontre avec des producteurs intensifs de volaille au Mali (voir liste en annexe) et Dr Joe D. Hancock (Kansas State University) a exposé à l'assistance la problématique sur : « Incorporation du sorgho dans l'alimentation de la volaille en élevage intensif, problème et opportunité ». L'auteur a rappelé un certain nombre concernant cette problématique :

- Dans le choix des ingrédients dans la ration alimentaire de volaille,
  - Les sources de chaînes carbonées : La charpente de la ration alimentaire de l'animal et les calories sont moins chères ;
    - Donc Pourquoi le **maïs** ?
      - Coût / Disponibilité / Appétibilité
      - Composition chimique consistante
      - Peu de problèmes concernant les toxines et les facteurs antinutritionnels
      - Peu de problèmes pour la manipulation et le broyage.
    - Pour le sorgho, plusieurs mythes, dont :

✓ **<u>Mythe 1</u>** : Faibles teneur et disponibilité en nutriments. Le tableau suivant fournit par l'auteur indique une comparaison avec maïs – sorgho suivant les besoins.

Maïs Comparé au Sorgho en % NRC, 0-3 semaines[a]

Nutriment	Besoin, %	Mais	Sorgho
Protein	23.0	38	41
Arginine	1.25	31	29
Gly + Ser	1.25	57	58
Histidine	0.35	67	65
Isoleucine	0.80	37	45
Leucine	1.20	85	98
Lysine	1.10	24	20
Met + Cys	0.90	41	38
Phe + Tyr	1.34	52	62
Proline	0.60	?	?
Threonine	0.80	37	37
Tryptophan	0.20	31	41
Valine	0.90	46	50

[a]Adapté du NRC (1994). Toutes les valeurs sont sur la base de 90% MS.

Donc, le sorgho contient certains acides aminés (AAs) et vitamines, et moins d'autres AAs et vits, et contient en général plus de minéraux que le maïs.

- ✓ **Mythe 2** : Le sorgho est plein de tannins et de mycotoxines

Les sorghos produits aux USA sont notoirement de faibles incidences liées aux mycotoxines.

- ✓ **Mythe 3** : La transformation a peu d'effet sur les valeurs nutritives du sorgho.

- o Donc, l'avantage rapporté du mais en terme de valeurs nutritives par rapport au sorgho est du a un broyage non adéquat du sorgho (très grossier).
- o Les gains moyens quotidiens 0 – 60 jours chez les poulets de chairs, sont respectivement de : 37 g pour le maïs, 35 g pour le sorgho local et 31 g pour le sorgho amélioré, toutes ces moyennes sont significativement différentes les unes des autres ($p < 0.001$).
- o Les taux de ponde relevé dans ces essais (Hancock, 2009) sont de : 46,6 % pour le maïs, 56,2 % pour le sorgho local et 55,1 % pour le sorgho amélioré ($p < 0.001$).

2.2)- Le futur de la production des œufs, des poulets de chairs ;

D'après nos observations, nos entretiens avec divers acteurs de la filière, il apparaît que le secteur de l'aviculture intensive au Mali semble en nette progression, surtout concernant le secteur des poulets de chair. Jusque là le poulet traditionnel semblait avoir la préférence des consommateurs, de certains marchés. La multiplication des rôtisseries à Bamako, les placements réalisés chaque jour par exemple par SODOUF (600 poulets/jour aux rôtisseries) sont une illustration de l'essor du secteur.
Toutefois, il faudrait encore espérer que l'Etat du Mali interdisse encore l'importation des cuisse de poulet, ce qui permettrait encore à ce secteur de production locale de continuer à prospérer.
En réalité, une meilleure maîtrise des techniques de production est observée, particulièrement la bonne prise en charge des problèmes de chaleur excessive (norme de bâtiments de plus en plus appropriées, humidificateur, utilisation de soufflerie pour adoucir les températures, certains adoptent même des plafonds).

Mais l'essor de la filière au Mali va dépendre encore d'autres facteurs, dont par exemple :

- L'implantation d'une grande unité de fabrique d'aliments de volaille, étant entendu que la question de monopole ne soit pas brandi pour pénaliser les aviculteurs (exemple par des ententes sur les prix de vente relevés) ;
- Une meilleure fourniture du marché local en poussin, avec des races ou souches plus adaptées aux conditions locales de chaleur ;
- La disponibilité sur le marché local d'intrants de meilleure qualité, en particulier pour les poissons, les tourteaux et même le son ;
- Une organisation plus appropriée des acteurs de la filière pour agir sur les coûts de divers équipements et intrants nécessaire aux bonnes pratiques de l'aviculture intensive (exonération, subventions accordées par l'Etat, diverse facilités institutionnelle par exemple) ;
- Faire profiter à la filière aviculture intensive, les potentialités dont dispose le Mali en production de céréales sèches (maïs, sorgho, mil) et mieux gérer les flux commerciaux (vers les pays de la sous région) de façon à éviter certaines pénuries locales de ces céréales certaines périodes de l'année, qui occasionnent le relèvement des prix de l'aliment volaille formulé ;
- Favoriser les renforcements des compétences locales en aviculture, à travers les coopératives, la fédération et divers appuis conseils menés par des unités (exemple Mali Poussins) ;
- Une meilleure organisation du marché, particulièrement la mise en relation des producteurs avicoles avec certaines structures comme les hôtels, les restaurants, … serait davantage profitable au secteur.

Toutefois des initiatives locales menées par la société SODOUF dans les équipements de base (silos, fabriques d'aliments de grandes capacité, usine de fabrique d'alvéoles, l'abattoir moderne, le tunnel de réfrigération, les reproducteurs et les couvoirs pour l'approvisionnement du marché en poussin sont autant de bonne initiatives qui permettra de booster davantage ce secteur.

2.3)- Le futur des potentialités en sorgho :

L'exposé réalisé par Dr Hancock a permis à divers professionnels de la filière volaille au Mali de se faire une idée des opportunités possible avec le sorgho en matière de fabrication de ration alimentaire. Les études comparatives avec les maïs donne une idée des performances possibles avec l'usage de sorgho sans tanin, pourtant disponible au Mali (voir travaux antérieurs du Projet Marketing au Mali).
Toutefois, il va falloir réaliser sur place des travaux de formulation et d'essais de performance comparative avec la maïs, davantage connu et utilisé. Il y'a encore de nombreux tabous à relever :

- Le sorgho dans la ration fait grossir les œufs, d'où des accidents de ponte relevés ;

- Pourquoi n'utiliser le sorgho qu'au stade poulette, seulement chez les pondeuses ;
- Peut-on utiliser les avantages de moins d'attaque par les aflatoxines sur le sorgho que le maïs ?
- Faire lever certains de ces tabous par les partages des expériences et résultats, de démonstrations par des visites organisées.

Une meilleure synergie avec le programme de diffusion de variétés sans tanins et des bonnes pratiques culturales au Mali, devra aider à mieux accompagner les initiatives ainsi développées.

Sélection de sorgho sans tanin

Voir les travaux du programme sorgho au Mali, avec Dr Diourté (CRRA SOTUBA, IER Bamako).

Les prix relatifs ;

Dès lors que le potentiel de production est très élevé pour le sorgho par rapport au maïs, certaines options de production, avec une organisation mettant en liaison producteurs de céréales et fabricant d'aliments de volaille, devrait permettre d'éviter les spéculations sur les prix en saison hors récolte et certains prix de vente élevés. Evidemment, certaines tendances de commerçants à acheter des céréales au Mali (maïs, sorgho, mil) et à les revendre dans la pays voisins (Guinée, Burkina Faso, …) ne favorise ce souci d'avoir une meilleure stabilité des prix de ces céréales.

2.4)- Qu'est-ce qui pourrait se passer dans les fermes avicoles

Croissance rapide,

Cette croissance est déjà visible selon les options et choix que réalisent certains avicoles observés, mais semble davantage concerner les poulets de chairs.

Appui de INTSORMIL.

Cette institution, à travers le programme sorgho pourrait davantage appuyer le secteur avicole au Mali, par la formulation de ration de volaille à des coûts pouvant permettre une meilleure rentabilité des exploitations.

III/- . CONCLUSION PARTIELLE.

A l'issu des ces investigations préliminaires, les fermes visitées ont portés sur 10 choisis selon leur représentativité dans les catégories et tendances relevées dans la filière avicole intensive au Mali. Mais l'effectif assez faible observé oblige à quelques prudences. Toutefois et compte tenu des entretiens réalisés avec divers acteurs de la filière, quelques tendances sont relevées :

- Une progression en cours des élevages de chairs surtout et des pondeuses ;
- Une place de plus en plus importante que prennent les poulets de chair et les œufs d'élevage intensive dans le marché local ;
- Les incertitudes du prix des céréales locales (maïs, sorgho) surtout par rapport aux années de bonne ou mauvaise pluviométrie, à une tendance récente d'exportation des ces céréales dans la sous région (Guinée, Mauritanie, Burkina Faso) ;
- Un développement tout particulier de l'industrie avicole observé avec SODOUF (fabrique d'alvéoles : 5 000 / heure, fabrique d'aliment : 3 silos de 150 000 tonnes, unités de fabrique d'aliments, 10 t/h, abattoirs modernes, chambres froides, achat de reproducteurs et production de poussins, …) ;

La filière avicole semble encore souffrir des conditions locales parfois difficiles :

- Enclavement du pays (loin des ports) et longueur des transports ;
- Fortes chaleurs parfois sur de longs mois et la non connaissance des techniques proposées pour y remédier ;

- Place relativement importante de l'aviculture traditionnelle (habitude culinaire, prix relativement accessibles pour les populations, etc.) ;
- Problème d'approvisionnement en intrants (poussins, absence d'une industrie de fabrique d'aliments de volaille, …) ;
- Qualité parfois douteuse de certains intrants (exemple le poisson, les tourteaux d'arachide en saison des pluies) ;
- Des méconnaissances surtout vis-à-vis de l'intégration du sorgho dans l'alimentation volaille, surtout qu'au Mali la plupart des variétés de sorgho relevé ont très peu de tanin ;

La suite des investigations va permettre de s'interroger sur la signification des tendances et idées relevées présentement, d'approfondir le diagnostic de la filière, se faire une idée plus détaillée des contraintes et problèmes de l'aviculture, de faire des projections sur les perspectives possibles dans les prochaines années.
Des calculs économiques plus détaillés seront menés sur des exemples de bandes production, pour mieux apprécier les charges, les recettes et les bénéfices générés.

Mais il semble, d'après les acteurs, que tout dépendra encore de la poursuite de l'arrêt des importations des cuisses de poulet (BOBs) au Mali, suite à la récente épidémie de la grippe aviaire.

ANNEXES.

a). Liste des fermes visitées et personnes rencontrées.

N°	Structures visités	Types & activités	Personnes contacts
1	Unité de fabrique d'aliments (à Bamako),	Vétérinaire, fabricant de rations, ferme avicole (7 ha).	Dr Bocar KEITA,
2	Ferme avicole (poulets de chair, pondeuses)		
3	Ferme avicole, avec fabrique d'aliments, groupes électrogènes, bâtiments modernes d'élevage.	Exploitant privé / 40 000 pondeuses.	Bathié SIDIBE
4	Ferme avec unité de fabrique d'aliment traditionnelle	Ferme privée de pondeuses (3000), parfois des chairs	Mme Dembélé Aïssatou Singaré
5	Unité de fabrique d'aliments	Zootechnicien - fabricant de rations	Salif DOUMBIA
6	Ferme avicole (pondeuses, chairs), unité de fabrique d'aliment, magasin de stocks d'intrants, un technicien chargé du suivi.	Ferme moderne (40 ha), 16 500 pondeuses & 4 000 chairs	Moussa CAMARA
7	Ferme avicole (chairs, pondeuses)	Ferme de 12 ha (2 000 chairs & 4 300 poulettes)	Mme Sanogo Diaratou Traoré, P. FIFAM
8	Ferme moderne, fabrique d'aliments, production de poussins, usine de fabrique d'alvéoles, abattoirs, tunnel de congélation, chambre froide, 3 silos, etc.	Ferme moderne (pondeuses, chairs, achat reproducteurs, couvoirs, 120 000 poussins/mois	SODOUF (Cheikhna DOUCOURE)
9	Couvoirs de poussins d'œufs à couver importés, groupes électrogènes, vente de poussins.	Couvoirs (190 000 œufs par semaine), importation d'œufs à couver, vente de poussins, appui -conseils.	Mali Volaille Sarl M. Ousmane Moctar SIMPARA
10	Ferme de pondeuses, avec un moulin (fabrique d'aliments, mélange manuel)	Elevage de pondeuse (4 000)	Cheikh Souleymane BARRY
11	Ferme de pondeuses, avec	Ferme de pondeuses (8 600), fabricant de rations et vente	Batiqui CAMARA (technicien d'élevage r.)
12	Une unité de fabrique d'aliments (à Bamako)		
13	Ferme de poulet de chair A Dougourakoro (20 km de Bamako)	Ferme d'élevage de poulet de chair (1 500 / 4-5 bandes par année).	Lamine TRAORE (ingénieur zootechnie)

Synthèse des unités et fermes visitées :

N°	Type d'unités et/ou de ferme	Nombre	Observations
1	Fabrique d'aliment (prestation de service, ventes)	3	Unité de fabrique de 0,5 – 1 t/h, cout autour de 7 F/kg aliment.
2	Fermes de pondeuses	3	Taille moyenne et très grande
3	Fermes de poulet de chairs	1	Pas préféré, problème d'écoulement
4	Fermes mixtes (pondeuses, chairs)	6	Permet de se compenser et profiter des aléas du marché.

	Producteurs de poussins :		
	• Œufs à couver (importés)	1	Mali Poussin
	• Reproducteurs (souches)	1	SODOUF (grands privés en extension vers diverses options).
	Total :	**13**	

b). Caractérisation des fermes et structures avicoles visitées.

Avec les détail de chacune des fermes et unités de production visités et récapitulés dans les tableaux ci-dessus.

Table 1. Area (ha)in New Technology in Production-Marketing Project of INTSORMIL for the 2007 and 2008 Crop Years and Planned for 2009

[1]	2007	2008	2009	Village Site
Senegal				
Millet	200	250	250	Thiare
Sorghum	25	35	35	Nganda
Total	225	285	285	
Niger				
Sorghum	140	140	140	Gabi
Sorghum	90	114	100	Maraka
Sorghum	30	28	30	Safo
Sorghum	20	54	74	Angolua Mata
Sorghum	20	20	20	Dan Arao
Millet	40	50	50	Dogondoutche
Total	340	406	414	
Mali				
Sorghum	78	100	100	Kafara
Sorghum	50	100	150	Diola
Sorghum	50	50	100	Kaniko
Sorghum	--	50	150	Garasso
Sorghum	--	--	50	Finkolani
Sorghum	--	50	110	Kolokani
Millet	150	150	150	Tingoni
Millet	--	--	60	Bankas/Pissa
Millet	--	--	60	Doutenza/Wakoro
Sorghum	--	--	75	Diang Camara
Total	328	500	1005	1
Overall Total	893	1191	1704	

Table 2. Malian Area (ha) in New Technology in Production-Marketing Project of INTSORMIL for the 2007 and 2008 Crop Years and Planned for 2009

Mali	2007	2008	2009	Village site
Sorghum (Niatitiama)	78	100	100	Kafara
Sorghum (Soumba and Niatitiama)	50	100	150	Diola
Sorghum (Grinkan)	50	50	100	Kaniko
Sorghum (Grinkan)	--	50	150	Garasso
Sorghum(Grinkan)	--	--	50	Finkolani
Sorghum (Seguifa)	--	50	110	Kolokani
Millet (Torionou)	150	150	150	Tingoni
Millet (Toroniou)	--	--	60	Bankas/Pissa
Millet(Toroniou)	--	--	60	Doutenza/Wakoro
Sorghum (Seguifa)	--	--	75	Diang Camara
Total	328	500	1005	2

Table 3. Gender Breakdown of Farmer Collaboration in the Production-Marketing Project, summer of 2007.

Countries and villages	**Number of women**	**Number of men**	**Total farmers**
Senegal			
- Nganda	3	22	25
- Thiare	52	148	200
- **Total**	**55**	**170**	225
- **Niger**			
- Maraka	25	145	170
- Gabi	56	274	330
- Ung. Mata	15	47	62
- Safo	30	112	142
- Doutchi	0	27	27
- **Total**	**126**	**605**	731
Mali			
- Tingoni	7	61	68
- Koutiala	0	36	36
- Dioila	0	50	50
- Kafara	0	70	70
- **Total**	**7**	**224**	**231**
TOTA L	**188**	**999**	**1187**

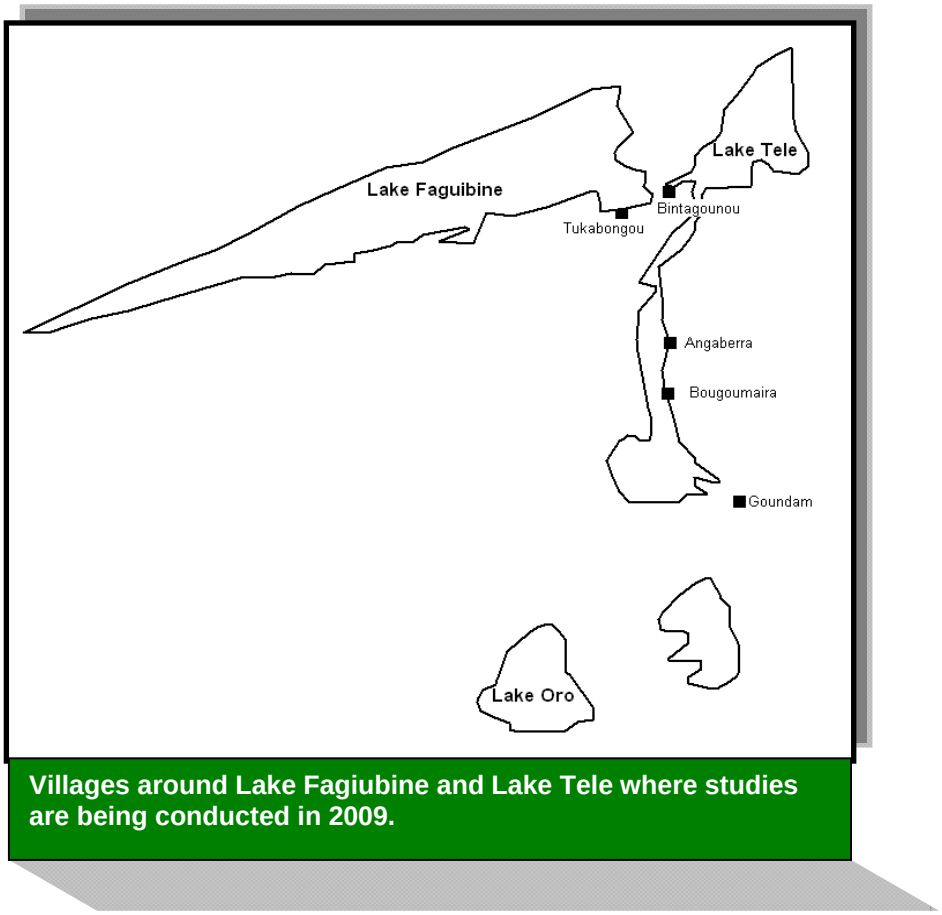
Table 2. Gender Breakdown of Farmer Collaboration in the Production-Marketing Project, summer of 2007.

Décrue Sorghum
Drs. Vara Prasad and Scott Staggenborg

Training

Bandiougou Diawara, IER Agronomist, is currently studying English at Purdue University along with other IER colleagues. Upon successful completion of his English course he will begin his graduate studies in the Agronomy Department at Kansas State University under the mentorship of Vara Prasad and Scott Staggenborg.

Update on the Décrue Sorghum Field Studies and Technology Transfer



Villages around Lake Fagiubine and Lake Tele where studies are being conducted in 2009.

Experiment 1: Assessing improved technologies to farmer's cultural practices

I. Objectives

Global objective:
To assess in the décrue system, rainfed sorghum developed technologies to farmer's cultural practices.

Specific objectives:
-To assess integrated plant, pest and soil management technology on décrue sorghum.
-To assess sorghum response to fertilizer in the décrue system

II. Experimental design:

Rrandomized complete block design was used with five replications.

Treatments:

PC1: Plant population based upon farmer's cultural practices (row spacing 1m x 1 m).

PC2: PC1 + the use of Furadan for soil treatment and Apron Starr for seed treatment.

PC3: Plant population related by row spacing used by research (0.8 mx 0.60 m) + the use of Furadan (3 g per hill) for soil treatment and Apron Starr for seed treatment (10 g per kg of seeds).

PC4: PC3 + 4 g of diammonium phosphate per hill
PC5 PC3 + 8 g of diammonium phosphate per hill

Experiment 2: Effect of thinning, soil and seed treatment on plant population and yield of sorghum in the décrue system

I. Objectives:

Global objective:
To assess in the décrue system, rainfed sorghum developed technologies to farmer's cultural practices.

Specific objectives:
-To assess the contribution of thinning, soil and seed treatment as well as their interaction on sorghum development.
-To assess the contribution of plant population variability on yield increase of the décrue sorghum.

II. Experimental design:

A split-plot was used as experimental design with four replications.

Treatments:
They are composed of the combination of cultural practices on column basis and soil and seed treatments on rows basis.

Factor A: Cultural practices as column factor
PD1: Planted seeds on 1 m x 1m and thinning on 1 plant basis.
PD2: Planted seeds on 1 m x 1m and thinning on 2 plants basis
PD3: Planted seeds on 1 m x 1m and thinning on 3 plants basis
PD4: Farmer's practice (planted seeds on 1m x 1m)

Factor B: Soil and seed treatments as row factor:
No treatment (check)
F: Soil treated with Furadan (F)
A: Seeds treated with Apron Starr ;
A+F: Combination of soil treatment with F and seed treatment with Apron Starr

Experiment 3: Testing Sorghum Cultivars in the Décrue System.

Thirty three varieties and cultivars were planted in the Faguibine lake from 29th of March to the 1st of April to help farmers of this area of Mali in selecting plant materials based on their own criteria. Twenty varieties from Mali sorghum program of Sotuba and thirteen cultivars composed these demonstration plots, planted in Bintagoungoun (2 sites). The one planted in Tougabangou (2 sites) was invaded by cows. Only experiment in Bintagoungou (2 reps) was conducted until harvest.

The three best cultivars were selected in the field by farmers in descending order using the following scoring method: 1st best = 16 grade; 2nd best = 12 grade ; 3rd best = 8 grade. All the remaining was graded as 0.

More than twenty women were involved in selecting the same cultivars, after harvesting, threshing and cleaning. Procedure was the same used in the field. It consisted for the ladies to select out of the field, based on their own criteria, the best three cultivars among the thirty three which have been observed by farmers in the field. Grain of all cultivars harvested in the field were threshed, cleaned and presented in plastic pots. Each of the ladies (23) had to show the grain she likes the most among the sixteen harvested cultivars. The survey was conducted by two graduate Students of "Institut Polytechnique Rural / Institut de Formation et de Recherche Appliquée IPR / IFRA". Hammadoun TOURE (native of Goundam) and Mamadou SANOGO (native of Sikasso) have been posted since April 2009 in Goundam for data collection in décrue sorghum activities.

YEAR 1 RESULTS :

Germination observed on the basis of the ratio of actual to planned number of hills, was good in farmer's practice (91%), fairly good in recommended practice with no application of fertilizer (77 %), and bad with recommended practice with fertilizer application (34 and 20% averaged to 26 %).

Table 1. Actual and planned number of hills related to the planting geometry applied in **Experiment 1.** Bintagoungou, 2008-09.

TREATMENTS	Actual Number of hills (1)	Planned number of hills (2)	% of germination (1) / (2) *100	Germinated hills per ha (GHPH)	GHPH %PC1
PD1: Farmer's practice (1 m x 1 m)	**27**	**30**	**91**	**9444**	**100**
PD2: (0.80 m x 0.60 m) 3 plants per hill	**43**	**60**	**71**	**14792**	**157**
PD3: PD2 + Apron+ Furadan	**46**	**60**	**77**	**15972**	**169**
PD4: PD3+ 2 coffee spoons of DAP	**20**	**60**	**34**	**7083**	**75**
PD5: PD3 + 4 coffee spoons of DAP	**12**	**60**	**20**	**4236**	**45**
Mean	**30**	**54**	**59**	**10306**	

In term of spatial occupation by the crops, expressed by the actual number of hills per ha, three distinctive classes of treatments are shown: a) Research practice with no fertilizer application (15382 hills per ha in average); b) Research practice with fertilizer application: (5684 hills per ha in average) and c) the farmer's practice (with 9444 hills per ha) lying between the two classes. Table 2 shows the three classes in terms of % of farmer's practice.

Table 2. Actual number of hills expressed in term of % of farmer's practice

(%PC1

Experiment 1. Bintagoungou, 2008-09.

	Formula	NBPOQHA %PC1
Farmer's practice	PD1/PD1*100	100
Research practice (no fertilizer)	(PD2+PD3)/2/PD1	148
Research practice + fertilizer	(PD4+PD5)/2/PD1	53

Table 3. Selected yield components and grain yield of sorghum in the décrue system.
Experiment 1. Bintagoungou 2008

TREATMENTS	Number of Harvested Tillers (1)	Number of total panicles ha $^{-1}$	Number of Panicles with grain	Grain yield ha -1	Number of harvested hills (%PC1)
PC1: Farmer's practice (1 m x 1 m)	41750	34000	23500	963	100
PC2: (0.80 m x 0.60 m) 3 plants per hill	50500	22750	14250	475	160
PC3: PC2 + Apron+ Furadan	46750	30750	15500	850	156
PC4: PC3 + 4 g per hill of DAP	23250	20000	13250	788	61
PC5: PC3 + 8 g per hill of DAP	25172	21641	16078	917	58
Mean	37917	26042	16667	787	
CV	45	48	61	44	
Significance	(P0.08)	NS	NS	NS	

Differences among cultural practices were not significant at P=0.05 for grain yield, number of harvested tillers and panicles. For the number of harvested tillers, differences were significant at P= 0.08.

Using fertilizer in 2008 conditions (fertilizer and seeds within each hill when sowing) appeared to lead to a loss of plant population from 48625 to 24211 tillers per ha. The loss was about 50%.

Table 4. Actual and planned number of hills related to the planting geometry applied in **Experiment 2.** Bintagoungou, 2008-09.

Thinning treatments	Actual Number of hills (1)	Planned number of hills (2)	% of germination (1) / (2) *100	Germinated hills per ha (GHPH)	GHPH %PC1
COLUMNS (Thinning)					
PD1: (1m x 1m) 1 plant per hill	15	25	61	6354	100
PD2: (1m x 1m) 2 plants per hill	15	25	59	6188	97
PD3: (1m x 1m) 3 plants per hill	14	25	55	5688	90
PD4:No thinning	14	25	56	5813	91
Mean	**14**	**25**	**58**	**6010**	
ROWS (Soil and seed treatments)					
Not treated	14	25	57	5938	100
Apron star (A)	15	25	59	6125	103
Furadan (F)	15	25	59	6146	104
A+F	14	25	56	5833	98
Mean	**14**	**25**	**58**	**6010**	

NB: PD4 corresponds to the farmer's practice in planting density treatments; it differs from PD1, PD2, PD3 by the number of plants per hill after thinning.

Effect of Planting density:

Germination observed by the ratio of actual to expected number of hills, was about 58 % in average.(Table 4). It was not affected by planting density, which was expected, because of the same planting geometry (1m x 1m) observed on PD1, PD2, PD3 and PD4. The low % of germination, observed in the number of hills may be due to moisture variability.

Effect of soil protection with Furadan and seed protection with Apron Star

Treating seeds with Apron Star and soil with Furadan did affect germinated hills per ha although the effect was about -2 %.

Table 5. Yield and yield components of sorghum in the décrue system.
Experiment 2. Bintagoungou 2008

Treatments	Number of Harvested Tillers (1)	Number of total panicles ha $^{-1}$	Number of Panicles with grain	Grain yield ha -1
COLUMNS : Thinning (TH)				
PD1: (1m x 1m) 1 plant per hill	39103	39487	20385	1291.6
PD2: (1m x 1m) 2 plants per hill	40667	46555	27667	1654.9
PD3: (1m x 1m) 3 plants per hill	42889	44111	27556	719.5
PD4:No thinning	44889	58333	27333	1827.9
Mean	**41887**	**47122**	**25735**	**1373**
CV	87	96	83	56
Significance	NS	NS	NS	NS
ROWS:Soil and seed treatments (SST)				
Not treated	44643	51548	29167 A	1933 A
Apron star (A)	44792	54062	31875 A	1933 A
Furadan (F)	41979	45937	22917 AB	1497 A B
A+F	35139	35556	18195 B	1049 B
Mean	**41638**	**46776**	**25539**	**1603**
CV	**35**	**50**	**165**	**51**
Significance	**NS**	**NS**	**S**	**HS**
Interaction : (TH x SST)	NS	NS	NS	P(0.08)

NB: PD4 corresponds to the farmer's practice in planting density treatments; it differs from PD1, PD2, PD3 by the number of plants per hill after thinning.

Interaction between thinning in one hand, soil and seed treatments in another was significant at P=0.08 for grain yield. It was not significant for the other parameters. Thinning effect was not significant for any of the parameters while soil and seed treatments effect were significant for both number of tillers per ha and grain yield per ha. On these two parameters, Furadan appeared to cause some damages particularly when associated with seed Apron Star as seed treatments.

Summary

In summary the experiments conducted on cultural practices, recorded data suggested that :

-Plant geometry of 0.80 m x 0.60 m compared to farmer's practice, leaded to an improvement of sorghum spatial occupation, but not to plant population improvement and grain yield increase. Besides, expected improvement of plant population thru thinning at 1, 2, 3 plants per ha was not reached in 2008.

-Application of diammonium phosphate at the rates of 4 and 8 grams per hill (80 to 160 kg/ha) lead to a loss of plant population, but with no incidence on the grain yield.

-Seeds treated with Apron Starr did not affect grain yield compared to the untreated check. The use of Furadan for soil protection at 3 g per hill can negatively affect grain yield, particularly when associated with Apron Starr.

Testing Sorghum Cultivars in the décrue system

Out of thirty three cultivars, seven were selected by farmers in the field:

Table 6. List of selected cultivars by farmers in the field. Bintagoungou. 2008-09.

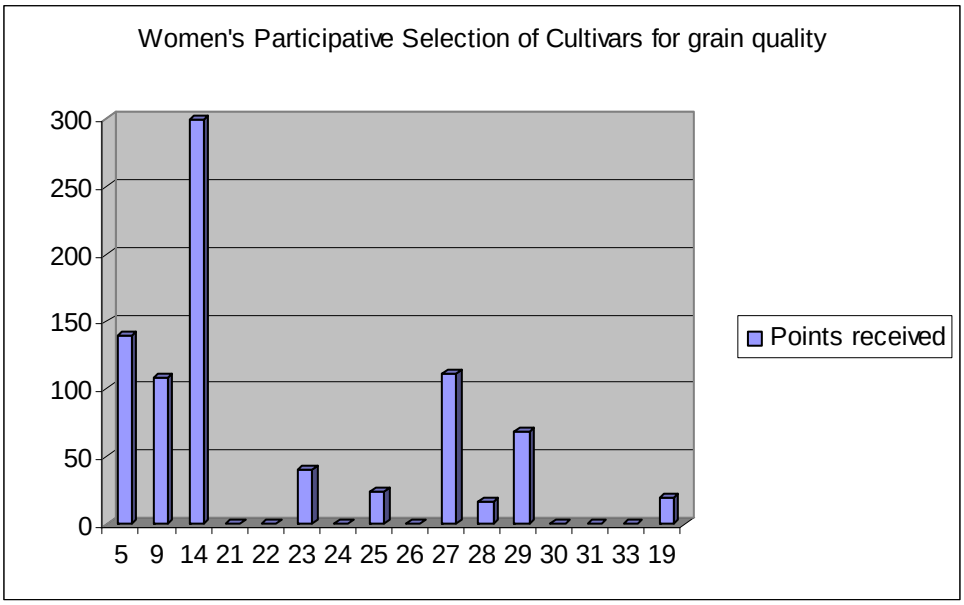
No	SELECTED CULTIVARS	Selection frequency	Points received	Grain yield (kg/ha)
5	04-SB-F5DT-42	5.55	8	1000
22	SABA TIENDA MOINS TARDIVE	5.55	8	1167
9	00-CZ-F5P-145	11.11	32	1267
27	VracBintagoungou	22.22	52	1334
28	Saba Tienda	22.22	44	2167
14	97-SB-F5DT-150	22.22	44	2667
23	SABA SOTO(variétés précoce du sud)	11.11	28	3133

Conclusion: Among the seven selected cultivars, three appeared to be the most preferred by farmers.

:

No 27 (a local one) : VracBintagoungou
No 14 (an improved one) : 97-SB-F5DT-150
No 28 (a local one) : Saba Tienda

Participatory selection of cultivars based on women's points of view lead to the following result:



Women preferred in descending order No 14, 5, 27 and 9, among which only 27 is a local one.

NB: From participatory selection <u>no. 14 and 27 have been chosen</u> by both men and women.

CONCLUSIONS AND PERSPECTIVES

-Changing plant geometry from 1m x 1m to 0.80 m x 0.60 appeared to be an alternative leading to plant population improvement via spatial occupation of sorghum.

-Application of diammonium phosphate should be tried at lower rates than 4 grams per hill and at least two weeks after germination.

-Recorded results from seeds and soil protection require confirmation and investigation.

-Selected cultivars through participative research require more investigation, particularly those chosen by both men and women in terms of yield potential and grain quality.

-Future work on décrue sorghum should essentially focus on agronomic aspects (optimal sorghum planting dates, intercropping with sorghum, rotation versus monocropping, soil information…).

Scott Staggenborg at IER CRRA/Gao Sous Station de Recherche Agronomique de Bagoundje during a visit to Mali.

Abdoul Wahab Toure, Mali, Décrue Host Country Project coordinator, meeting a farmer on a visit to the décrue area near Gao.

Processing Technology
Dr. Bruce Hamaker

Processing Technology Workshop, Mopti June 16-20, 2009

The processing team consisting of Bruce Hamaker, Project Leader (Purdue University), Yara Koréissi, Host Country Coordinator (IER, Sotuba) and Mamadou Diouf, Consultant (ITA, retired) conducted a workshop at Mopti.

- Topic: Primary education of technologies of processing of high quality, competitive millet and sorghum products, the fundamentals of quality management and packaging, and contracting farmers for high quality grains.
- Participants: Four (4) responsible persons per unit, one (1) for the control of the machines and two (2) at least involved with the traditional operations of the processing units; and other invited guests
- Place: Mopti (buildings of the IER) and Sévaré (in one or two of the units of the recipients)

One aspect of the training was to demonstrate the use of the newly purchased equipment for the project. The equipment purchased includes the following items:

- Grinding stone mills: 7
- Diesel motors ZH 100 (3)
- Hammer mills (3)
- Hammer mills without motors (3)
- Motorized disc decorticators (dehullers) (3)
- Disc decorticators (dehullers) without motors (4)
- Batch of small equipment and equipments of manufacture such as: wwork tables (station of conditioning of the finished products), balances, crockery basins, buckets, vats, shovels for grains and flour, brushes, manual sieves
- Canon SX 110 digital cameras (3) for host country coordinators
- HP SmartBuy 6730b laptop computer
- Toyota Hilux delivered to IER 7/24/2009 according to Mamourou Diourte. This vehicle will primarily be used in support of the Processing Project but is available to the Décrue, Production-Marketing and the Management Entity when not being used by the Processing project.

Photo Gallery

Mopti Processing Workshop, June 16-20, 2009

Workshop participants at the Mopti Station, IER. Note: Each entrepreneur brought two workers from their unit to the workshop.

Yara Koressi (IER, Sotuba) and Mamadou Diouff Consultant (ITA retired) examining a hammer mill in Mme. Cisse's unit. Note: All buildings/structures housing the equipment were constructed and financed by the entrepreneurs association.

Yara Koressi with a disc mill.

Mamadou Diouf and decorticator

Mamadou Diouf discussing the workshop objectives with the 30 participants.

Cleaning grain

Milling decorticated grain to flour

Millet flour

Packaging flour/semolina/grit products

Workshop participants from Bandigara at IER Mopti Station. Partner (right) and two co-workers (l).

Workshop participants from Gao. Mme Haidera and two co-workers (l and r). At far left is the mechanic from Gao.

Workshop participants from Gao. Mme Maiga and co-workers.

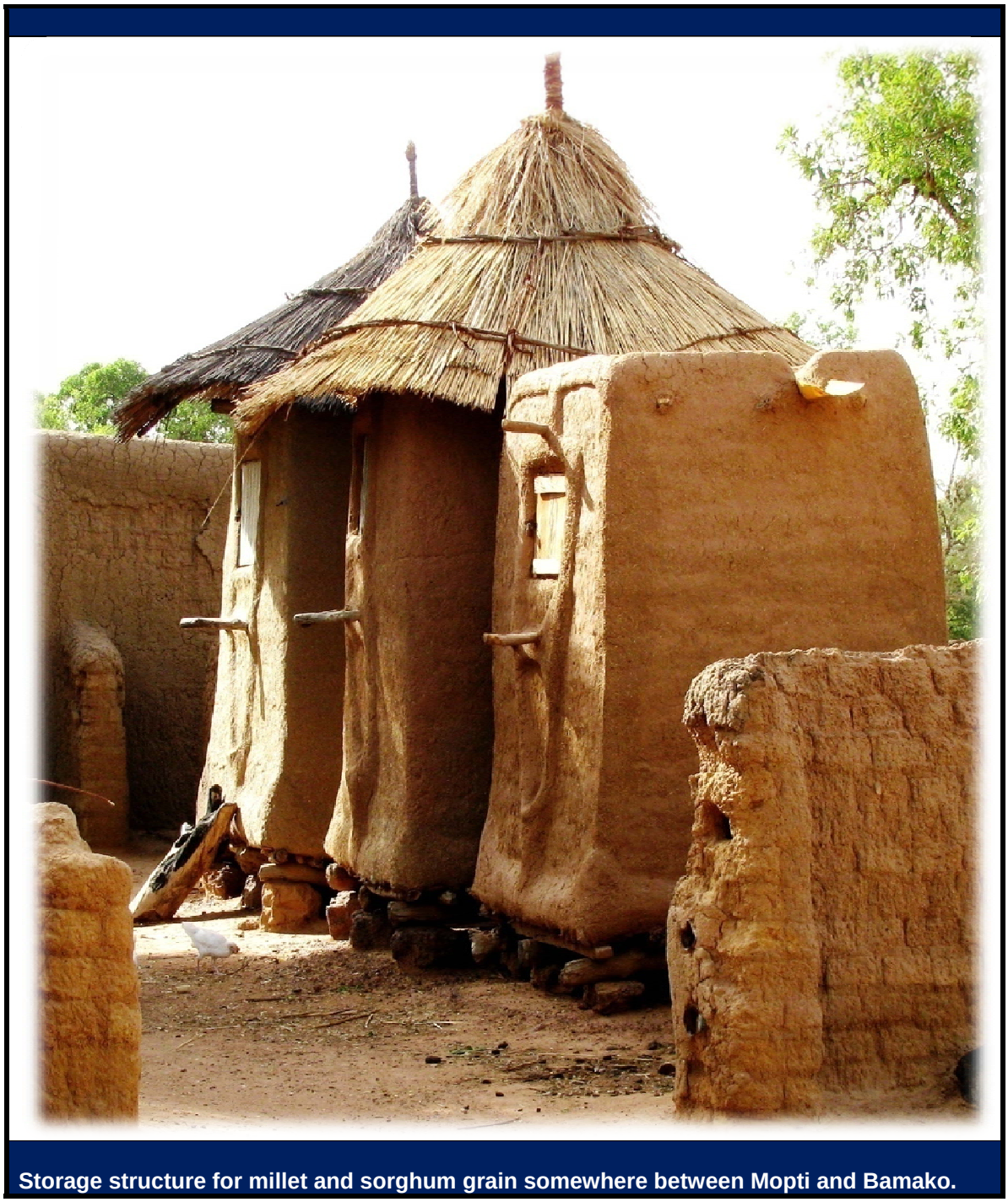
Workshop participants from Mopti/Sévaré. Mme Gamoko and co-workers.

Workshop participants from Mopti/Sévaré. Mme Cisse and co-worker.

Workshop participants from Mopti/Sévaré. Mme Drame (center) and two co- workers.

Food Technologists from LTA/IER, Sotuba at IER Mopti Station Workshop.

Traditional method of threshing millet grain somewhere between Mopti and Bamako. Harvested millet field seen in background.



Storage structure for millet and sorghum grain somewhere between Mopti and Bamako.

Millet and sorghum grain and other farm products on the way to urban markets somewhere between Mopti and Bamako, Mali.

Training
Dr. Jess Lowenberg-DeBoer

Request from IER for the Training Component

A need for highly competent technically qualified scientists in sorghum and millet food processing, agronomy (soil science and production practices), animal nutrition and agricultural economics exists in Mali. In collaboration with IER, INTSORMIL proposes the following long (academic) and short term training plan to further build institutional capacity within IER.

	Long term training (academic)			
	Candidates	**Mentor**	**Fields of study**	**Gender**
	Aly Ahamadou	Sanders	Agricultural Economics	M
	Mamadou Dembele	Sanders	Agricultural Economics	M
	Fatimata Cisse	Hamaker	Food Science	F
	Bandiougou Diawara	Prasad/Staggenborg	Agronomy	M
	To be selected	Prasad/Staggenborg	Agronomy/GIS	

Short term training areas*	**Location**	**Period**
• **Agronomy**		
Procedures for conducting on station and on farm agronomic experiments and technology transfer strategies	USA Kansas State University	**TBD**
• **Plant Breeding**		
Train farmers in seed production including hybrid seeds Awareness of crop losses by pests during storage	USA Purdue University	**TBD**
• **Agricultural Economics**		
Basic concepts for the production-marketing project Value chain analysis Data analysis	USA Purdue University	**TBD**

*Short term training plans will begin as soon as the academic students have arrived and started their English Language Training.

A subcontract for the training component has been awarded to Purdue University. Coordinator of the training program is Jess Lowenberg-DeBoer, Director of International Programs in Agriculture. IER has identified eight students, five academic and three short term. The academic students will consist of two in Agricultural Economics with John Sanders at Purdue University, one in Food Science under Bruce Hamaker at Purdue University and two in Agronomy at Kansas State University under Vara Prasad and Scott Staggenborg. The three short term trainees will consist of one each in Agricultural Economics at Purdue University, plant breeding at Purdue University and Agronomy at Kansas State University. The academic students are scheduled to begin their English language training at Purdue June 1, 2009.

Training budget

Item	Initial yr. 2007-2008	Year 1 2008-2009	Year 2 2009-2010	Year 3 2010-2011	Year 4 2011-2012	Total (US$)
Training (Academic)		**203,920**	**203,920**	**203,919**	**203,919**	**815,678**
Training (Short term)	**4,109**	**31,846**	**36,983**	**51,365**	**51,365**	**175,669**
Total						

INTSORMIL Training Component Update

Five candidates, three male and two female, were identified and recommended by IER to participate in the Masters' Degree Training program. USAID Mali and Purdue University worked to make arrangements and secure USAID approval and funding for the two female participants to each bring along one infant. After much discussion, USAID Washington denied this request. Subsequently, one female participant remained in the program and the other one withdrew. Four Mali students (Ahamadou ALY, Fatimata CISSE, Mamadou DEMBELE and Bandiougou DIAWARA) received their visas and arrived in the US in late June. They have begun their Intensive English Language Training which is being provided by the Indiana University Center for Intercultural Communication. For the next 6 months the students will study English, audit a relevant academic course offered at Indiana University Purdue University-Indianapolis (IUPUI) and will stay with families arranged as a component of the English Language Training. The Home-Stay arrangement helps international students both learn English and the US culture – and helps provide a built in support structure.

Following successful completion of the English Language Program and attainment of the required TOEFL scores, the students will begin their Master's Programs. Two students, Ahamadou ALY and Mamadou DEMBELE will work with John Sanders at Purdue/Agricultural Economics; Fatimata CISSE will work with Bruce Hamaker at Purdue/Food Science; and Bandiougou DIAWARA will work with P.V. Vara Prasad and Scott Staggenborg at Kansas State/Agronomy. Currently, a new candidate's CV and transcripts are being reviewed for the fifth Master's Degree Training slot which will be at Kansas State in Agronomy. As soon as possible, a decision will be made and the visa process will be initiated to bring the student and start his Intensive English Language Training.

Malian students left to right: Mamadou DEMBELE, Ahamadou ALY, Fatimata CISSE and Bandiougou DIAWARA.

Malian students on Purdue campus left to righ: Mamadou DEMBELE, Bandiougou DIAWARA, Ahmadou ALY and Fatimata CISSE

Lonni Kucik (Purdue Administrative Assistant) and daughter Lizzi (left) and Malian students Mamadou DEMBELE, Ahamadou ALY, Fatimata CISSE and Bandiougou DIAWARA (left to right)

Report submitted by:

E. A. Heinrichs

Research Professor, INTSORMIL
eheinric@vt.edu
402-472-6011
31 June 2009