CONSEIL OUEST ET CENTRE AFRICAIN POUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT AGRICOLES

WEST AND CENTRAL AFRICAN COUNCIL FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT

CORAF / WECARD

AMELIORATION DES TECHNOLOGIES POST- RECOLTE DU FONIO

RAPPORT DE MISSION AU BENIN ET AU SENEGAL

(du 12 au 28 avril 2002)

DRAME Djibril (IER – Mali)
CRUZ Jean-François (CIRAD – France)

Novembre 2002

CORAF

AMELIORATION DES TECHNOLOGIES POST- RECOLTE DU FONIO

RAPPORT DE MISSION AU BENIN ET AU SENEGAL

(du 12 au 28 avril 2002)

DRAME Djibril
Laboratoire de Technologie Alimentaire de l'IER
BP 258 Bamako - MALI
email : djibril.drame@ier.ml

CRUZ Jean-François
CIRAD-CA
73, avenue J.F. Breton
34398 MontpellierCedex 5 - FRANCE
email : jean-francois.cruz@cirad.fr

Novembre 2002

Clichés de couverture (J.F. Cruz)

Grenier de stockage Au Nord Bénin

Réunion avec des transformatrices à Kolda (Sénégal)

Gerbe de fonio

SOMMAIRE

I) INTRODUCTION 1

II) PROGRAMME GENERAL DE LA MISSION 2

III) LA FILIERE FONIO AU BENIN 3

3.1. Déroulement de la mission 3
3.2. Production de fonio au Bénin 3
3.2.1. Zones et importance de la production 3
3.2.2. Variétés utilisées 5
3.3. Les opérations post-récolte 6
3.3.1. Pratiques traditionnelles 6
3.3.2. Recettes traditionnelles 6
3.4. Décorticage mécanique 7
3.4.1. Décortiqueur de M. OPALA 7
3.4.2. Décortiqueur de l'INRAB 7
3.5. Commercialisation 8
3.6 Contraintes au développement de la filière fonio 8
3.7 Recommandations : activités susceptibles d'être développées 8
3.7.1 Au niveau de la production 8
3.7.2 Au niveau de la transformation et de la commercialisation 8

IV) LA FILIERE FONIO AU SENEGAL 10

4.1. Déroulement de la mission 10
4.2. Production de fonio au Sénégal 11
4.2.1. Zones et importance de la production 11
4.2.2. Variétés utilisées 12
4.2.3 Pratiques culturales 12
4.3. Les opérations post-récolte 12
4.3.1. Pratiques traditionnelles 12
4.3.2. Commercialisation 13
4.3.3. Recettes traditionnelles 14
4.4. Décorticage mécanique 14
4.4.1. Le décortiqueur « Sanoussi » 15
4.4.2. Les groupements féminins 16
4.5. Contraintes au développement de la filière fonio 17
4.6. Recommandations : activités susceptibles d'être développées 17
4.6.1 Au niveau de la production 17
4.6.2 Au niveau de la transformation et de la commercialisation 17
4.6.3 Diffusion de la machine Sanoussi et appropriation des acquis du projet fonio CFC 18
4.6.4. Promotion du produit fonio 18

V) AMELIORATION DES TECHNOLOGIES POST-RECOLTE 18

5.1. Battage 18
5.2. Nettoyage/vannage 19
5.3. Décorticage/blanchiment 19
5.4. Lavage/dessablage 20
5.5. Séchage 20
Conclusion sur les équipements 20

VI) CONCLUSION 20

Liste des Sigles des organismes 21

I) INTRODUCTION

Le fonio est la plus ancienne céréale d'Afrique de l'Ouest. Cette petite plante annuelle, longtemps marginalisée, connaît actuellement un regain d'intérêt en raison des qualités nutritionnelles, organoleptiques et thérapeutiques que lui reconnaissent les consommateurs.
L'extrême petitesse des grains rend, cependant, sa transformation longue et difficile conduisant à un prix de vente plus élevé que celui des autres céréales.

Un projet sous régional intitulé "Amélioration des technologies post récolte du fonio", financé par le CFC (Common Funds for Commodities) pour une durée de quatre ans est actuellement en cours d'exécution. Coordonné par le Cirad, il associe l'IER au Mali, l'IRAG en Guinée et l'IRSAT au Burkina Faso. Son objectif global est de stimuler la commercialisation et la consommation du fonio grâce à l'amélioration des techniques de transformation au niveau notamment des PME/PMI en zones urbaines et des producteurs, groupements, etc. en zones rurales.

A mi-parcours, de nombreux résultats ont déjà été obtenus et il apparaît intéressant d'échanger les expériences en la matière avec d'autres pays producteurs de fonio de la sous région comme le Bénin, le Sénégal, la Côte d'Ivoire,... A cet effet, le réseau CORAF, en appui au projet en cours, a bien voulu financer une mission d'identification dans chacun des pays afin de rencontrer les partenaires institutionnels ou privés intéressés par une collaboration avec le projet fonio et pour programmer les premières activités d'étude de la filière locale.

Le présent rapport constitue le compte-rendu de la mission effectuée au Bénin et au Sénégal du 12 au 28 avril 2001 par :

- M. DRAME Djibril : Technologue au Laboratoire de Technologie Alimentaire de l'IER.
BP 258 Bamako - MALI
Coordonnateur National du projet « CFC fonio » au Mali
Coordonnateur Régional dudit projet depuis le 1er janvier 2002

- M. CRUZ Jean-François: Spécialiste post-récolte au Département des Cultures Annuelles du CIRAD
73, avenue J.F. Breton. 34398 Montpellier Cedex 5 – FRANCE.
Coordonnateur Général du projet « CFC fonio »

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont permis et facilité le bon déroulement de la mission et notamment les personnels de l'INRAB au Bénin et d'ENDA/GRAF au Sénégal qui ont organisé l'accueil local et participé aux déplacements sur le terrain.

II) PROGRAMME GENERAL DE LA MISSION

Vendredi 12 avril :
- Préparation de la mission – Cirad Bamako Mali
- Voyage Bamako- Ouagadougou

Samedi 13 avril
- Rencontre avec M. DIAWARA Bréhima – IRSAT –Département Technologie Alimentaire

Dimanche 14 avril :
- Voyage Ouagadougou- Cotonou.
- Accueil par M. Jean D. MONHOUANOU (PTAA/INRAB) – Responsable du Laboratoire de Technologie Alimentaire de l'INRAB

Lundi 15 avril
- Rencontre à la Direction de l'INRAB (M. Jean DETONGNON)
- Visite à la FSA/UNB (M. Joseph HOUNOUIGAN)
- Visite Labo Porto Novo

Du mardi 16 avril au jeudi 18 avril:
- Déplacement dans la région de Natitingou (Atakora) - zone de production du fonio au Bénin

Vendredi 19 avril
- Retour sur Cotonou et déplacement Cotonou-Ouagadougou

Samedi 20 avril
- Rencontre avec entreprise CTRAPA (M. Samsouna BIEGO) et CIRAD (M. Michel RIVIER) à Ouagadougou

Dimanche 21 avril
- Voyage Ouagadougou- Bamako.

Lundi 22 avril
- Visite de M. Andreï KULESHOV (CFC) au projet fonio. Rencontre au LTA de l'IER avec Mme MARIKO (UCODAL), visite du constructeur IMAF et de l'artisan Baba Coulibaly Neto. Discussion avec les « marchandes du fleuve ».

Mardi 23 avril
- Voyage Bamako- Dakar
- Rencontre avec Mme Khanata SOKONA (ENDA/GRAF) et M. Sanoussi DIAKITE (inventeur du décortiqueur « Sanoussi ».

Mercredi 24 avril
- Réunion à Dakar avec les différents partenaires (ENDA, ITA, M. Sanoussi DIAKITE).
- Voyage Dakar- Kaolack

Du jeudi 25 avril au samedi 27 avril
- Déplacements dans les régions de Koungheul et Tambacounda (Sénégal oriental) et de Kolda (Haute Casamance). Rencontre avec les partenaires locaux (ONG, groupements, ...)

Dimanche 28 avril
- Voyage Dakar – Bamako

Du lundi 29 avril au jeudi 2 mai
- Rédaction du rapport

III) LA FILIERE FONIO AU BENIN

3.1. Déroulement de la mission

Durant tout le séjour au Bénin, la mission a été accompagnée de M. MONHOUANOU Jean (PTAA/INRAB) – Responsable du Laboratoire de Technologie Alimentaire de l'INRAB et de M. MEGNANGLO Michel, ingénieur en mécanique.

Lundi 15 avril :
- Rencontre avec le Directeur de l'INRAB (Dr Jean DETONGNON)
- Visite à la FSA/UNB et au CERNA (Dr Joseph HOUNOUIGAN)
- Visite à Porto Novo et discussion avec M. FANDOAN Pascal, spécialiste des grains au PTAA.

Mardi 16 avril :
- Déplacement Cotonou-Parakou.
- Visite à la station INRAB de Ina et discussion avec Mme GLELE Pierrette; M GLELE et M. GNANLE Césaire sur les différentes variétés de fonio cultivées au Bénin:
- Retour à Parakou : Rencontre avec M. ARODOKOUN David, Directeur Scientifique de l'INRAB.

Mercredi 17 avril :
- Déplacement Parakou – Natitingou (Atakora)
- Rencontre avec M. NONFON Richard, chercheur INRAB (recherche système)
- Déplacement Natitingou – Boukoumbé (sous préfecture)
- Rencontre avec M. WAMMASSIN Coovi, Responsable Développement Rural (CARDER) à Boukombé.
- Déplacement au village de Kouya. Rencontre avec un groupe de femmes du village. Essai de décorticage avec le décortiqueur « Sanoussi » par M. N'TCHA Nestor, Agent technique de recherche INRAB dans la zone.

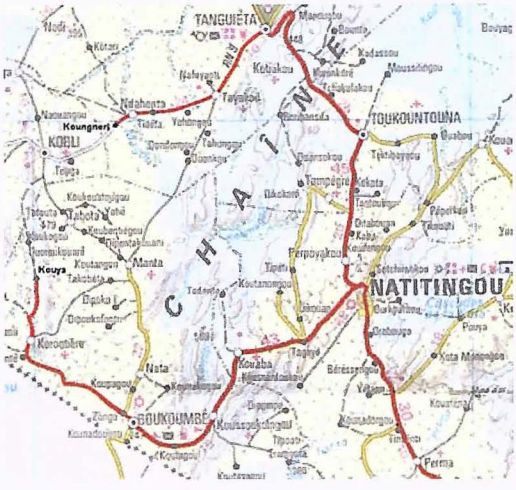
Jeudi 18 avril
- Rencontre avec M. DJOGBEDE Joseph Directeur Programmation Suivi Evaluation du CARDER de l'Atakora.
- Déplacement Natitingou – Tanguiéta (sous préfecture)
- Rencontre avec M. GAHOU Florentin, Responsable Développement Rural (CARDER) à Tanguiéta.
- Déplacement au village de Samongou (sur la piste de Kobli). Rencontre avec un groupe de villageois en compagnie de M. SAGUI Victor, superviseur CARDER du sous secteur de Tanguiéta.
- Retour à Natitingou. Rencontre avec M. OPALA M'po, transformateur de fonio à Natitingou, propriétaire d'un décortiqueur « Sanoussi ».
- Voyage Natitingou-Parakou

Vendredi 19 avril
- Voyage Parakou – Cotonou
- Voyage Cotonou- Ouagadougou

3.2. Production de fonio au Bénin

3.2.1. Zones et importance de la production

Au Bénin, le fonio est produit dans la région de Natitingou, au nord ouest de l'Atakora. C'est une zone montagneuse au climat soudano-guinéen avec une saison sèche de novembre à mai et une saison humide de juin à octobre (pluviométrie moyenne de 1000 à 1100 mm). Cette région, essentiellement agricole, produit du mil, du sorgho, du niébé, de l'igname, du manioc, de l'arachide, du coton et plus récemment du maïs. Le riz long « gambiaka » est également cultivé dans certains bas-fonds.



Circuit de la mission

Fig.1. Zone de production du fonio au Bénin

Le fonio est encore cultivé dans 7 sous préfectures de l'Atakora. Dans ces zones, on observe une forte implication des femmes dans les opérations culturales du fonio. Culture de soudure, il semble en régression constante depuis l'introduction de variétés hâtives de maïs. Cependant, il reste encore très présent dans la sous-préfecture de Boukoumbé où il représente plus de 25% des surfaces cultivées car il conserve une importance socioculturelle indéniable notamment pour certains groupes ethniques comme les « Otamari ».

Sous préfecture	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Boukoumbé	3040	2744	3315	1763	1910	2140	1414	1380	1323	1028	1560
Cobly	656	674	780	380	128	133	209	63	42	300	297
Tanguiéta	38	65	105	27	60	68	79	83	82	92	124
Natitingou	365	406	525	436	293	50	48	29	29	33	42
Toukountouna	65	69	84	62	91	11	19	21	22	16	25
Kouandé	-	-	-	2	-	-	2	7	8	9	19
Kopargo	7	-	6	-	-	18	32	30	28	31	1
Total	**4171**	**3958**	**4815**	**2670**	**2482**	**2420**	**1803**	**1613**	**1534**	**1511**	**2069**

Source : CARDER Atakora

Tableau 1. Evolution de la production de fonio dans la région de l'Atakora au cours de la dernière décennie

La seule sous préfecture de Boukoumbé assure l'essentiel de la production de la région avec des rendements moyens voisins de 600 à 700 kg/ha (environ 2600 ha cultivés pour une production de 1560 tonnes).

Les agents du CARDER reconnaissent une baisse de la production au cours des dernières années. Les raisons seraient multiples: diminution des superficies au profit d'autres cultures, pénibilité des tâches, besoin en main d'œuvre, exode des jeunes, etc.

Les producteurs du village de Samongou (entre Tanguiéta et Kobli), rencontrés au cours de la mission ont confirmé avoir totalement abandonné la culture du fonio depuis 2 ans au profit du maïs.

3.2.2. Variétés utilisées

Comme ailleurs, on distingue 3 principaux groupes de variétés selon la durée de leur cycle :

Les variétés hâtives (70 à 90 jours) qualifiées localement de « fonio rapide »
Les variétés intermédiaires (90 à 110 jours)
Les variétés tardives (plus de 110 jours)

Dans le village de Kouya (entre Korontière et Kobli), les villageois reconnaissent utiliser 4 variétés dont 3 sont qualifiées d'intéressantes :

- La variété « Dipodawan » à cycle moyen est d'un décorticage aisé,
- la variété « Kouatnanfa » de type hâtif et
- la variété tardive « Dipo n'kouani » ou « fonio lépreux » difficile à décortiquer mais qui donne un fonio bien blanc.

La variété « Ikantoni » extra précoce est moins fréquente. Ces différentes variétés, récoltées à des périodes différentes, sont toujours stockées séparément.

En langue « ditamari », le fonio est appelé « ipoaga ».

De nombreux producteurs semblent prêts à augmenter leur superficie en fonio s'ils disposent de moyens mécanisés pour les opérations post-récolte

3.3. Les opérations post-récolte

3.3.1. Pratiques traditionnelles

La récolte manuelle est effectuée au couteau par les hommes. Les gerbes sont transportées par les femmes et les enfants pour être entassées à proximité de l'aire de battage. La contrainte majeure évoquée par les paysans est le fauchage.

Le séchage est réalisé à coté de l'aire de battage durant au moins 2 jours.

Le battage a lieu sur une aire spécialement aménagée souvent enduite de bouses de vache et de décoction de néré. Le fonio est battu par piétinement (foulage) des gerbes. Une traverse de bois reposant sur deux pieux verticaux sert d'appui aux opérateurs. Cette activité rapidement épuisante a couramment lieu de nuit jusqu'au petit matin pour bénéficier de températures fraîches. Elle est habituellement réalisée par les jeunes hommes qui peuvent ainsi montrer leur force de travail aux jeunes filles du village qui assistent au battage. Le battage revêt souvent un caractère festif.

Le vannage est effectué par les femmes à l'aide de vans en paille tressée. Une fois nettoyé, le fonio est à nouveau séché pour permettre une bonne conservation

Le stockage du fonio est réalisé en greniers traditionnels en banco ou dans des jarres. Le fonio paddy n'étant pas l'objet d'attaque de déprédateurs, le stockage peut durer plusieurs années.

Le décorticage est réalisé traditionnellement par les femmes pour les besoins immédiats de consommation ou de vente au marché. Contrairement à ce qui se fait dans les autres pays producteurs, les femmes n'utilisent pas le mortier classique en bois mais elles disposent d'une véritable aire de décorticage (aire circulaire de 3 à 4 m de diamètre) dans laquelle sont creusés 3 trous de forme conique qui servent de mortiers. Ces trous sont compactés et enduits de décoction de néré ou de ciment. Les pilons sont très massifs et peuvent peser jusqu'au 10 kg. En saison sèche, les femmes effectuent 3 pilages successifs pour obtenir le fonio décortiqué (destiné à la vente) et un 4ème pilage pour obtenir le fonio blanchi. En saison humide, le décorticage nécessite un pilage de plus. Le débit du pilage manuel est de 2 à 2,5 kg/h. Pour la consommation, après le dernier pilage qui correspond au blanchiment, le fonio est lavé et séparé du sable par plusieurs transvasements d'une calebasse dans une autre (les grains de sable, plus lourds sont décantés au fond de la calebasse). Le fonio est ensuite égoutté puis sécher avant la préparation des plats.

Clichés : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 2 : Aire de décorticage du fonio au Nord Bénin

3.3.2. Recettes traditionnelles

En milieu rural, le fonio est fréquemment consommé sous forme de pâte (comparable au tô) comme pour les céréales traditionnelles (sorgho, maïs,...). Les autres formes de préparation sont la bouillie (souvent consommée par les femmes après l'accouchement) et le couscous (préparé « au gras » ou avec des sauces séparées).

3.4. Décorticage mécanique

3.4.1. Décortiqueur de M. OPALA

Le premier décortiqueur mécanique a été acheté par M. OPALA M'po de Natitingou dans le cadre d'un projet «d'insertion des diplômés sans emploi». Il s'agit d'un décortiqueur « Sanoussi » équipé d'un moteur essence. M. OPALA a d'abord placé sa machine à BOUKOUMBE Centre pour offrir une prestation de service à 150 Fcfa pour une mesure de 4kg (« le pai »). L'opération s'est révélée non rentable et les clients n'étaient pas satisfaits (coût trop élevé et qualité médiocre du décorticage avec beaucoup de brisures).

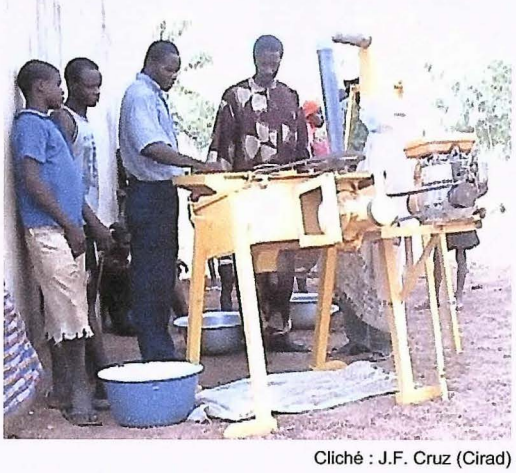
La machine a été ramenée sur Natitingou pour fonctionner en production. L'opération s'est avérée nettement plus rentable : Avec l'achat d'un sac de 100 kg fonio paddy à 15 000 Fcfa, on récupère globalement 60 kg de fonio blanchi, vendu couramment à 500 Fcfa/kg et même 1000 Fcfa/kg à Cotonou. Le lavage et le dessablage sont réalisés manuellement par les femmes à raison de 3000 Fcfa par sac. Il faut 2 jours pour nettoyer 60 kg de fonio blanchi. D'après le transformateur, le bénéfice net de l'opération est supérieur à 10 000 Fcfa par sac.

L'opérateur chargé du fonctionnement de la machine a spécialement été formé à Dakar par M. Sanoussi. Le matériel a correctement fonctionné pendant les 6 premiers mois de l'année 2000 durant lesquels une dizaine de sac de 100kg de fonio paddy a été traitée. Traitement de 100 kg de fonio paddy en 1,5 jour par batch de 4kg en 10 mn. Pour éviter l'échauffement de la machine, l'opérateur considère qu'un arrêt de 15 mn est nécessaire après 3 passages. Ce qui donne un débit de la machine voisin de 15 kg/h.

Depuis juin 2000, la machine est à l'arrêt à cause d'une panne du moteur thermique. Comme la machine est désormais prévue pour fonctionner en ville, la mission a conseillé à M. OPALA de l'équiper d'un moteur électrique, beaucoup plus fiable et moins coûteux qu'un moteur thermique.

3.4.2. Décortiqueur de l'INRAB

Dans le cadre du projet PADSA (Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole) l'INRAB a acquis un décortiqueur « Sanoussi » en 2000. Les premiers essais ont été réalisés en 2001 par le Programme de Technologie Agro-Alimentaire (PTAA). Très rapidement des problèmes sont apparus au niveau du moteur thermique à axe vertical. L'ingénieur mécanicien du PTAA a décidé de remplacer le moteur d'origine (dont les pièces de rechanges ne sont pas disponibles au Bénin) par un moteur à essence à axe horizontal de marque « Robin » très utilisé localement. Cet échange a nécessité une adaptation avec renvoi d'angle.



Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 3 : Le décortiqueur « Sanoussi » à Kouya

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 4 : Fonio blanchi obtenu (après vannage manuel)

La machine, ainsi réhabilitée, a été placée dans le village de Kouya (entre Korontière et Kobli), et la mission a pu assister à la première remise en route du matériel.

3.5. Commercialisation

Au Bénin, le fonio est, en grande partie, destiné à l'autoconsommation et reste, encore aujourd'hui, considéré comme une céréale de soudure. L'offre est, de ce fait, atomisée et relativement faible sur le marché. Il n'y a pas de circuits structurés de commercialisation du fonio. Néanmoins, sur les marchés locaux de l'Atakora, on trouve du fonio paddy (qui est souvent l'objet de troc) et du fonio décortiqué qui lui est davantage commercialisé. La forme « fonio précuit » en sachet thermosoudé n'est pas encore produite localement alors qu'ailleurs, au Mali, au Burkina ou en Guinée, elle possède une forte valeur ajoutée et elle est de plus en plus proposée sur les marchés urbains et à l'export.
Les prix de vente du fonio varient selon les zones et la période de l'année. Lors du passage de la mission (en avril) les villageois ont précisé qu'au marché local, une mesure de fonio décortiqué (3,1 kg) est vendue à 700 FCFA (soit 225 Fcfa/kg) alors qu'une mesure de fonio paddy (2 kg) est vendue à 300 Fcfa (150 Fcfa/kg). Selon d'autres sources, le prix du fonio décortiqué à Boukombé varierait de 180–200 Fcfa/kg en période de récolte (octobre à décembre) à 350–400 Fcfa en juin pour atteindre jusqu'à 600 Fcfa/kg en période de soudure. Du fonio blanchi à la machine Sanoussi a été vendu à 500 Fcfa/kg dans l'Atakora et à 1000 Fcfa/kg à Cotonou.

3.6 Contraintes au développement de la filière fonio

En dehors de sa zone de production (région de Natitingou), le fonio est relativement peu connu dans le pays. Cette méconnaissance (aux plans culinaire, organoleptique, nutritionnel et thérapeutiques) combinée aux difficultés des opérations post-récolte constituent un frein majeur au développement de la filière. En effet,
le manque de semences et d'itinéraire technique améliorés à la production
les difficultés de récolte (notamment fauchage et battage)
les difficultés de transformation (décorticage et lavage)
l'enclavement des zones actuelles de production
la faible diversification des recettes culinaires et le manque de promotion de la denrée, ...
sont autant d'obstacles à lever pour un meilleur devenir du fonio au Bénin.
A ce titre, les résultats acquis dans le cadre de l'actuel projet fonio CFC, peuvent être d'une grande utilité.

3.7 Recommandations : activités susceptibles d'être développées

3.7.1 Au niveau de la production

L'obtention et la diffusion de semences améliorées et d'un itinéraire technique confirmé auprès des producteurs de fonio constituent un des axes prioritaires d'intervention. Les activités de recherche en cours sur les variétés de fonio aussi bien au niveau de l'INRAB (caractérisation/sélection variétale et vitrines de démonstration avec les paysans au CRA du Nord) que du projet fonio CFC (essai multilocal d'une douzaine de variétés de fonio dans 3 pays de la sous région en vue du catalogage des meilleures obtentions) convergent dans ce sens. Il importe pour les principaux acteurs (chercheurs, vulgarisateurs et producteurs) de trouver les voies et moyens adéquats d'appropriation des résultats obtenus (échange de savoir-faire et de matériel génétique, expérimentations complémentaires, transfert de technologie en milieu paysan, obtention de financement des activités, etc.). Par ailleurs, il est utile de favoriser l'organisation des producteurs de fonio en GIE ou associations, en vue de faciliter leur accès aux moyens de production (semences améliorées, crédit de campagne, batteuse à fonio, etc.) et aux marchés de consommation.

3.7.2 Au niveau de la transformation et de la commercialisation

Le décorticage et le lavage mécanisés demeurent les alternatives à la levée des principales contraintes de transformation manuelle du fonio. L'introduction et la vulgarisation du décorticage mécanisé ainsi que l'appui au développement de PME/PMI locaux dédiés au fonio constituent des

actions prioritaires à mener pour la promotion de la filière fonio au Bénin. A ce titre, la présence dans la zone de production de fonio de deux décortiqueurs à fonio « Sanoussi » et l'existence d'un noyau d'entreprise de transformation et de commercialisation du fonio (M. OPALA) sont salutaires. Les activités susceptibles d'être menées à court et moyen terme peuvent être les suivantes :

3.7.2.1. Suivi du décortiqueur Sanoussi de l'INRAB

Le PTAA doit dorénavant suivre le matériel placé en conditions réelles d'utilisation. Des informations seront collectées sur le débit réel de la machine, la consommation du moteur thermique, l'usure des pièces travaillantes et les besoins en pièces de rechange. Les critiques et la satisfaction des utilisateurs seront également notées.

3.7.2.2. Appui aux transformateurs privés

L'entreprise de transformation et de commercialisation du fonio de M. OPALA doit être appuyé notamment par des actions de formation, d'appui à l'acquisition d'équipements complémentaires et de promotion du produit. La formation pourrait se faire sous la forme d'un voyage d'étude au Mali ou au Burkina au cours duquel l'opérateur pourra bénéficier de l'expérience de PME/PMI et de la Recherche en matière d'équipements et procédés de transformation du fonio.

3.7.2.3. Appropriation des acquis du projet fonio CFC

En matière de transformation, il s'agira principalement d'introduire de façon progressive, des équipements déjà testés et validés dans le cadre du projet fonio CFC (voir § V) tels que le décortiqueur à fonio GMF, un nettoyeur à sec (crible rotatif manuel ou canal de vannage), un séchoir (séchoir solaire ou à gaz), etc. Les activités pourront être initiées par un voyage d'étude, dans l'un des pays exécutant du projet CFC, d'un groupe d'agents de Recherche Développement et d'entrepreneurs du Bénin. Ainsi, des observations en fonctionnement de ces équipements ainsi des échanges avec les concepteurs, fabricants et utilisateurs pourront s'effectuer en vue d'un meilleur transfert de technologies.

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 5 : Greniers au Nord Bénin

IV) LA FILIERE FONIO AU SENEGAL

4.1. Déroulement de la mission

Durant tout le séjour au Sénégal, la mission a été accompagnée de M. Pape SECK (ENDA/GRAF). Lors du déplacement en région (Tambacounda, Kolda,..) la mission a été rejointe par M. Sanoussi DIAKITE.

Mardi 23 avril
- Voyage Bamako- Dakar
- Rencontre avec Mme Khanata SOKONA (ENDA/GRAF) et M. Sanoussi DIAKITE (inventeur du décortiqueur « Sanoussi »).

Mercredi 24 avril
- Réunion à ENDA avec Mme Khanata SOKONA, M. Babacar TOURE, M. Pape SECK (ENDA/GRAF) et Mme Cécile BROUTIN (GRET).
- Rencontre à l'ITA (Institut de Technologie Alimentaire) avec Mme N'dèye T.T. SEYE DOUMOUYA, Responsable de l'Atelier Céréales, M. NDIAYE , M. SADJI, nutritionniste et Mme GNING, Chef du laboratoire de chimie.
- Rencontre avec M. Sanoussi DIAKITE au Lycée Delafosse et retour à ENDA/GRAF.
- Voyage Dakar- Kaolack

Jeudi 25 avril
- Voyage Kaolack – Tambacounda
- Visite de l'ONG GADEC (Groupe d'Action pour le Développement Communautaire) avec M. Lamine DIALLO, Coordinateur et M. Sidi Gueye NIANG
- Voyage Tambacounda - Kolda

Vendredi 26 avril
- Visite de l'ONG FODDE (Forum pour le Développement Durable Endogène) avec M. Seydou WANE
- Rencontre avec M. Alpha Sadou GANO, concepteur multimédia, auteur d'une cassette sur le fonio diffusée en 3 langues avec l'appui financier de FCD (Solidarité Socialiste) ONG Belge qui appui le programme fonio de ENDA-GRAF
- Rencontre à ENDA/ACAS (Action en Casamance), avec M. Biram NDAO, responsable du programme à Kolda et M. Moussa DIEDHIOU, technicien agricole.
- Visite à ISRA/CRZ . Accueil par M. Saliou DJIBA, entomologiste. (M. FOFANA, sélectionneur, était en mission.)
- Visite à PROMER (Projet de Promotion des Micro-Entreprises Rurales). Rencontre avec M. Amadou BALDE, Responsable régional de Kolda.
- Visite de l'atelier de décorticage de M. Sanoussi DIAKITE à Kolda . Rencontre avec le groupe de femmes LAN NAYA (Mme Aminata AW, secrétaire du groupement)
- Voyage Kolda – Tambacounda

Samedi 27 avril
- Voyage Tambacounda – Koungheul
- Réunion à World Vision de Koungheul avec la Fédération des Organisations paysannes pour la relance de la culture du fonio.
- Retour à Dakar

Dimanche 28 avril
- Débriefing avec Mme Khanata SOKONA (ENDA/GRAF)
- Voyage Dakar – Bamako

4.2. Production de fonio au Sénégal

4.2.1. Zones et importance de la production

Au Sénégal, la culture du fonio se pratique traditionnellement dans le sud, sud-est du pays, de la Casamance au Sénégal Oriental. Cette céréale, autrefois abondante, est devenue aujourd'hui tellement marginale qu'elle n'apparaît plus, ou très peu, dans les statistiques agricoles[1] et il est difficile de trouver des données précises sur l'importance actuelle de la production. En 1998, dans une note présentée au séminaire IPGRI de Conakry, l'ISRA de Djibelor considérait que la production de fonio en Casamance était de 485 T pour une surface cultivée totale (de Sedhiou à Velingara) de 1833 ha avec des rendements faibles variant selon les zones de 200 à 500 kg/ha. Sur le site internet du **C**entre de **S**uivi **E**cologique du Sénégal, on trouve les valeurs suivantes :

Année	1999	2000
Superficie (ha)	3804	2128
Production (t)	2117	1064

Tableau 2 : Production de fonio au Sénégal (d'après CSE)

Pour le Bureau des statistiques agricoles de la Direction de l'Agriculture, l'évolution de la production de fonio au cours des 10 dernières années serait la suivante :

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Production (t)	1400	700	2500	1800	1800	2100	3600	4300	2500	1500	3100

Tableau 3 : Evolution de la production de fonio au Sénégal (Bureau Stat Agri)

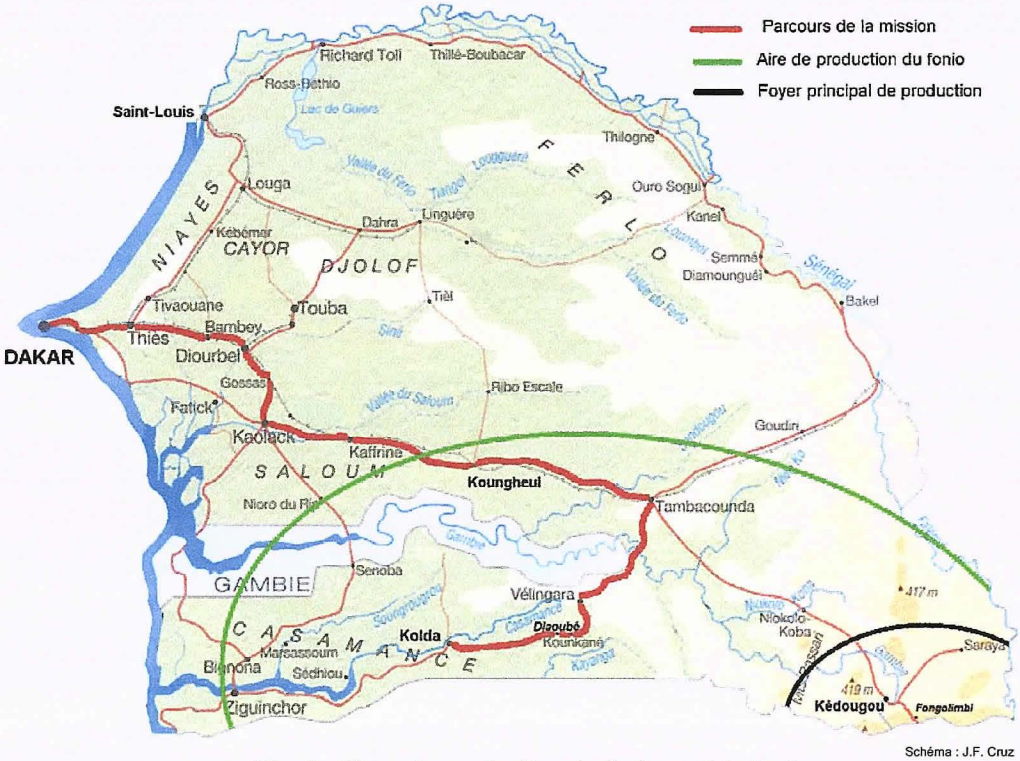


Fig. 6 : Zone de production du fonio au Sénégal

[1] la FAO ne prend pas en compte le fonio dans sa base de données des productions agricoles

En Casamance, le fonio ne serait plus aujourd'hui qu'une culture «négligée», destinée à l'autoconsommation et maintenue, bien souvent, pour les besoins des pratiques ou cérémonies traditionnelles (fêtes, culte, médecine traditionnelle, ...). A l'instar du riz, il n'a jamais été considéré comme un produit de rente par les ethnies Peulh, Bassari, Kognagui et Balante qui pratiquent sa culture. Faute de techniques de transformation, le fonio a, petit à petit, été remplacé par le maïs et les cultures maraîchères. La plupart des personnes rencontrées affirment que le fonio du Sénégal provient, pour l'essentiel, du département de Kédougou au Sénégal Oriental. Dans cette région, il est surtout cultivé sur les contreforts du Fouta Djalon par l'ethnie «Djallonké » de l'arrondissement de *Fongolimbi* et les Bassaris. Les superficies varient entre 0,25 ha et 1 ha par exploitation familiale et les rendements sont au plus de 600 à 800 kg/h. Les « Djallonkés » cultivent beaucoup de fonio et le commercialisent sur les marchés hebdomadaires de la région.

4.2.2. Variétés utilisées

D'après l'ISRA, les variétés cultivées en Casamance sont des variétés locales à grains fins, variété « Tobrum » à cycle court, alors que dans la région de Kédougou, on rencontre la variété à gros grains « Fanum » plus tardive.
Les paysans de la région de Koungheul, distinguent, comme ailleurs, 3 groupes de variétés de fonio :

- la variété « momo » (précoce de 70 à 90 j)
- la variété « mora » (semi-tardive)
- les variétés « kinsélin » et « kankan » (tardives).

Leur préférence va généralement à la variété précoce dont le cycle ne correspond pas à celui de l'arachide.

4.2.3 Pratiques culturales

Les différentes opérations culturales du fonio, dans la zone de Koungheul, peuvent être résumées ainsi :

La préparation du sol
Elle a lieu dans la période transitoire entre saisons sèche et pluvieuse et se fait à la houe ou à la charrue. Les sols pauvres sablonneux «deck-dior» sont en général réservés à la culture du fonio dans cette zone.

Le Semis/recouvrement
Après avoir répandu la semence à la volée, il s'ensuit un recouvrement à l'aide de râteau, houe ou branches épineuses traînées sur le sol. Le semis du fonio a lieu vers mi-juillet et généralement en dernière position après le mil, le maïs ou l'arachide.

Le Désherbage
Le désherbage peut se faire une à deux fois et implique à la fois les hommes et les femmes.

4.3. Les opérations post-récolte

4.3.1. Pratiques traditionnelles

L'opération laborieuse de **fauchage** est effectuée par les hommes. Le fonio récolté est mis en tas puis ramassé par les femmes ou les enfants et déposé sur l'aire de séchage/battage. Les gerbes sont souvent séchées à même le sol où elles sont parfois l'objet d'attaques de termites.

Le **battage** est généralement réalisé par piétinement des gerbes. Cette opération qui a couramment lieu la nuit est habituellement réalisée par les femmes (région de Koungheul). Pour éliminer les impuretés légères (menues pailles,..) le fonio subit ensuite une opération de **vannage** avant son **stockage** en greniers ou dans des jarres.

Le **décorticage** est réalisé traditionnellement par les femmes au moyen de mortiers et de pilons. Pour obtenir un fonio décortiqué destiné à la vente, les femmes effectuent 3 pilages successifs. Chaque pilage est suivi d'un vannage. A l'issue du décorticage, un dernier pilage est effectué pour obtenir le fonio blanchi destiné à l'autoconsommation. Le décorticage est considéré comme très pénible par les femmes.

Après le **blanchiment**, l'élimination des sons et des particules étrangères comme les sables est effectuée traditionnellement par de nombreux **lavages**. Les grains blanchis sont versés dans une première calebasse remplie d'eau. On transvase le tout dans une seconde calebasse en prenant soin que les grains de fonio soient entraînés avec l'eau tandis que les impuretés lourdes et notamment les sables restent au fond de la première calebasse. Cette opération est répétée de nombreuses fois jusqu'à ce que l'opératrice considère qu'il n'y a plus de sable mélangé aux grains. Cette opération de lavage, longue et fastidieuse, nécessite beaucoup d'eau (de 5 à 10 litres d'eau par kg de fonio selon le nombre de lavages).

4.3.2. Commercialisation

Au Sénégal, le fonio est, encore aujourd'hui, considéré comme une céréale de soudure destinée, pour l'essentiel, à l'autoconsommation. De nombreuses personnes rencontrées considèrent que : « le fonio est un produit pour les fêtes, il n'est pas fait pour être vendu ». Du fonio est néanmoins commercialisé sur les marchés dans la région de Kédougou (Fongolimby, Bandafassy, ...) et sur le grand marché international de Diaoubé (entre Velingara et Kolda). Lors du passage de la mission à Dioubé en avril, le fonio décortiqué non lavé était vendu 500 Fcfa/kg alors que le prix, en période d'abondance (décembre), ne serait que de 300 Fcfa/kg. Comme dans les autres pays producteurs, le fonio est très rarement commercialisé sous la forme de fonio paddy (fonio brut). Les groupements féminins qui souhaitent développer une activité de transformation à partir de fonio brut connaissent d'énormes difficultés d'approvisionnement car les producteurs pratiquent des prix excessifs : 200 à 300 Fcfa par kg de fonio brut alors que le prix, jugé abordable par les femmes, ne devrait être que de 100 à 150 Fcfa/kg.

A Koungheul, le groupement féminin transforme et commercialise du fonio en pratiquant les prix suivants :

- Fonio décortiqué : 400 Fcfa/kg
- Fonio décortiqué lavé et séché : 500 Fcfa/kg
- Fonio précuit ensaché 600 Fcfa/kg

Il assure également une prestation de service à raison de 50 Fcfa/kg pour le simple décorticage.
Le fonio précuit en sachet est cédé à des prix de 900 FCFA à Kolda et 1000 FCFA par un groupement féminin.

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 7 : Rencontre avec le groupement féminin « Lan Naya » de Kolda

4.3.3. Recettes traditionnelles

Au Sénégal, beaucoup de gens considèrent que toutes les préparations à base de riz peuvent également être faites avec du fonio. Les recettes les plus fréquentes restent néanmoins le fonio au gras et le couscous avec sauce.

Trois recettes (le poulet farci au fonio, le caakiri de fonio et le « fonio jen » ou fonio au poisson) sont décrites dans le recueil de recettes « préparer et consommer des céréales locales tous les jours, », édité par le Relais National Procelos avec le concours du Programme Promotion des Céréales Locales (PPCL) d'ENDA/GRAF.

Fonio jen.

Ingrédients (pour 8 personnes)

-Fonio décortiqué 1 kg 200
-Poisson frais 800 g
-Poisson sec 1 morceau
-Oignon 100 g
-Yet 1 morceau
-Huile 0,5 litre
-Tomate concentré 250 g
-Tomate cerise 250 g
- Carottes 2
-Choux 1 moyen (200 g)
-Navet 1
-Manioc 2 morceaux.
-Gombo 4
-Diaxatu (aubergine amère) 2
-Piment frais 2.
-Eau 3 litres
-Sel à volonté
-Calices de bissap blanc 1 poignée.

Farce
-Piment sec, ail, sel, poivre, persil et laurier.

Technique de préparation:

- Nettoyer le poisson et le farcir
- Faire rissoler les oignons émincés dans l'huile chaude
- Ajouter le concentré de tomate mélangé avec les tomates cerises écrasées et laisser réduire environ 5 mn
- Mouiller, puis ajouter le poisson frais et sec et les légumes épluchés suivant leur temps de cuisson
- Saler

- Laisser réduire pendant 1 heure environ.
- Pendant ce temps, laver le fonio et laisser égoutter 10 mn et cuire à la vapeur .
- Retirer les morceaux de poisson et les légumes une fois cuits
- Mettre le fonio dans la sauce bien réduite en remuant pour éviter les grumeaux. La sauce ne doit pas surnager
- Laisser cuire 20 à 30 mn.

- Servir chaud avec poisson et légumes en garniture.

Préparation et cuisson: 1h 30 mn

Fig. 8. Recette du fonio au poisson (d'après PROCELOS/ENDA)

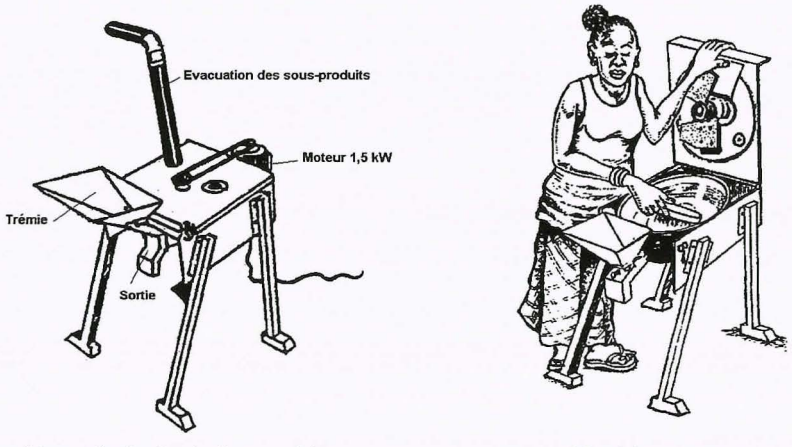
4.4. Décorticage mécanique

D'après ENDA-GRAF, le fonio a subi un véritable déclin de sa production pour n'être aujourd'hui que marginal dans la production et dans l'alimentation au niveau national. Les raisons de l'abandon progressif de cette culture par les paysans tiennent essentiellement aux difficultés de transformation (décorticage) et dans une certaine mesure de production (récolte). Cependant, l'arrivée du décortiqueur «Sanoussi» a permis de relancer l'intérêt pour la valorisation de cette céréale.

4.4.1. Le décortiqueur « Sanoussi »

Le décortiqueur à fonio «Sanoussi», doit son nom à son inventeur, M. Sanoussi DIAKITE, originaire de Kolda et professeur au Lycée Technique Maurice De La Fosse de Dakar. Cette machine, inventée en 1993, a, depuis, été commercialisée dans différents pays (Sénégal, Gambie, Mali, Bénin, Ghana, Togo)

La machine est constituée d'une chambre métallique tronconique dans laquelle tournent deux palettes. Le fond de la chambre métallique ainsi que les palettes sont recouverts d'une semelle caoutchouteuse permettant la friction « grain sur grain » et l'élimination des couches périphériques du grain (balles et péricarpe). L'axe vertical portant les palettes tourne à une vitesse voisine de 1300 tr/mn. Dans la version électrique, il est relié par un système poulies courroie à un moteur électrique de 1,5 kW (1500 tr/mn) (moteur Briggs et Straton à axe vertical dans la version thermique)



Vue générale de la machine Machine ouverte

Fig. 9. Le décortiqueur «Sanoussi» (d'après Doc)

Les essais de la machine réalisés en 2000 au Laboratoire de Technologie alimentaire de l'IER au Mali ont montré que le matériel pouvait donner des résultats satisfaisants à condition que le fonio utilisé soit bien sec (7%). La machine permet de traiter un lot de 4 kg en 10 mn conduisant à un débit horaire voisin de 20 kg/h à 25 kg/h. L'utilisation de la machine comme simple blanchisseur à partir de fonio prédécortiqué est possible et permet alors d'atteindre un débit de 50 à 60 kg/h.

Pour pallier certains défauts d'alimentation de la machine et d'évacuation des sons, M. Sanoussi DIAKITE a récemment apporté des améliorations en disposant la sortie de la trémie en partie supérieure de la machine et en optimisant le cyclone de récupération des sons.

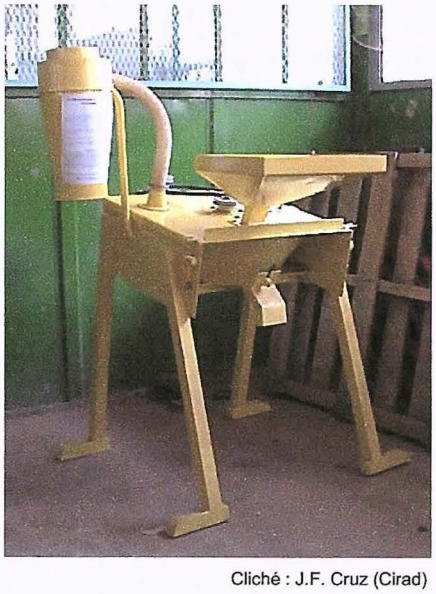


Fig. 10 : Dernière version du décortiqueur «Sanoussi»

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

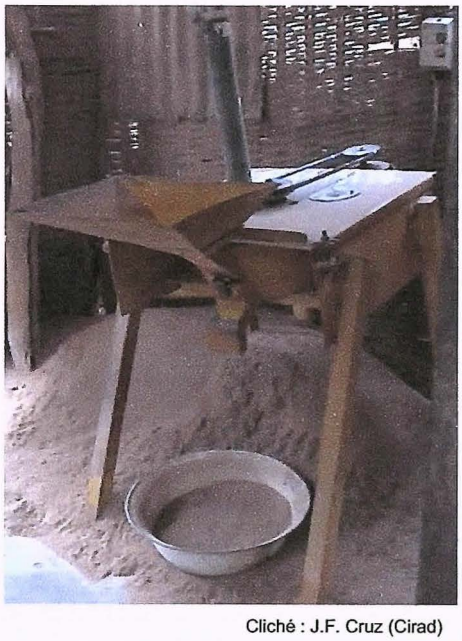
4.4.2. Les groupements féminins

Dans le cadre de son programme «Promotion des céréales locales», ENDA-GRAF appuie, depuis 1999, différents groupements de femmes transformatrices de fonio. Il s'agit des groupements « *Lan Naya* » à Kolda, « *JVV* » à Koungheul, « *Koba Club* », « *Mère Thérésa* » et « *Laawol Tamba* » à Kédougou, d'un groupement à Marsassoum en Moyenne Casamance et plus récemment, en collaboration avec le GADEC, d'un groupement au village de Maka Kolibantan (entre Tambacounda et Koungheul). Les groupements de Koungheul, Kédougou (Koba Club) et Maka Kolibantan ont été équipés d'un décortiqueur Sanoussi. Le groupement « Lan Naya » utilisant la machine placée en prestation de service par M. DIAKITE dans sa concession de Kolda.

D'après le GADEC (Groupe d'Action pour le Développement Communautaire) de Tambacounda qui suit le groupement de Maka Kolibantan, le décortiqueur placé au village ne fonctionnerait pas à cause d'un problème de connexion au réseau électrique.

A Koungheul, par manque de formation, les femmes du groupement ont rencontré d'importantes difficultés pour faire fonctionner la machine de manière satisfaisante. La nécessité, d'après elles, de faire 3 passages prouve la mauvaise utilisation du matériel. Il semble bien qu'aujourd'hui le décortiqueur « Sanoussi » ne fonctionne plus. Les femmes considèrent, par ailleurs, que le débit de ce matériel est nettement insuffisant et la cherté de la matière première dans la zone (fonio paddy à 200 Fcfa/kg) ne permet pas de rentabiliser l'équipement.

A Kolda, le décortiqueur géré par M. DIAKITE assure une prestation de service au prix de 50 Fcfa/kg pour les particuliers et de 25 Fcfa/kg pour le groupement Lan Naya. Les femmes du groupement achètent du fonio décortiqué sur le grand marché de Diaoubé (fonio qui provient essentiellement de la Guinée), le blanchissent avec la machine Sanoussi puis assurent le lavage la précuisson, le séchage et le conditionnement en sachets plastiques. Le produit est ensuite acheminé sur Dakar où il est vendu.



Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 11 : Le décortiqueur « Sanoussi » à Kolda

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 12 : Claies de séchage (ici avec du nététou)

Les principales difficultés rencontrées par le groupement concernent :

- La cherté de la matière première : Sur le marché de Diaoubé, le fonio décortiqué est vendu 300 à 350 Fcfa/kg et jusqu'à 500 Fcfa/kg en fin de saison. Le groupement a tenté, à l'occasion, d'acheter du fonio brut mais le prix pratiqué localement par les producteurs (250 Fcfa/kg) est prohibitif.

- La cherté du transport. Le coût du transport sur Dakar (3000 Fcfa pour 50 kg de produit) est excessif et grève considérablement la marge possible.

Cette activité est donc jugée peu rémunératrice par les femmes en regard de la charge de travail requise. La faiblesse de la production réalisée par le groupement depuis 1999 (moins d'1 tonne d'après M. DIAKITE) est, à cet égard, symptomatique. Les femmes disent préférer se consacrer davantage à la transformation du néré en nététou (activité individuelle) et à la production de savon artisanal tout en souhaitant également diversifier leur activité vers les produits maraîchers.

Pour sa part, M. Sanoussi DIAKITE, qui travaille pour son propre compte, a transformé 2,2 tonnes de fonio en 2001 et prévoit d'accroître son volume d'activité en achetant du fonio décortiqué directement en Guinée. Il bénéficie de tarifs de transport du produit plus avantageux (30 Fcfa/kg) et d'un circuit de distribution sur Dakar.

4.5. Contraintes au développement de la filière fonio

Elles portent sur l'ensemble des composantes de la filière fonio. Comme au Bénin et dans la quasi totalité des pays producteurs de fonio de la sous région. Elles se posent avec acuité au niveau des maillons production et transformation en termes de :

- manque de semences et d'itinéraire technique améliorés à la production ;
- difficultés de récolte (notamment fauchage et battage) ;
- difficultés de transformation (décorticage et lavage) ;
- difficultés de transport liées souvent à l'enclavement des zones de production ;
- manque de circuits structurés de distribution du fonio brut et/ou commercialisé
- manque de promotion du produit ;

etc.

Avec la machine « Sanoussi » et l'amélioration des technologies post récolte acquise dans le cadre de l'actuel projet fonio CFC, les contraintes à la première transformation du fonio sont de plus en plus maîtrisées. De gros efforts restent à déployer pour minimiser les difficultés de production et de commercialisation du produit.

4.6. Recommandations : activités susceptibles d'être développées

4.6.1 Au niveau de la production

L 'obtention et la diffusion de semences améliorées et d'un itinéraire technique confirmé auprès des producteurs de fonio constituent un des axes prioritaires d'intervention. Les activités de recherche en cours sur les variétés de fonio notamment au CRZ de l'ISRA à Kolda et du projet fonio CFC (essai multilocal d'une douzaine de variétés de fonio dans 3 pays de la sous région en vue du catalogage des meilleures obtentions) convergent dans ce sens. Il importe pour les principaux acteurs (chercheurs, vulgarisateurs et producteurs) de trouver les voies et moyens adéquats (échange de savoir-faire et de matériel génétique, expérimentations complémentaires, transfert de technologie en milieu paysan, obtention de financement des activités, etc.) d'appropriation des résultats obtenus. Par ailleurs, il est utile de favoriser l'organisation des producteurs de fonio en GIE ou associations, en vue de faciliter leur accès aux moyens de production (semences améliorées, crédit de campagne, batteuse à fonio, etc.) et aux marchés de consommation.

4.6.2 Au niveau de la transformation et de la commercialisation

Le décorticage et le lavage mécanisés demeurent les alternatives à la levée des principales contraintes de transformation manuelle du fonio. La vulgarisation du décorticage mécanisé ainsi que l'appui au développement de PME/PMI locales dédiées au fonio constituent des actions prioritaires à mener pour la promotion de la filière fonio au Sénégal. Les activités susceptibles d'être menées à court et moyen terme peuvent être les suivantes :

4.6.3 Diffusion de la machine Sanoussi et appropriation des acquis du projet fonio CFC

La machine Sanoussi est relativement peu connue des acteurs des filières céréalières au Sénégal. Elle semble d'ailleurs plus diffusée dans d'autres pays de la sous région (comme au Mali où existent au moins 4 machines Sanoussi) qu'au Sénégal. S'il répond effectivement aux besoins des opérateurs, ce matériel pourrait être mieux diffusé dans le pays via des actions de promotion et d'appui aux acquéreurs (formation à l'utilisation de l'équipement, subvention d'une partie des frais d'acquisition) basé sur un bon service après vente (formation, disponibilité des pièces de rechange,...) que devra assurer le constructeur. Mais certaines transformatrices considèrent que le débit de cette machine est très insuffisant (voir § 4.4.2.)
Par ailleurs les équipements testés et validés dans le cadre du projet CFC (voir § V), tels que le décortiqueur/blanchisseur à fonio GMF de type Engelberg, un nettoyeur à sec (crible rotatif manuel ou canal de vannage), un séchoir (séchoir solaire ou à gaz), pourraient aussi être introduits pour soutenir le développement d'organisations socio-professionnelles et de PME/PMI spécialisées dans la transformation du fonio .
Les activités pourraient être initiées par des voyages d'étude dans les pays partenaires du projet CFC, et des échanges d'expériences entre les équipes de recherche, les ONG et acteurs des filières céréalières du Sénégal et des trois pays exécutant le projet fonio CFC

4.6.4. Promotion du produit fonio

Des actions de promotion du fonio sont sans doute à développer au niveau notamment des principaux centres urbains du pays

V) AMELIORATION DES TECHNOLOGIES POST-RECOLTE

A chaque partenaire rencontré, la mission a présenté les principaux résultats obtenus dans le cadre du projet CFC fonio, notamment pour ce qui concerne la mise au point d'équipements post-récolte.

5.1. Battage

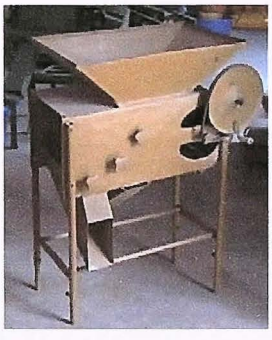
Présentation des batteuses dérivées de la batteuse à riz IRRI. La batteuse Assi, fabriquée par la Sismar au Sénégal et testée en Guinée en décembre 2001 a permis d'obtenir, après quelques modifications spécifiques réalisées pour l'adapter au fonio, des débits moyens proches de 300 kg/h. Pour la batteuse IRSAT, également dérivée de la batteuse IRRI, les débits obtenus lors des essais réalisés en 2000 variaient de 55 à 103 kg/h.

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 13: Essais de la batteuse ASSI en Guinée

5.2. Nettoyage/vannage

Présentation des matériels de nettoyage vannage réalisés dans le cadre du projet CFC « fonio » :
- La vanneuse « Moussa » d'un débit très faible (40 à 50 kg/h) mais de conception très simple
- Le crible rotatif manuel (CRM) dont les premiers modèles ont été réalisés à Bamako par l'atelier artisanal BCN . Ce matériel, simple à fabriquer, permet une bonne séparation des impuretés fines (sables,..), du bon grain, et des impuretés grossières (cailloux,...) à un débit de 300 à 500 kg/h.
- Le canal de vannage qui peut être associé au décortiqueur GMF et permet un débit voisin de 150 kg/h dans les conditions les plus difficiles. Le canal de vannage peut être utilisé seul en l'équipant d'une trémie amovible et convient au nettoyage du fonio paddy mais également au vannage d'autres céréales.



Clichés : D. Dramé (IER)

Vanneuse « Moussa » Crible Rotatif Manuel (CRM) Canal de vannage

Fig. 14: Matériels de nettoyage/vannage

5.3. Décorticage/blanchiment

Le décortiqueur GMF est un décortiqueur Engelberg fabriqué au Mali par la société IMAF selon les plans fournis par le CIRAD. Il est le fruit d'une collaboration étroite entre l'IRAG, le CIRAD, l'IER et la société IMAF. Ce décortiqueur GMF peut être couplé au canal de vannage qui permet de séparer les sons des grains. Les premiers essais de fonctionnement ont été satisfaisants en donnant un débit élevé de 90 à environ 120 kg/h en décorticage et de 130 à140 kg/h en blanchiment avec un très bon taux de décorticage (peu de paddy résiduel) et un rendement de décorticage/blanchiment élevé (de 61,2 à 71,6 %). Le décortiqueur GMF est donc utilisable aussi bien comme décortiqueur que comme blanchisseur.

Le blanchisseur BCN, fabriqué au Mali par l'atelier artisanal BCN, est une machine de type mini-PRL. Utilisée avec du fonio prédécortiqué, elle permet d'atteindre un débit voisin de150kg/h. Des améliorations sont en cours pour favoriser l'aspiration des sons au cours du blanchiment.

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 15: Décortiqueur GMF

Clichés : D. Dramé (IER)

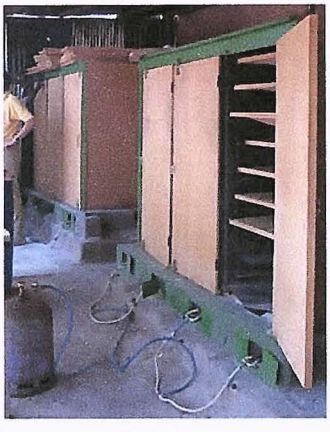
Fig. 16: Blanchisseur BCN

5.4. Lavage/dessablage

Deux principes de lavage sont en cours d'expérimentation : le laveur à hélice et le dessableur hydrolift.

5.5. Séchage

En matière de séchage, des séchoirs à gaz Atesta modifiés et des séchoirs solaires (séchoir tente) ont été testés respectivement au Mali et au Burkina. Les premiers essais doivent être complétés par des tests qui seront réalisés en saison humide durant l'été 2002.



Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 17: Séchoir «Fac2000» à Bamako

Cliché : J.F. Cruz (Cirad)

Fig. 18: Maquette du dessableur «hydrolift»

Conclusion sur les équipements

Les différents équipements mis au point dans le cadre du projet CFC «Amélioration des technologies post-récolte du fonio » ont été testés en milieu contrôlé au niveau des différents laboratoires des partenaires du projet. Des essais pilotes sont en cours pour évaluer leurs performances en milieu réel chez les producteurs ou dans des petites entreprises de transformation du fonio.

VI) CONCLUSION

A l'issue de cette mission au Bénin et au Sénégal, on constate le faible développement de la filière fonio et l'importance des contraintes engendrant cet état de fait.

Grâce d'abord à la machine « Sanoussi » puis aux nouvelles technologies mises au point dans le cadre du projet fonio CFC (notamment au niveau des opérations de décorticage et de nettoyage), les contraintes à la transformation du fonio sont de plus en plus maîtrisées. Ces acquis sont à consolider et à diffuser davantage en milieu réel via des actions spécifiquement adaptées au contexte socio-économique des différents pays. De gros efforts restent à déployer pour minimiser les difficultés de production et de commercialisation du produit.

La diffusion et l'appropriation effective des résultats obtenus dans le cadre du projet fonio CFC par les principaux acteurs (chercheurs, vulgarisateurs et producteurs) des différents pays producteurs de fonio de la sous région pourraient avoir un impact hautement positif sur le développement de cette culture «négligée». Des actions d'échange de savoir-faire et de matériel génétique, d'expérimentations complémentaires, de transfert de technologie en milieu paysan, et d'obtention de financement des activités, etc.... restent à mener. A cet effet, l'appui du CORAF est vivement souhaitable dans l'optique d'une suite logique à la dynamique qu'il vient de stimuler en soutenant ce voyage d'études dans des pays producteurs de fonio de la sous région ouest africaine.

Liste des sigles des organismes

CARDER : Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural (Bénin)

CFC : Common fund for Commodities (The Netherlands)

CORAF/WECARD : Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles. (Dakar - Sénégal)

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (France)

CRZ : Centre de Recherche Zootechnique de l'ISRA (Kolda – Sénégal)

ENDA-GRAF : Environnement et Développement du Tiers monde / Groupe Recherche Action Formation (Dakar – Sénégal)

FODDE : Forum pour le Développement Durable Endogène (Kolda – Sénégal))

FSA/UNB : Faculté des Sciences Agronomiques/ Université Nationale du Bénin (Cotonou – Bénin)

GADEC : Groupe d'Action pour le Développement Communautaire (Tambacounda – Sénégal)

GRET : Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques (Paris – France)

IER : Institut d' Economie Rurale (Bamako - Mali)

INRAB : Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (Cotonou – Bénin)

IPGRI : International Plant Genetic Resources Institute (Rome – Italie)

IRAG : Institut de Recherche Agronomique de Guinée (Conakry – Guinée)

IRSAT : Institut de Recherches en Sciences Appliquées et Technologies (Ouagadougou-Burkina)

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (Dakar – Sénégal)

ITA : Institut de Technologie Alimentaire (Dakar – Sénégal)