



Actes du premier atelier sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf.) en Afrique de l'Ouest

Conakry, Guinée, 4–6 août 1998

S.R. Vodouhe, A. Zannou et E. Achigan Dako, *éditeurs*



FUTURE
HARVEST
<www.futureharvest.org>

IPGRI is
a Future Harvest Centre
supported by the
Consultative Group on
International Agricultural
Research (CGIAR)

Actes du premier atelier sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf.) en Afrique de l'Ouest

Conakry, Guinée, 4–6 août 1998

S.R. Vodouhe, A. Zannou et E. Achigan Dako, *éditeurs*

L'Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI) est un organisme scientifique autonome à caractère international fonctionnant sous l'égide du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale (GCRAI). Le mandat de l'IPGRI consiste à promouvoir la conservation et l'utilisation des ressources phytogénétiques au profit des générations actuelles et futures. Le siège de l'IPGRI est basé à Rome (Italie) et l'IPGRI a des bureaux dans 14 autres pays. L'institut fonctionne à travers 3 programmes: (1) le Programme sur les ressources phytogénétiques, (2) le Programme international du GCRAI sur les ressources génétiques, et (3) le Réseau international pour l'amélioration de la banane et de la banane plantain. Le statut international a été conféré à l'IPGRI au titre d'un accord d'établissement. En janvier 1998, la liste des signataires comprenait les gouvernements des pays suivants: Algérie, Australie, Belgique, Bénin, Bolivie, Brésil, Burkina Faso, Cameroun, Chili, Chine, Congo, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Chypre, Danemark, Egypte, Equateur, Grèce, Guinée, Hongrie, Inde, Indonésie, Iran, Israël, Italie, Jordanie, Kenya, Malaisie, Maroc, Mauritanie, Ouganda, Pakistan, Panama, Pérou, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Russie, Sénégal, Slovaquie, Soudan, Suisse, Syrie, Tunisie, Turquie et Ukraine.

Pour mener à bien son programme de recherche, l'IPGRI reçoit une aide financière des gouvernements des pays suivants: Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Brésil, Bulgarie, Canada, Chine, Croatie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Etats-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Islande, Inde, Ireland, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malta, Mexique, Monaco, Norvège, Pakistan, Pays-Bas, Philippines, Pologne, Portugal, République de Corée, R.F.Yougoslavie (Serbie et Monténégro), République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Sud Afrique, Suède, Suisse, Thaïlande, Turquie, et de la Banque Asiatique de Développement, du Fonds commun pour les produits de base (CFC), du Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA), de l'Union Européenne, de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), du Centre de recherches pour le développement international (CRDI), du Fonds international de développement agricole (FIDA), de la International Association for the Promotion of Cooperation with Scientists from the New Independent States of the former Soviet Union (INTAS), de la Banque interaméricaine de développement (BID), du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et de la Banque mondiale.

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données et cartes qui y figurent n'impliquent de la part de l'IPGRI et de la CGIAR aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les opinions exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'IPGRI ou du GCRAI.

Citation:

Vodouhe, S. R., A. Zannou et E. Achigan Dako. 2003. Actes du Premier Atelier sur la Diversité Génétique du Fonio (*Digitaria exilis*) en Afrique de l'Ouest. Conakry, Guinée, du 04 au 06 Août 1998. Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI), Rome, Italie.

ISBN 92-9043-576-3

IPGRI

Via dei Tre Denari 472/a

00057 Maccarese

Rome, Italy

© Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI), 2003

Table des matières

Préface	v
<i>Raymond, S. Vodouhè</i>	<i>v</i>
Introduction	1
Allocution d'ouverture de Monsieur Le Secrétaire Général du Ministère de l'Agriculture des Eaux et des Forêts de la Guinée	1
<i>Sékou Cissé</i>	<i>1</i>
Discours de clôture	3
<i>S. R. Vodouhè</i>	<i>3</i>
Résumés des discussions et recommandations	4
<i>Mme Dantsey Hadiath</i>	<i>4</i>
Executive summary of the workshop on genetic diversity of <i>Digitaria exilis</i> in West Africa, held in Conakry (Guinea)	6
<i>Afio Zannou et Raymond Vodouhè</i>	<i>6</i>
Session 1 : Importance du fonio en Afrique de l'Ouest	8
Information generales sur la culture	8
<i>James Chweya</i>	<i>8</i>
La culture du fonio au Bénin : état des connaissances actuelles et perspectives	10
<i>Sigisbert Dossou-Yovo</i>	<i>10</i>
Le fonio en Côte d'Ivoire	15
<i>A. Assamoi</i>	<i>15</i>
Le fonio au Mali	17
<i>Amadou Sidibe</i>	<i>17</i>
La culture du fonio en Casamance : réalités et perspectives	23
<i>Mamadou Lo</i>	<i>23</i>
Situation du fonio (<i>Digitaria exilis</i>) au Togo	27
<i>Dantsey Hadyatou</i>	<i>27</i>
Session 2 : Origine et aires de culture de <i>Digitaria exilis</i> en Afrique de l'Ouest—	
Vision globale de l'IPGRI en matière de stratégie de développement de la culture	29
Origine et aires de culture de <i>Digitaria exilis</i> en Afrique de l'Ouest	29
<i>Raymond Vodouhe</i>	<i>29</i>
Diversité génétique de <i>Digitaria exilis</i> en Guinée et mesures de préservation	32
<i>Thierno Alimou Diallo</i>	<i>32</i>
Session 3 : Connaissances endogènes du Fonio en Afrique de l'Ouest	36
Notes autour de l'organisation du battage du fonio chez les Bobo du Burkina Faso	36
<i>Alain Sanou</i>	<i>36</i>
Connaissances endogènes sur le fonio en Guinée	42
<i>Thierno Alimou Diallo</i>	<i>42</i>
Session 4 : Stratégies complémentaires de conservation et caractérisation du fonio	45
Strategies for the conservation and use of fonio, an important but neglected crop of West Africa	45
<i>P. Eyzaguirre and I. Thormann</i>	<i>45</i>

Underutilized and neglected plant species: the strategic action plan of the International Plant Genetic Resources Institute	53
<i>P. Eyzaguirre</i>	53
Annexes 1	63
Fiche technique sur le fonio au Bénin	63
<i>Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)</i>	63
Annexe 2	67
Fiche technique sur le fonio au Burkina Faso	67
Annexe 3	68
Fiche Technique – Fonio, CRA Bareng, Guinée	68
Annexe 4	70
Workshop agenda	70
Annexe 5 : Liste des participants	72

Préface

Depuis plusieurs millénaires, les populations locales Ouest-Africaines ont entretenu et exploité diverses ressources génétiques qui leurs assurent les principales fonctions vitales. Des légumineuses, des céréales et autres ressources alimentaires ont été domestiquées, cultivées et adaptées aux conditions adverses de l'environnement, pour assurer leur subsistance. Seules détentrices des pratiques endogènes ayant abouti à la domestication de ces ressources, les populations locales collectent, exploitent et renouvellent le potentiel génétique des cultivars locaux dont elles tirent énergies, diverses protéines, vitamines, sels minéraux et médicaments.

Parmi toutes ces cultures jalousement entretenues par les agriculteurs, le fonio, (*Digitaria* spp.) probablement la plus vieille céréale africaine, prend une importance particulière du fait du prestige qu'il procure à l'agriculteur. Aliment essentiellement énergétique, le fonio contient une importante teneur en méthionine qui le valorise par rapport aux autres céréales ordinaires telles que le riz et le maïs. Il contient des suppléments vitaminiques et des minéraux essentiels pour les fonctions métaboliques de l'organisme. Outre ces qualités nutritives, la place occupée par le fonio dans les valeurs culturelles Ouest-africaines conduit certaines populations à le considérer comme la culture du roi. Il est servi aux hôtes de marque et est consommé préférentiellement lors des noces.

Cette culture, qui supporte les conditions les plus arides, se trouve concentrée sur des terres marginales peu propices à l'agriculture où la pluviométrie dépasse rarement les 1000 mm. Pendant longtemps, elle a été l'objet d'inattention de la part des structures de recherche et de vulgarisation et rares sont les pays qui ont pris en compte dans leur programme de développement agricole la promotion de la culture du fonio pourtant très apprécié des populations. Que cela soit au Togo, au Bénin, au Sénégal, au Mali, ou au Burkina Faso, le fonio reste l'apanage des communautés locales qui cultivent et commercialisent leur production en dehors de tout appui technique.

Le regain d'intérêt observé au niveau de plusieurs chercheurs de ces pays et le souci perpétuel de l'IPGRI à préserver et promouvoir les ressources génétiques locales constituent le socle de ce premier atelier de Conakry consacré à la diversité génétique du fonio en Afrique de l'Ouest. Au cours de cet atelier, plusieurs sujets liés à l'utilisation rationnelle et à la conservation durable du fonio ont été abordés. Entre autres préoccupations, les participants se sont intéressés au statut de la culture dans les différents pays, aux pratiques culturelles et à la production du fonio, aux connaissances endogènes liées à la culture et à son utilisation, et aux stratégies complémentaires de conservation de la diversité génétique existante.

Ce regain d'intérêt ressenti et exprimé n'a été possible que grâce à l'engagement soutenu des Centres de Recherche du Groupe Consultatif pour la Recherche Agricole Internationale en général et tout particulièrement de l'IPGRI qui œuvre inlassablement aux côtés de ses partenaires des programmes nationaux pour la préservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques négligées. Les soutiens financiers des généreux bailleurs de fonds ont permis à tous ces efforts déployés d'aboutir aux présents résultats.

Que les uns et les autres soient remerciés pour leurs précieux concours.

Raymond, S. Vodouhè

Coordonnateur de l'IPGRI pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre
Cotonou
Bénin



Photo de famille des participants au premier atelier sous régional sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf.) en Afrique de l'Ouest et du Centre.

Introduction

Allocution d'ouverture de Monsieur Le Secrétaire Général du Ministère de l'Agriculture des Eaux et des Forêts de la Guinée

Sékou Cissé

Ministère de l'Agriculture des Eaux et des Forêts de la Guinée

Monsieur le Représentant de l'Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI),
Monsieur le Coordonnateur Régional de l'IPGRI,
Messieurs les Invités,
Mesdames et Messieurs,

L'honneur m'échoit, au nom de son Excellence, Monsieur le Ministre de l'Agriculture des Eaux et Forêts, Monsieur Jean Paul SARR, de vous souhaiter la bienvenue et de saluer l'initiative de l'IPGRI d'organiser la présente rencontre, la première du genre dans notre pays, mais qui est la seconde rencontre parrainée par votre Institution en Guinée, faisant ainsi suite à celle qui a permis de tenir le premier colloque guinéen des Ressources Phytogénétiques les 4 et 5 octobre 1995. Nous en sommes flattés et vous remercions pour l'insigne honneur que vous nous faites de choisir la Guinée pour abriter votre rencontre.

Cette rencontre, j'en suis sûr, vous permettra d'échanger vos connaissances et vos expériences en matière de conservation et d'utilisation de la diversité de l'une des cultures non moins importante en Afrique en général et en Guinée en particulier : le fonio.

Le fonio est une céréale millénaire, l'une des plus anciennes connues dans la région Ouest Africaine. Son aire d'expansion est assez large. En Afrique, il participe à l'alimentation de plusieurs millions d'hommes notamment dans les zones climatiques guinéenne et guinéo-soudanienne recevant 500 à 1000 mm de pluie. Pour la Guinée, elle occupe annuellement près de 145 000 ha.

Cependant, les rendements restent faibles et varient suivant les zones de culture et les variétés, entre 600 et 800 kg par ha.

L'objectif du gouvernement exprimé à travers sa lettre de politique de développement agricole (LPDA2) est de réaliser une augmentation annuelle de 3% d'ici l'an 2000, soit une production nationale de près de 120 000 tonnes, ceci dans le cadre de l'appui à la sécurité alimentaire des guinéens par la diversification des productions et en vue de réduire la pression sur l'importation de riz.

Pendant 3 jours, vous ferez le bilan des acquis de la recherche sur cette culture, échangerez vos expériences et surtout porterez vos réflexions sur les perspectives de sa valorisation basée sur la promotion d'une véritable politique de collaboration entre les différents pays.

Nous sommes conscients que les capacités internes de nos pays sont limitées. En général, nos Etats ne sont pas en mesure de financer les programmes de conservation des ressources phytogénétiques. C'est pourquoi l'approche globale du problème par le biais de la coopération internationale doit continuer à soutenir les efforts nationaux dans un esprit de partenariat.

Nos pays en concertation avec les institutions internationales spécialisées en la matière doivent régulièrement assembler, évaluer et échanger des informations et des expériences sur la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques.

L'intégration des activités de conservation et l'utilisation de plus en plus maîtrisée des Ressources Phytogénétiques doit conduire à la satisfaction du besoin le plus essentiel de l'humanité qui est de se nourrir. Ce faisant, nos populations connaîtront de meilleures conditions de vie dans un environnement plus sécurisé. Mais pour y parvenir, il est nécessaire encore une fois que nous conjuguions nos efforts pour assurer la base d'un développement durable et prospère pour tous.

Avec l'espoir que cet objectif constitue le *leitmotiv* de vos journées de travail et convaincu d'avance que vous allez aboutir à des conclusions et recommandations qui constitueront une étape importante dans vos travaux de recherche, je déclare ouvert l'atelier sur la diversité génétique du fonio en Afrique de l'Ouest.

Je vous remercie.

Discours de clôture

S. R. Vodouhè

IPGRI, Afrique de l'Ouest et du Centre

Monsieur le Secrétaire Général du Ministère de l'Agriculture des Eaux et Forêts,
Monsieur le Directeur Général de l'Institut de la Recherche Agronomique de Guinée,
Messieurs les Chefs Services de l'IRAG,
Chers Participants à l'Atelier sur la Diversité Génétique du Fonio en Afrique de l'Ouest,
Mesdames et Messieurs,

Nous voici au terme des travaux du Séminaire sur la Diversité Génétique du Fonio en Afrique de l'Ouest ouvert dans cette même salle le mardi 04 Août 1998 par vous-même, Monsieur le Secrétaire Général du Ministère de l'Agriculture, des Eaux et Forêts.

La densité des résultats et la qualité des contenus des différentes communications faites lors de la présente assise indiquent clairement que l'Institut International des Ressources Phytogénétiques (IPGRI) a vu juste en portant son choix sur l'Afrique de l'Ouest, en particulier la République de Guinée, pour la tenue de cette rencontre qui fera date dans l'histoire de la culture du fonio.

Juste est le choix porté sur l'Afrique de l'Ouest parce que la communauté Scientifique Internationale et Régionale a reconnu unanimement que le Fonio est originaire de cette région. Juste est le choix porté sur la République de Guinée, berceau de la culture et les résultats obtenus lors de cette assise sont là pour en témoigner.

Monsieur le Secrétaire Général,
Monsieur le Directeur Général de l'IRAG,

Les résultats du présent séminaire ont entièrement et pleinement répondu à nos attentes et expriment de façon éloquente la qualité des participants celle des délibérations et la pertinence des différents sujets abordés.

Les recommandations issues de l'atelier, loin d'être une simple liste de vœux, correspondent à des actions concrètes à mener dont l'essentiel rentre dans le cadre des activités actuelles ou en développement entre les institutions internationales, régionales et nationales.

Aux vues de la qualité et de la pertinence des résultats du présent atelier, je peux vous affirmer que l'IPGRI et les pays de la sous-région (le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la Guinée, le Mali, Sénégal et le Togo) viennent d'affirmer à la face du monde leur volonté d'œuvrer ensemble pour la préservation et la promotion des ressources phytogénétiques des plantes négligées ou sous-utilisées de l'Afrique Tropicale.

L'IPGRI se réjouit de cette initiative heureuse et présente ses remerciements à tous ceux qui ont, de près ou de loin, ont contribué aux succès du présent séminaire. Il s'agit :

- du Gouvernement de la République de la Guinée pour avoir accepté d'abriter le séminaire et pour toutes les facilités mises à la disposition des participants,
- des bailleurs de fonds sans les concours desquels la présente assise n'aurait pu avoir lieu ;
- les participants, dont les contributions aux débats ont assuré le succès total de l'atelier.

Tout ceci n'aurait pu être réalisé Monsieur le Secrétaire Général, sans vos directives et sages conseils, pour lesquels l'IPGRI tient une fois encore à vous remercier particulièrement.

Vive la collaboration Scientifique Internationale au service de la préservation et de l'utilisation durable des Ressources Phytogénétiques de l'Afrique de l'Ouest ;

Vive la collaboration Sud-Sud.

Je vous remercie.

Résumés des discussions et recommandations

Mme Dantsey Hadiath

Institut Togolais des Recherches Agricoles

Les travaux de l'atelier sur la diversité génétique du Fonio en Afrique de l'Ouest tenu à Conakry du 04 au 06 Août 1998 ont été focalisés sur trois grands volets qui sont :

- Caractérisation et évaluation de *Digitaria exilis* et stratégies complémentaires de conservation ;
- Production et utilisation du fonio ;
- Documentation et information.

Stratégies complémentaires de conservation, caractérisation et évaluation du fonio

La nécessité d'entreprendre des actions sur les points ci-après a été soulignée:

1. Prospection et collectes de cultivars dans des zones ciblées,
2. Rapatriement des collections actuellement à l'ORSTOM et en Australie,
3. Elaboration de fiches d'enquête pour harmoniser les efforts des pays qui prendraient en compte :
 - les aspects techniques
 - les aspects agro-écologiques
 - les aspects socioculturels et économiques
4. Caractérisation botanique et agro-morphologique en vue de constituer une collection de référence,
5. Etude du mode de la biologie de reproduction du fonio en vue d'éventuels travaux d'amélioration de la culture,
6. Evaluation des qualités organoleptiques des grains de fonio
7. Conservation *in situ* et *ex situ*
 - Maintien d'un grand nombre de variétés chez les paysans (*in situ*) ;
 - Collection de référence (*ex-situ*) pour la restauration des variétés en voie de disparition en vue de leur utilisation ultérieure en amélioration;
 - Participation des paysans dans l'évaluation en station ;
 - Suivi périodique de l'évaluation des écotypes en milieu paysan ;
 - Répartition des responsabilités dans la conservation au niveau régional ;

Production et utilisation du fonio

Par rapport à la production et à l'utilisation du fonio, les points suivants ont été explorés :

- Inventaire et l'évaluation des technologies transférables
- Rédaction d'un ouvrage faisant l'inventaire des formes d'utilisation du Fonio et de ses sous produits

Documentation et formation sur le fonio

Documentation

Quatre points ont retenu l'attention du groupe :

1. Faire la situation par pays de la documentation disponible sur le Fonio
2. Trouver des supports financiers avec l'appui de l'IPGRI pour faciliter la collecte documentaire sur le fonio
3. Rédaction de la monographie du fonio en relation avec l'IPGRI
4. Appui scientifique, technique et financier de l'IPGRI pour la publication des résultats des chercheurs disponibles au niveau des programmes nationaux.

Formation

Il a été proposé :

1. Formation de courte durée
2. Formation sur les méthodologies de collecte,
 - de caractérisation et de conservation des ressources génétiques
 - Initiation aux outils informatiques (gestion des bases de données)
3. Formation académique : DEA, PhD., l'Université d'Abidjan est retenue pour ces formations
4. Formation des formateurs : poursuivre et diversifier l'initiative prise par l'IPGRI avec le concours de l'UNEP pour la formation des formateurs sur la gestion des ressources phytogénétiques.
5. Formation des producteurs (paysans, groupements ONGs, échanges entre paysans, et entre paysans et chercheurs)
6. Echanges bilatéraux pour l'acquisition des techniques développées localement (décorticage, fiches techniques).
7. Echanges d'expériences entre les chercheurs et le personnel d'encadrement.

Executive summary of the workshop on genetic diversity of *Digitaria exilis* in West Africa, held in Conakry (Guinea)

Afio Zannou et Raymond Vodouhè

From 4 to 6 August 1998, 20 participants from 8 West African countries attended the regional workshop on the genetic diversity of *Digitaria exilis*, a traditional African cereal. Organized by the Institute of Agricultural Research of Guinea (IRAG) and the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), this workshop was opened by the representative of the Minister of Agriculture, Water and Forestry who showed great interest in the meeting to which he also participated. Although fonio is known as a very important crop in many West African Countries, no research attention has been given to its promotion in the national programmes except in Guinea (Conakry), where some research activities have been initiated.

The workshop participants exchanged ideas on production trends, the status of germplasm and indigenous knowledge of the crop in their various countries. Papers presented and fruitful discussions in plenary and group sessions indicated that there is an urgent need for information on the biology/genetics, cropping systems and biotic and abiotic constraints for the crop.

The workshop comprised five sessions and three working groups:

Plenary session

- Fonio production and use in West Africa
- Genetic diversity of *D. exilis* in West Africa
- Indigenous knowledge on fonio in West Africa
- Characterization, evaluation, conservation and use of *D. exilis* germplasm in West Africa
- Regional collaboration on *Digitaria* spp.

Working groups

- Characterization, evaluation of *Digitaria* spp. and complementary conservation strategies
- Production and use of fonio
- Documentation, training and information on *Digitaria* spp.

Twenty working papers presented in the five sessions were followed by fruitful discussions. Major ideas from the sessions were further examined in the specific working groups. Initial recommendations made by the working groups were again discussed in plenary. The workshop made the following recommendations:

Characterization, evaluation and complementary conservation strategies for *Digitaria* spp.

No national programme has a well functioning genebank. Most samples of *Digitaria* spp. are entirely outside the sub-region. The rare existing collections are not characterized or evaluated. Therefore there is a need to:

- organize complementary collecting explorations in key areas to preserve the crop genetic diversity;
- repatriate the germplasm kept outside the region,
- document the ethno-botanic knowledge on the crop: some on-going activities on this issue in Burkina Faso should be encouraged;
- study the biology of the crop: reproduction biology, genetic of some major agricultural traits that influencing productivity and relations between various species within the genus *Digitaria*;
- characterize and evaluate the existing germplasm; this should be organized at a regional level using national programmes where some facilities (important collections, trained scientists/technicians and willingness to work on the crop...) exist;
- organize the conservation of the germplasm in *in situ* and *ex situ* conditions.

The existing germplasm of *Digitaria* spp. in the sub-region is today entirely conserved on-farm by farmers; farmers should therefore be involved at all stages in conservation and evaluation activities. Conservation of key landraces in *ex situ* conditions should be organized.

Production and use of fonio in West Africa

Production of fonio is entirely the responsibility of farmers: no scientific/technical itinerary is available on the crop. There is a need to understand farmers' practices and evaluate major constraints to improve the production. To do this, some in-depth studies are needed:

- documentation of farmers agricultural practices;
- evaluation of major biotic and abiotic constraints and place of fonio in the cropping systems;
- inventory of major diets and other uses of the crop;
- study of agronomic performance of popular cultivars.

Publication, training and information dissemination

The main points discussed are:

- Publication of research results of national programmes. In this regard, IPGRI is expected to help the national scientists in publishing their findings in IPGRI newsletters.
- Harmonization of descriptors for the cultivars: a descriptors list should be developed for the crop. IPGRI in collaboration with national programmes should develop the descriptors list using available information.
- Publication of a monograph on the crop. A reference book on the crop is needed.
- Training scientists and technicians on the crop. Degree and non-degree training courses on plant genetic resources as organized by IPGRI for West and Central Africa should continue. The choice of the University of Abidjan to hold degree training was well appreciated by the workshop participants.

The event was largely covered by the national radio and television of Guinea as well as by private radio stations operating in the country. In an interview on national TV, IPGRI presented its objective on the preservation of neglected and underutilized crops and pointed out the importance of fonio in the sub-region. IRAG, which showed interest in the workshop, disclosed to the press its plan for the development of fonio in Guinea.

Farmers and fonio consumers in Guinea noticed with satisfaction that for the first time research and extension services are paying more attention to the crop.

The IPGRI representative seized the opportunity to express its thanks to the Government of Guinea for hosting the workshop and for all the facilities given to participants to make the meeting successful. Thanks are also due to all participants (from Benin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinea, Mali, Senegal, Togo and IPGRI) for the detailed information given on the status of the crop in their respective countries and for their contributions to the discussions.

Session 1 : Importance du fonio en Afrique de l'Ouest

Information generales sur la culture

James Chweya

IPGRI, Afrique Subsaharienne

En étape introductive, la communication du professeur James Chweya, a présenté la mission de l'IPGRI, les objectifs et les actions menées par l'IPGRI en relation avec les partenaires Africains (institutions nationales de recherche) européens, américains et asiatiques.

Dans sa présentation, il a souligné que L'IPGRI a été créée en 1974 et a pour mission essentielle d'aider les programmes nationaux des pays partenaires à collecter et conserver leurs ressources génétiques.

Les objectifs principaux de l'Institut portent sur :

- Le support et l'apport d'assistance financière et technique à différents pays et le développement des relations entre utilisateurs ;
- Le renforcement des relations internationales en matière de ressources génétiques des cultures traditionnelles marginales ;
- Le développement et le renforcement des technologies améliorant les ressources génétiques en Afrique ;
- La diffusion de l'information relative à la gestion des ressources phytogénétiques.

L'IPGRI en Afrique de l'Ouest et du Centre travaille en collaboration avec la FAO et bénéficie du soutien financier de plusieurs pays de la Banque Mondiale et de la CEE.

Les cultures négligées ou marginalisées sont nombreuses et peuvent être groupées en 6 catégories que sont:

- les légumes
- les noix et les fruits
- les céréales
- les racines et les tubercules
- les plantes pour les boissons et
- les légumineuses.

Plusieurs questions importantes relatives à la marginalisation de ces cultures se posent parmi lesquelles:

1. Qui négligent ces cultures ?

- les paysans ?
- la recherche et services de développement ?
- Les Gouvernements ?
- le secteur commercial ?

2. Pourquoi ces cultures sont-elles négligées ?

- manque de motivation ;
- manque de compétitivité ;
- dominance des autres cultures ;
- attitudes par rapport à ces cultures (social, économique, cultural) ;
- importance prioritaire dans les politiques ;
- érosion des cultures ;
- changement dans l'utilisation des systèmes de production et de culture.

3. Comment sont elles négligées

- manque de connaissance sur ces cultures ;
- manque de supports financier et technique.

4. Critère de choix

- Valeur actuelle de la production par rapport aux autres cultures ;
- Valeur potentielle ;
- Diversification
 - des produits ;
 - réseaux de commercialisation des produits.

Cette présentation introductive du Prof. James Chweya sur l'IPGRI et ses travaux sur les ressources génétiques des cultures traditionnelles marginalisées en Afrique, a été suivi par différents autres exposés sur l'importance du fonio dans les systèmes de culture des pays participants et de quelques exposés de synthèses. A l'issue des différents exposés, on peut retenir les points ci-après.

La production

Le rendement du fonio est généralement assez faible, il varie en fonction des pays, entre 200-900 kg/ha en moyenne. La Guinée, le Mali et le Bénin constituent pour le moment les 3 pays où la culture de fonio fait des pas importants tant sur le plan de la recherche qu'au niveau du développement. Les superficies cultivées dans ces trois pays ne cessent d'évoluer d'année en année. Cette progression est due en partie aux politiques agricoles de promotion mises en place au niveau des gouvernements de ces pays. Il en est de même pour les productions.

Les techniques culturales

Les pratiques culturales en vigueur sont essentiellement celles des paysans :

- Semis : à la volée sur billons ou à plat. Il est semé en culture pure ou en association;
- Place dans les rotations : première culture, après la jachère;
- Faible demande d'intrants et d'entretiens ;
- Mode de transformation et de préparation: les techniques post-récolte sont artisanales et consomment beaucoup de main d'œuvres.

Les aspects socio-économiques

Le prix du kilogramme de fonio reste élevé dû à la demande très importante. Il est considéré comme un repas de luxe utilisé lors des cérémonies et servi aux hôtes de marque. Sa valeur alimentaire ainsi que son importance sur le plan médicinale ont été soulignées.

Contraintes sociales et économiques limitant la production

Les principales contraintes soulignées se rapportent à :

- Interdits culturels, mœurs et méconnaissance de la culture ;
- Importantes demandes de main d'œuvres pour les techniques post-récolte; Utilisation des sous produits de récolte etc.

La culture du fonio au Bénin : état des connaissances actuelles et perspectives

Sigisbert Dossou-Yovo

Institut National des Ressources Agricoles du Bénin

Introduction

La culture du fonio se pratique surtout dans la Région Nord-Ouest du Bénin, dans le Département de l'Atacora. Contrairement aux autres céréales telles que le maïs, le sorgho, le mil et le riz, dont la culture se pratique un peu partout sur toute l'étendue du territoire national, le fonio apparaît comme une culture essentiellement locale. Sa production est insignifiante (moins de 2% de la production céréalière nationale). Au niveau du département de l'Atacora (nord-Ouest du Bénin), il vient derrière le sorgho et le mil et représente 5 à 6 % de la production du département. Il est essentiellement cultivé dans les sous-préfectures de Copargo, Kouandé, Cobly, Tanguiéta, Toucountoura, Natitingou et surtout à Boukombé, où il représente 30% des céréales produites.

Présentation du département de l'Atacora

Présentation physique

Situation géographique

Le département de l'Atacora couvre une superficie de 31 200 km² dont 15 665 km² (50%) sont cultivables. Il s'étend sur la partie Nord-Ouest du Bénin entre, d'une part, les parallèles 8°30' et 11°30' latitude Nord et, d'autre part, les méridiens 0°45' et 2°10' longitude Est.

Il est limité au Nord et Nord-Ouest, par la République du Burkina-Faso, au Sud par le département du Borgou et du Zou, à l'Ouest, la République du Togo et à l'Est par le département du Borgou.

Le relief

Le relief est caractérisé au Nord par la chaîne de l'Atacora constituée de deux bourrelets parallèles de topographie assez molle qui sont séparés par une dépression dans laquelle coule la section amont de la Pendjari. A ces deux bourrelets s'ajoutent au Centre et au Sud, les chaînons de Birni, des Tanéka (654 m) et le Sagbarao (658 m) qui est le point le plus élevé du Bénin.

Ce relief à dominance montagneuse est propice à la réalisation d'ouvrages hydrauliques, aux fins d'irrigation et d'abreuvement du bétail, mais pose également des problèmes, d'une part en matière de la défense et de la restauration des sols et d'autre part, dans le domaine de la construction et de l'entretien des routes et pistes de desserte.

Le Sud du département est constitué de plaines ondulées de 150 m à 200 m d'altitude.

Le climat

Il est du type soudano-guinéen influencé par le relief de l'Atacora et passe à un climat sahélien dans le Nord. La température moyenne est d'environ 27°C avec des variations de 17 à 35°C. Pendant l'harmattan, l'amplitude thermique peut atteindre 8°C.

La saison sèche couvre normalement la période de mi-octobre à mi-avril. La saison des pluies qui elle, s'étend de mi-avril à mi-octobre, est caractérisée par d'importantes variations pluviométriques d'une zone à une autre. La normale des précipitations dans la zone Sud se situe entre 1200 mm et 1300 mm. Dans le Nord et l'Est, elle varie de 900 mm à 1000 mm. Le mois d'août est en général le mois le plus arrosé.

Pluviométrie

Contrairement au reste du pays où la tendance pluviométrique est à la baisse et où l'on enregistre des sécheresses en début et en fin de saison, le département de l'Atacora semble

bénéficier d'une pluviométrie beaucoup plus favorable. Dans la plupart des zones de production du fonio telles que Boukoumbé, Natitingou, Tanguiéta, Cobli et Kouandé, on enregistre une moyenne pluviométrique de 800 à 1200 mm en dix ans sauf en 1993 où la hauteur d'eau a baissé jusqu'à 500 mm (figure 1).

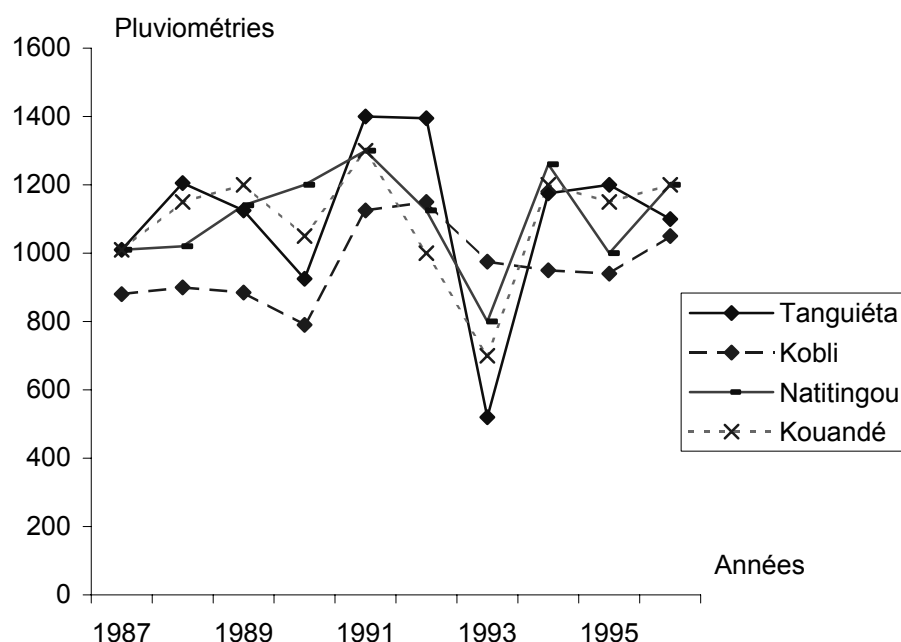


Figure 1. Tendances pluviométriques de 1987 à 1996 dans quatre localités du Département de l'Atacora.

Toutefois la comparaison des précipitations avec le nombre de jours de pluviosité fait apparaître une réduction du nombre de jours de pluie (Tableau 1) et leur répartition très erratique. Ceci provoque des sécheresses momentanées qui entraînent à leur tour une baisse des productions.

Tableau 1. Nombre de jours de pluie par localité

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Copargo	64	57	60	73	90	91	44	76	59	78
Kouandé	63	65	65	89	84	85	51	71	63	64
Cobli	65	57	56	64	76	74	62	69	72	58
Tanguiéta	67	66	51	68	86	72	73	69	62	73
Boukoumbé	78	72	67	65	89	90	52	68	69	73
Natitingou	67	64	62	76	96	83	56	74	88	89

Les sols

Les formations géologiques de l'Atacora comprennent des formations cristallines et cristallophyliennes d'origine précambrienne et des formations sédimentaires d'origine plus récente.

Ces substrats géologiques ont donné naissance à divers types de sols dont les principaux sont: les sols minéraux bruts; les sols ferrugineux tropicaux lessivés non concrétionnés. Les sols indurés et les sols à tendance hydromorphes.

La plupart de ces sols ont besoin aujourd'hui d'être protégés contre l'érosion par des plantations d'arbres et la mise en place de petits ouvrages anti-érosifs. Ces sols ont aussi besoin d'importants apports en matière organique pour la reconstruction de la couche humique sur les parcelles mises en culture.

La végétation

Elle est dense le long des cours d'eau et constitue ainsi des forêts galeries. Les forêts classées occupent plus de la moitié de la superficie de la sous-préfecture de Bassila, et une partie des sous-préfectures de Djougou et de Matéri où l'on rencontre la savane arborée ou arbustive. Cette même savane arborée caractérise la zone de Péhunco et les sous-préfectures de Toucountouna et de Copargo.

Le karité et le néré se rencontrent partout dans le département contrairement au baobab localisé dans les zones érodées et arides de Matéri, Boukoubé et Ouaké.

Production du fonio

Variétés cultivées et pratiques culturales

On rencontre en général des variétés à cycle court (90 jours) et des variétés à cycle long (120 jours). Les variétés à cycle court (précoces) sont semées en Mai, tout comme les variétés à cycle long, avec un léger décalage des dates de semis.

Il existe des variétés de fonio rouge et de fonio noir.

Le semis se fait à la volée, avec des variantes selon les sols. Sur les sols gravillonnaires, on épand les grains dans les herbes qu'on sarcle à la houe. Sur les sols sableux, on effectue le labour en billon avant d'y épandre les grains. A l'aide des branches d'arbres traînées perpendiculairement aux billons, on casse les mottes de terre. Il n'y a pas de sarclage, ni de fumure des champs de fonio. Cependant, on procède souvent à l'arrachage des mauvaises herbes.

Evolution des superficies, rendements et production

L'observation de l'évolution des superficies emblavées ces dix dernières années fait apparaître une baisse de la production, notamment à partir de 1993 dans toutes les localités productrices (figure 2). La production elle aussi connaît la même baisse au cours de la même période (figure 3). Les causes de cette baisse sont multiples. Un des facteurs essentiels de cette baisse est la pauvreté des sols (à cause de la monoculture du fonio et de l'érosion) et surtout l'engouement pour la culture du coton.

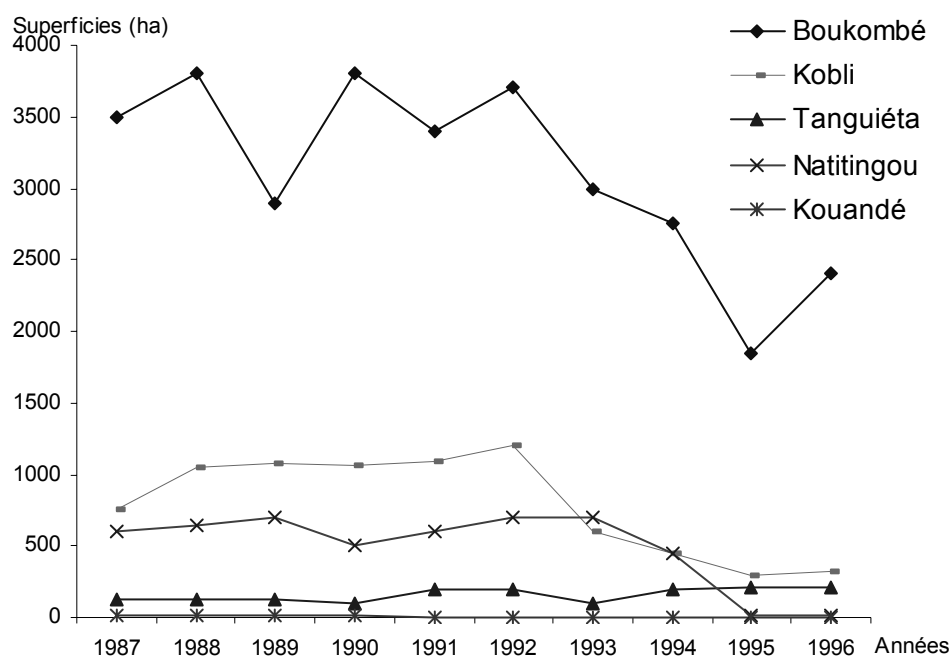


Figure 2. Evolution des superficies emblavées de 1987 à 1996 dans quelques localités de l'Atacora.

La sous-préfecture de Boukoubé apparaît comme le grand producteur de fonio dans l'Atacora. Dans cette localité, cette céréale occupe une place de choix dans les systèmes de production des paysans (30% de la production). Il est le premier produit du point de vue des préférences des paysans sans distinction de sexe dans le village de Koumagou.

Récolte

La récolte du fonio est plus harassante que sa culture. Elle s'effectue au mois d'août pour les variétés précoces et au mois de septembre pour les variétés tardives. La récolte se fait généralement de manière collective par l'entraide traditionnelle et se fait avec les couteaux. Les tiges de fonio sont mises ensuite en bottes.

Modes de transformation et de conservation

Le décortiquage se fait dans les "trous de tata". Il se fait généralement au pilon. Quatre à cinq vannages sont nécessaires selon les variétés et le temps de la journée. Par temps frais, cinq vannages sont nécessaires. Le fonio se conserve dans les greniers et/ou dans des jarres. La conservation peut durer plusieurs années.

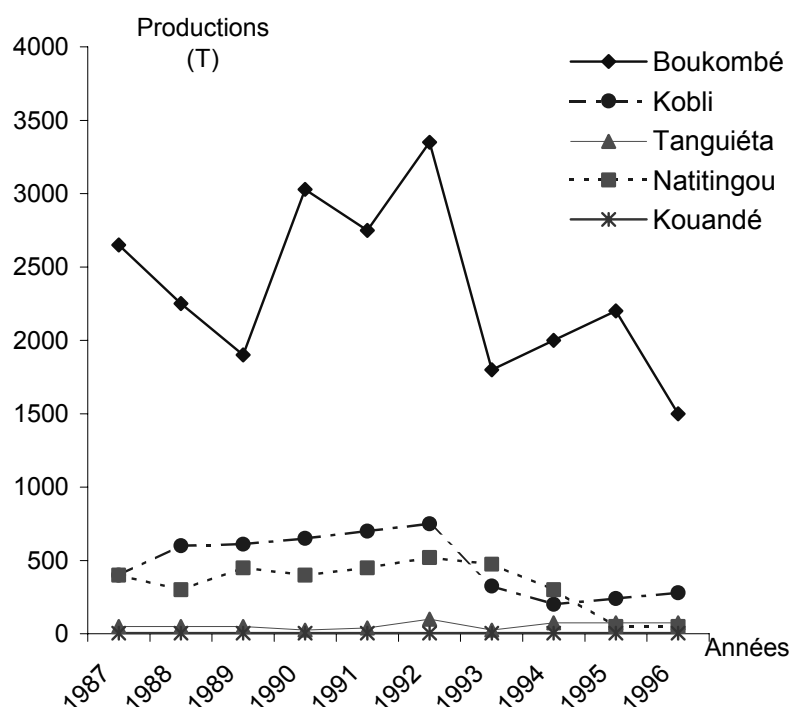


Figure 3. Evolution de la production du fonio de 1987 à 1996.

Commercialisation et utilisation

Le fonio déjà décortiqué est vendu sur les marchés locaux. Il est tantôt consommé sous forme de bouillie, tantôt sous forme de couscous ou même sous forme de pâte (tô).

Contraintes liées à la production du fonio

Attaques parasitaires

Longtemps considéré comme une culture ne subissant que très peu d'attaques parasitaires, le fonio est de plus en plus la proie de nombreux prédateurs. Les observations effectuées au champ montrent que la culture est soumise à deux types de ravageurs :

- une chenille glabre, à raies longitudinales multicolores et,
- un coléoptère (de type galéruque) dont les larves innombrables se nourrissent du parenchyme foliaire.

Décorticage

Contrairement aux céréales et aux légumineuses, le décorticage du fonio est assez pénible. Le décorticage se fait au pilon dans un mortier ou dans les trous construits à cet effet. On procède au vannage pour séparer les grains des impuretés. On n'arrive généralement pas à séparer le grain du sable. Plusieurs lavages sont nécessaires pour réduire la quantité de grains de sable.

Les opérations de battage, vannage et de lavage constituent les plus pénibles de la production du fonio et participent à la baisse de sa production.

Actions de la recherche

La recherche a longtemps marginalisé cette culture. Cependant, depuis les cinq (5) dernières années, une attention croissante est accordée au fonio en coopération avec la vulgarisation. C'est ainsi que l'évaluation de la performance agronomique de certaines variétés locales du fonio du Bénin et des écotypes de la collection de fonio introduit du Burkina Faso a été faite en 1994 et 1995 à la station d'Ina. Cette étude comprend 34 entrées dont 4 issues de la collection Bénin. Les résultats ne montrent aucune différence de classe de maturité entre les différents écotypes étudiés, la maturité s'étalant de 68 à 78 jours. Toutefois les poches de sécheresse enregistrées durant cette période font apparaître de faibles rendements à l'hectare.

Perspectives

Dans le cadre de la diversification des cultures et de la garantie de la sécurité alimentaire des populations des zones à risque climatique, la recherche conduit en collaboration avec la vulgarisation (CARDER-Atacora) un certain nombre d'activités visant la relance de la culture du fonio dans l'Atacora. Ces activités comprennent le test

C'est ainsi que durant la campagne agricole en cours, une prospection sera faite dans les zones à vocation du fonio. Des enquêtes socio-économiques seront faites en vue d'étudier les contraintes liées à la production du fonio ainsi que son importance sur le plan économique, social et culturel. Parallèlement, des études de capacité photosynthétique et des paramètres caractérisant la croissance et le développement du fonio seront menés en station. Un effort sera fait en vue de réduire la pénibilité du décorticage du fonio. Dans ce cadre la vulgarisation a déjà commencé dans la sous-préfecture de Boukombé pour tester un prototype de décortiqueuse introduite du Sénégal.

Le fonio en Côte d'Ivoire

A. Assamoi

Centre National des Recherches Agronomiques, Station de Ferkéssédougou

Importance de la culture

Production

Le fonio (*Digitaria exilis*) constitue avec le mil et sorgho, un groupe de céréales qui se cultivent uniquement dans les savanes du Nord de la Côte d'Ivoire. Si le mil et le sorgho se cultivent un peu partout dans cette partie du pays il n'en est pas de même pour le fonio dont la culture est confinée dans le Nord Ouest dans les régions de Touba, Odienné et Tengrela (Attiey et Leblanc, 1979). La figure 1 présente les zones de production du Fonio.

La production au plan national est de 7200 tonnes pour une superficie emblavée de 11 200 ha soit un rendement moyen de 640 kg/ha (AISA, 1991).

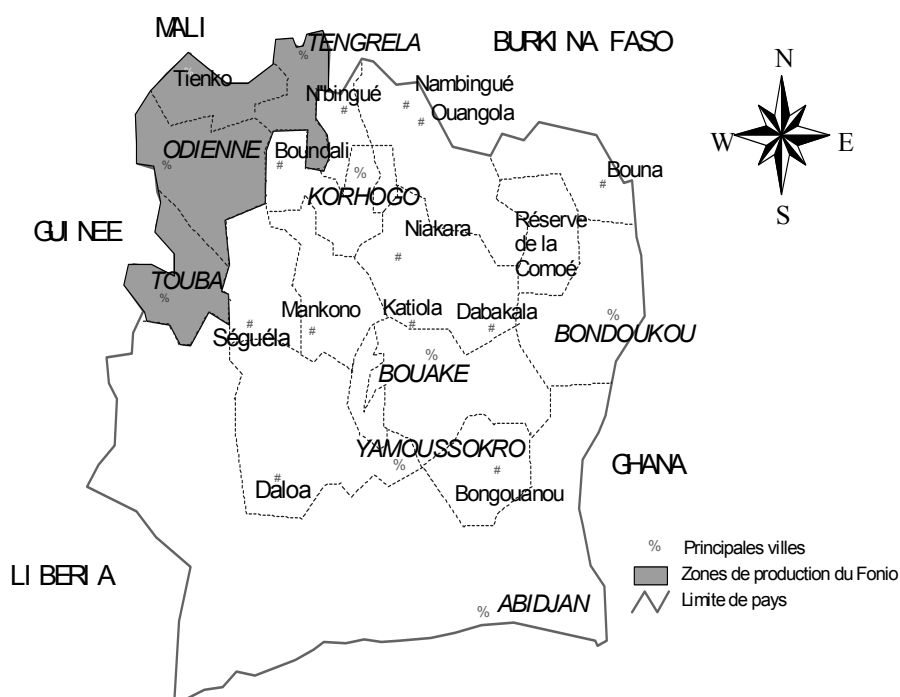


Figure 1: Zones de production du Fonio en Côte d'Ivoire.

Utilisation

Le fonio est presque exclusivement produit pour la consommation humaine. Traditionnellement, il est consommé sous forme de couscous ou "FESRO" qui consiste à cuire à l'eau ou à l'huile les grains préalablement décortiqués et lavés (Aboua *et al*, 1989). Il est aussi consommé sous forme de Tô accompagné d'une sauce feuille gluante ou non.

Importance économique du fonio

Le fonio est une denrée assez rare sur les marchés autres que les zones de production. Du fait de sa faible production la demande reste très forte par rapport à l'offre, entraînant du coup une hausse substantielle des prix de vente. Sur la marché de Ferké, le prix du kilogramme de fonio varie de 275 fcfa en période de forte offre à 500 fcfa quand l'offre devient faible.

Etat de la collection

Les premiers travaux sur le fonio à l'IDESSA remontent à 1978. Une prospection réalisée par Attiey et Leblanc (1979) dans le Nord du pays a permis:

- de localiser la zone traditionnelle de culture ;
- de collecter 51 échantillons.

Malheureusement, aucun programme de recherche n'a été mis en place et les mauvaises conditions de conservation ont entraîné la perte de toute la collection.

Perspectives

Le fonio est une céréale importante qui pourrait valablement seconder, en Côte d'Ivoire, le riz et le maïs afin d'amoindrir la forte pression exercée sur ces céréales.

Par ailleurs, le couscous de fonio est très apprécié par les populations urbaines comme rurales. A l'heure actuelle, une grande partie des quantités consommées provient de la sous région.

Il est donc impératif de développer la culture de cette denrée. Pour cela :

- une prospection et un échantillonnage dans les zones de culture est à entreprendre.
- l'évaluation de la collection obtenue devrait être faite en vue de déterminer les différentes formes botaniques et potentialités agronomiques.

Bibliographie

- Association Ivoirienne des Sciences Agronomiques (1991). Quatrième assises : Le développement agro-pastoral et agro-industriel du Nord de la Côte d'Ivoire. Cas des départements de Korhogo -Boundiali -Ferkessédougou. 20-25 Novembre 1991.
- Aboua F. , Nemlin J. , Kossa A. et Kamenan. 1989. A. Transformation traditionnelle de quelques céréales cultivées en Côte d'Ivoire 1989. In Céréales en régions chaudes. AUPELF-UREF Libbey Eurotext, pp. 223-229. eds. John
- Attiey K. et Leblanc J.M. 1979. Prospection des mils-sorghos-fonio en Côte d'Ivoire. Rapport de mission. IDESSA/ORSTOM. Avril 1979.

Le fonio au Mali

Amadou Sidibe

Institut d'Economie Rurale, Unité Ressources Génétiques

Introduction

Le fonio est une céréale mineure de la famille des Graminées, sous famille Panicoïdées, genre *Digitaria* espèce *exilis*. Peu exigeant en conditions de culture, le fonio pousse bien sur des terres relativement pauvres et généralement en queue de rotation. Son aire d'adaptation au Mali est comprise entre les isohyètes 500 et 1100 mm.

Principale culture de soudure dans certaines localités du Mali, le fonio a depuis de longue date été reconnu comme une plante de sauvetage de la faim. Portères (1955) déclarait que "pour liquider le régime de la faim périodique organisée que connaît tout l'Ouest africain des savanes, nous n'avons pour longtemps, à notre disposition que deux systèmes à utiliser conjointement: celui des greniers de réserve qui ne peuvent être remplis que par une évaluation générale de la production céréalière, et celui de la culture de céréales très hâtives et jusqu'ici peu productive". Le fonio est sans doute une des plus vieilles céréales africaines produisant des graines au bout de 6 à 8 semaines après semis (Vietmayer, 1991). Il est originaire d'Egypte, mais très répandu en Guinée Conakry qui constitue le principal producteur d'Afrique de l'Ouest.

Importance du fonio au Mali

Dans le souci d'assurer l'autosuffisance alimentaire au Mali, la promotion des céréales locales demeure un préalable. Le Mali se caractérise par une diversité de céréales (mil, maïs, sorgho, riz, fonio etc.) dont certaines sont particulièrement appréciées par de nombreux consommateurs. Le fonio fait l'objet d'une consommation marginale due essentiellement à sa préparation culinaire pénible. Cependant, c'est une vieille céréale appréciée dans la société malienne. On en fait un plat spécial qu'on offre à son hôte comme marque d'estime et de considération. Au Sud du Mali le fonio est surtout cultivé par les femmes sur les exploitations personnelles. Cependant, dans certains milieux, la culture a lieu sur les aires des exploitations familiales, notamment comme culture de soudure en utilisant des variétés de cycle (60-90 jours). D'usage polyvalent, il est aussi utilisé dans l'alimentation des diabétiques.

Production du fonio au Mali

Comparativement aux autres céréales, les superficies consacrées à la culture du fonio sont faibles. Au titre de la campagne agricole 1993-1994 la production du fonio au Mali était de 29 735 tonnes contre 708 062 tonnes pour le mil, 776 879 pour le sorgho et 428 827 pour le riz paddy (Direction Nationale de l'Agriculture, DNA, 1994).

Le faible niveau de production résulte du peu d'intérêt accordé à la culture du fonio au Mali par les paysans. Les raisons qui expliquent ces différences sont essentiellement:

- la dureté des travaux de manutention, post-récolte, battage, pilage, etc.
- les pertes à différents niveaux ;
- les exigences de qualité sur le marché ;
- les problèmes culturels; le fonio est une culture dont le besoin ne se manifeste en milieu paysan qu'en période de disette, ce qui constitue une contrainte à l'extension de la culture du fonio dans les milieux ruraux.

Les productions de fonio au Mali de 1990 à 1994 sont indiquées dans le Tableau 1

Tableau 1. Production du fonio au Mali campagnes 1990-1991 à 1993-1994

Campagnes	Superficies Ha	Production kg	Rendement kg/ha
1990-91	47 647	21 767 000	457
1991-92	55 971	40 506 000	723
1992-93	41 647	20 898 000	501
1993-94	42 506	29 735 000	700

Source : Direction Nationale de l'Agriculture, DNA, 1993 et 1994.

Il ressort du Tableau 1 que la plus grosse production et le meilleur rendement ont été obtenus pendant la campagne 1991-92 et le plus bas rendement en 1992-93. Cependant la plus faible production a été enregistrée en 1992-93.

Les principales régions de culture du fonio au Mali sont Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, et Mopti. Les rendements et productions en culture pure par région apparaissent dans le Tableau 2.

Tableau 2. Rendements en culture pure du fonio par région

Campagnes	Superficies (ha)	Production (kg)	Rendement (kg/ha)
Kayes	1 784	2 310 280	1 295
Koulikoro	1 353	1 578 951	1 167
Sikasso	11 616	7 480 704	644
Segou	13 217	10 626 468	804
Mopti	-	-	974

Source : DNSI, 1992.

Le rendement le plus élevé obtenu à Kayes est de même niveau que celles obtenues avec les variétés CFI-GE-38-Saada et CFI-GE-72-Fonié Kayaou de la Station de recherche agronomique de Cinzana en 1988. Il faut noter que le rendement national en 1992 était de 976,8 kg/ha. Ce faible niveau de rendement est probablement dû à l'insuffisance de soins culturaux et le faible niveau de fertilité des sols.

Le Tableau 3 indique l'évolution de la production du fonio au Mali de 1983 à 1993 (DNSI, 1994)

Tableau 3. Evolution de la production du fonio

Année	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Production en 1000 kg	23012	23788	16264	30166	28240	28740	39013	37845	30964	38840	21946

Source : DNSI, 1994.

Les productions ont considérablement augmenté de 1985 jusqu'en 1992 mais restent encore faibles par rapport à celles du maïs qui approchait 200 000 000 kg à la même période (Atelier sous-régional fonio, 1994).

Consommation du fonio au Mali

Doucouré et Kamara (1993) rapportaient que la moyenne de consommation du fonio au Mali était de 4,38 kg/habitant/an. Il rentre dans la préparation de plusieurs repas, "To, Firi, Foyo, Diouka etc.". Très apprécié, le fonio constitue une céréale importante dont la consommation est réservée aux grandes cérémonies. Le Tableau 4 indique la consommation du fonio par zone au Mali (DNSI, 1993).

La ville de Bamako constitue le principal centre de consommation du fonio au Mali (20% de la consommation nationale).

Tableau 4. Consommation en kg du fonio au Mali par zone

Zones de consommation	Production	Achat	Don - Autre	Consommation
Urbaine	273 200	908 200	143 100	1 042 300
Rurale	9 214 400	1 093 800	303 600	1 397 400
Bamako	0	419 300	54 300	473 600
Ensemble pays	9 487 600	2 002 000	437 700	2 439 700

Source : DNSI, 1993.

Commercialisation du fonio au Mali

La commercialisation du fonio constitue l'apanage du secteur privé au Mali. Les principaux marchés de regroupement sont Bougouni et San. Bafoulabé, Keniéba, et Yanfolila constituent des marchés de collecte. Il faut cependant noter qu'une grande partie du fonio consommé à Bamako provient de la Guinée (Kankan et Siguiri) avec certaines quantités du Burkina Faso. Les marchés de consommation sont les centres urbains, les capitales régionales et les chefs lieux de cercle. Le prix au producteur varie d'une année à l'autre comme l'indique le Tableau 5.

Tableau 5. Evolution du prix au producteur

Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Prix	93	105	108	113	130	134	121	65	94	46	102	81
FCFA												

Source : DNSI, 1991.

Les prix varient en fonction des années de production. Le plus bas prix a été observé en 1989 et correspondait à une année de bonne production. A partir de 1987 et 1989 les prix se sont maintenus aux alentours de 100 fcfa/kg. Les prix à la consommation sont aussi fonction des périodes de l'année avec une tendance à la hausse quand l'on s'éloigne des périodes de récolte.

Importance et état de la collection nationale de fonio

Les premiers travaux de prospection sur le fonio au Mali ont porté sur 28 écotypes à port rampant avec une variabilité assez marquée à la fois pour la longueur des racèmes et la densité des épillets. Ils sont tous sensibles à l'égrenage spontané. En plus, une prospection effectuée en Guinée en 1984 a permis d'échantillonner au Fouta Djallon 126 écotypes. Ces différents matériels génétiques sont conservés à la station de recherche agronomique de Cinzana en emballage hermétique dans des congélateurs à défaut de chambre froide déshumidifiée.

Recherche sur le fonio**Point des activités de recherche**

Au Mali les activités de recherche sur le fonio ont porté sur la sélection variétale, les techniques culturales, les aspects phytosanitaires et technologiques.

En matière de sélection variétale, la CMF 52 (Collection Malienne de Fonio) des 28 écotypes maliens et 12 variétés parmi les 126 collectées en 1984 en Guinée Conakry ont été retenues. La CMF 52 a été choisie pour sa précocité et son rendement et les 12 variétés guinéennes en fonction de la vigueur à la levée, la pigmentation des organes, la date à 50% de floraison, la longueur des racèmes, la couleur du péricarpe, le degré de tallage et d'égrenage spontané. La différence de cycle observée pendant la prospection n' a pas été confirmée dans les sites de recherche (Cinzana, Sotuba et Koporo). Une certaine réduction du cycle par rapport à celui donné par les paysans, a été notée. Ceci pourrait être dû aux basses températures prévalant dans la zone du Fouta Djallon (Coulibaly et Traoré, 1993).

Tableau 6. Bilan de l'essai comparatif de rendement (kg/ha) des écotypes de Guinée Conakry

Variétés	Site de Cinzana	Site de Longorola		Site de NZarla	Moyenne	
	An 1988	An 1990	An 1992	An 1992	50% floraison (jours)	Rendement (kg/ha)
1.CFI.GE. 19 Fonibaoule	1185	1040	1190	667	63	1020
2. CFI.GE. 26 Saada	1300	1100	1135	845	64	1095
3. CFI.GE. 37 Berele	1000	990	1025	889	67	976
4. CFI.GE. 38 Saada	1295	1100	1175	1216	64	1197
5. CFI.GE.44 Berele	1080	1010	1160	1087	63	1084
6. CFI.GE. 47 Bassamba	1080	925	1435	1144	64	1146
7. CFI.GE. 48 Kassambra	1225	1080	1180	1174	63	1165
8. CFI.GE. 54 Liti	1270	1050	1145	1268	64	1183
9. CFI.GE. 60 Sirabe	1250	1235	1170	1332	62	1247
10. CFI.GE. 67 Bolefonde	1230	1080	1110	1327	62	1187
11. CFI.GE. 72 Foniekoyaouko	1295	1170	1190	1302	64	1236
12. Témoin local*	1240	585	585	1388	70	950

Source : Coulibaly et Traoré, 1993.

*Finiba à Longorola

Les études entreprises sur quatre (4) écotypes du fonio à gros grains (*Brachiaria deflexa*) ont été interrompues en raison de leur faible performance en zone Nord et les attaques d'oiseaux en zone Sud du Mali (Coulibaly et Traoré, 1993).

En collaboration avec l'Agence Internationale de l'Energie Atomique, L'équipe de phytotechnie de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou a tenté en 1985, une étude de mutagenèse sur deux variétés de fonio (CMF 103 et CMF 95) par traitement à l'EMS (Ethyl-Methane-Sulfonate) et par traitement aux rayons Gamma. A l'issue de cette étude, des résultats positifs M1 ont été obtenus avec l'apparition de plants albinos. Concernant les descendances M2 évaluées au cours de la campagne 1986-1987, aucun d'entre eux ne répondait aux critères de sélection (port dressé, absence d'égrenage).

Les études sur les techniques culturales ont abouti aux résultats suivants:

- densité de semis : aucune différence entre 15 et 45 kg de semences par hectare;
- l'apport de la fumure minérale a engendré une augmentation du rendement de 35%;
- le semis à la date optimale, même date que le mil a aussi entraîné une augmentation du rendement de près de 100%;
- le labour au multicultureur a nettement amélioré la performance du fonio en comparaison au grattage.

L'Helminthosporiose et la Cercosporiose ont été les deux maladies identifiées sur les variétés testées en 1985.

Les études sur la technologie du fonio menées au Laboratoire de Technologie Alimentaire, (LTA) de Sotuba ont porté sur le décortiquage mécanique. Elles avaient pour objectif de déterminer l'aptitude du fonio au décortiquage mécanique. Le test a été mené sur la décortiqueuse de laboratoire, TADD (Tangential Abrasive Dehulling Device) qui s'est révélé

non adapté. En conséquence il a été repris en utilisant la décortiqueuse PRL (Prairie Regional Laboratory) à disque abrasif également mais de conception différente. Les meilleurs écotypes de fonio (*Digitaria exilis*) et de fonio gros grains (*Brachiaria deflexa*) ont fait l'objet de test en utilisant un échantillon d'un kilogramme, à 3 temps (10, 15 et 20 minutes) et la décortiqueuse (PRL). Les indices suivants (LTA, 1988) ont servi de base d'évaluation de la qualité du grain décortiqué:

1. très bien décortiqué, ne contenant pas de grains entiers;
2. assez bien décortiqué, 75% grains décortiqués et 25% grains entiers;
3. Moyennement décortiqué, 50% grains décortiqués et 50% grains entiers;
4. mal décortiqué, 75% grains entiers et 25% grains décortiqués ;
5. non décortiqué, 100% grains entiers

Les tableaux 7 et 8 présentent les résultats obtenus chez *Digitaria exilis* et *Brachiara deflexa*

Tableau 7. Rendement au décortilage des échantillons de *Digitaria exilis*

Variétés	Rendement au décortilage (%)			Qualité de décortilage		
	10 mn	15 mn	20 mn	10 mn	15 mn	20 mn
1.CFI.GE. 19 Fonibaoulé	69,39	59,00	55,16	3,5	2,5	2,33
2. CFI.GE. 26 Saada	64,15	63,27	62,41	3,0	2,5	2,0
3. CFI.GE. 37 Bérélé	66,82	65,00	63,99	3,5	2,5	2,33
4. CFI.GE. 38 Saada	75,58	67,87	57,81	3,5	3,0	2,5
5. CFI.GE.44 Bérélé	75,38	70,89	67,98	3,5	2,5	2,0
6. CFI.GE. 47 Bassamba	68,00	58,06	55,20	3,5	2,67	1,5
7. CFI.GE. 48 Kassambra	77,05	69,85	59,74	3,5	2,5	1,5
8. CFI.GE. 54 Liti	72,13	66,20	65,33	3,2	2,5	2,0
9. CFI.GE. 60 Sirabè	64,18	62,28	59,44	3,5	2,2	1,5
10.CFI.GE. 67 Bolefondé	70,98	68,93	66,13	3,5	2,5	1,83
11.CFI.GE.72 Fonie koyaouko	71,03	67,33	65,18	3,0	2,33	2,0
12. Témoin local	67,00	54,50	50,63	3,0	2,5	1,75
Moyenne	70,14	64,43	60,75	3,35	2,52	1,94

Source Coulibaly et Traoré (1993)

Tableau 8. Rendement au décortilage de *Brachiara deflexa*

Variétés	Rendement au décortilage (%)			Qualité de décortilage		
	10 mn	15 mn	20 mn	10 mn	15 mn	20 mn
1. CFI. GE Foniè Niougourou	51,24	43,04	34,89	2,7	1,5	1,5
2. CFI. GE Fonie Kouli	54,54	42,68	35,23	3,0	2,0	1,0
3. CFI. GE Fonio Kakara	60,02	50,89	43,05	3,0	2,0	1,0
4. CFI. GE Fonio Kouli	58,54	51,48	43,89	3,0	2,0	1,0
Témoin local	66,02	53,32	49,05	3,5	2,67	2,0
Moyenne	58,07	48,28	41,22	3,04	2,03	1,2

Source : Coulibaly et Traoré (1993)

Il ressort des Tableaux 7 et 8 que la meilleure qualité au décortilage a été obtenue au bout de 20 minutes. Bassamba, Kassambra et Sirabè ont été mieux décortiqués avec une légère amélioration de la qualité par rapport au témoin local (Tableau 7). Concernant le fonio à gros grains, toutes les variétés ont donné une meilleure qualité du grain avec un rendement au décortilage relativement faible par rapport au témoin local.

En conclusion, tous les grains ont été bien décortiqués à 20 minutes en utilisant le PRL et le fonio à gros grains a été bien décortiqué que le fonio à grains fins.

Perspectives

Elles concernent:

- la reprise en compte du fonio dans le nouveau plan à long terme de la recherche agronomique au Mali, notamment au Centre de Niono dans la région de Ségou qui constitue l'une des plus grandes zones de production du fonio;
- le projet de recherche « genre et biodiversité » en cours de négociation et dont le fonio est une composante parmi les cultures sous utilisées retenues;
- la mise en place d'un germplasma de fonio;
- une meilleure organisation du marché;
- une meilleure connaissance de la plante par des études de polymorphisme, enzymatique, et de photosensibilité;
- le développement des activités de décorticage mécanique du fonio;
- la prise en compte du fonio dans la filière semencière nationale.

Collaboration régionale

Dans le souci de promouvoir la culture du fonio, les aspects suivants méritent une attention particulière:

- la facilitation de l'accessibilité et le développement des échanges d'expériences et de matériel génétique en vue d'enrichir les germoplasmes nationaux;
- la recherche de financement pour la prise en compte de la création de banques de gènes exploitables par les différents partenaires, la caractérisation et la multiplication des semences;
- la création d'un réseau de recherche sur le fonio pour les pays de la sous-région en vue de diffuser des paquets technologiques en milieu paysan.

La culture du fonio en Casamance : réalités et perspectives

Mamadou Lo

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, ISRA de Djibelor/Ziguinchor

Introduction

Le Sénégal est situé sur la côte occidentale de l'Afrique. Il couvre une superficie d'environ 197 000 km² pour une population de 8 000 000 d'habitants. Par comparaison avec beaucoup de pays de l'Afrique de l'Ouest, le Sénégal a un secteur secondaire relativement développé représentant 23% du produit intérieur brut (P.I.B.). La production du secteur secondaire a doublé en 15 ans entre 1980 et 1996. Le secteur tertiaire vient nettement en tête avec plus de 50% du P.I.B. Cependant le secteur primaire (agriculture) constitue encore le pivot de l'économie nationale, puisqu'il représente plus de 35% du P.I.B. et emploie environ 75% de la population active tirant essentiellement ses moyens d'existence de la culture de l'arachide et du coton.

Mais depuis deux décennies, la production agricole est fortement assujettie aux conditions climatiques (déficit pluviométrique, baisse de la fertilité des sols, manque d'intrants et de crédits adaptés, etc.). Et avec la baisse de la pluviométrie et le désengagement de l'Etat depuis 1984, consécutif aux politiques d'ajustement structurel, les superficies totales cultivées de 1970 à 1994 n'ont pas évolué et tournent en moyenne à 2 252 000 hectares dont seulement 52% sont utilisés pour les productions céréalières (riz, maïs, mil/sorgho et fonio).

La production agricole du Sénégal est dominée par les cultures pluviales qui représentent 90% de la production totale et 90% des céréales produites localement. Le riz représente 3%, l'arachide 50%, le mil/sorgho 40% et le fonio 1%.

La consommation annuelle du riz au Sénégal est de l'ordre de 300 000 tonnes avec une production moyenne 120 000 tonnes. Il en résulte une importation annuelle de 200 000 tonnes. Pour résoudre ces importations, le Sénégal s'efforce de promouvoir depuis quelques années la promotion des céréales locales (riz, maïs, mil/sorgho, fonio) et le « consommer local sénégalais ».

Cadre géographique de Casamance

Situation géographique

La Casamance naturelle (actuelle région de Ziguinchor et de Kolda) est située au Sud-Ouest du Sénégal et de la Guinée Bissau. Elle couvre une superficie de 25 000 km². Elle est divisée en deux grandes zones écologiques principales: la Casamance maritime où se situent les rizières de bas-fond douces, salées et les mangroves, et la Casamance continentale. C'est une région à relief très plat.

Climat

Le climat est de type guinéen en Basse Casamance (région de Ziguinchor) et soudano-guinéen en Moyenne et Haute Casamance (région de Kolda). La saison sèche de 6 à 7 mois, s'étend de Novembre à Mai et près de 80% de la pluviométrie annuelle est concentrée sur les mois de Juillet, Août et Septembre. La moyenne annuelle varie entre 900 et 1200 mm.

Les températures sont de l'ordre de 24°C à 32°C. D'Est en Ouest, la durée de l'ensoleillement varie par année entre 2500 et 2800 heures. L'évapotranspiration varie entre 1500 mm et 1900 mm.

Hydrologie

La Casamance est arrosée par le fleuve Casamance et son affluent le Soungrougrou. Le bassin versant de la région naturelle de Casamance couvre 17 000 km². Le relief très plat et la perméabilité élevée de ses sols en général, font que l'influence de la marée se fait sentir très loin à l'amont jusqu'à 250 km avec ses conséquences néfastes (sursalure).

Sols

Les principaux types de sols existant en Casamance sont :

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés ou sols beiges de plateau ;
- Les sols ferralitiques ou sols rouges de plateau. Ces sols ont une bonne aptitude culturale pour les cultures pluviales (arachide, riz, mis, mil/sorgho et fonio) ;
- Les sols ferrugineux tropicaux sur pentes ou sols ocres de pente, qui ont une aptitude moyenne pour les cultures sèches ;
- Les sols ferralitiques indurés sur cuirasses, peu étendus et à aptitude culturale presque nulle ;
- Les sols gris hydromorphes à gley, de bas de pente ou sols gris de pente destinés à la riziculture ;
- Les sols hydromorphes de bas-fond, domaines des rizières douces et de mangroves.

Systèmes de production

En Basse Casamance, actuelle région de Ziguinchor, on distingue deux grands systèmes :

- un système diola-traditionnel où hommes et femmes travaillent ensemble sur toute la topo-séquence;
- un système mandingue caractérisé par une division sexuelle très nette du travail: les hommes sur le plateau et les femmes dans les rizières.

En Moyenne Casamance, on retrouve aussi le même système mandingue, les systèmes mancagne, balante et peulh où hommes et femmes travaillent ensemble.

Importance de la culture du fonio en Casamance

Le fonio (*Digitaria exilis*) cultivé au Sénégal, dans la région Sud du pays, est de cycle court et se sème tôt (même sans labour). Il constitue une culture vivrière secondaire comme le niébé, le manioc et les patates douces. C'est aussi une culture de soudure car il se récolte au moment où les paysans n'ont presque plus de graines dans leurs greniers.

La culture est surtout pratiquée en Casamance par les ethnies Peulh, Mancagne et Balante dans les zones pauvres des terres de plateau.

Les variétés de fonio cultivées

Les variétés de fonio cultivées en Casamance sont des variétés locales à grains très fins (variété Tobrum). Plus à l'Est, dans le département de Kédougou (la frontière avec la Guinée), on rencontre la variété Forum à gros grains. La variété à grains fins cultivée est une petite graminée de 0.45 à 0.60 mètres de haut et a les mêmes besoins que l'herbe à laquelle il ressemble beaucoup.

Les techniques culturales

Le fonio à grains fins cultivé dans la partie Sud du Sénégal est une variété hâtive de 90 à 100 jours. Il est cultivé généralement sur les sols pauvres du plateau. Comme culture de soudure, il est semé très tôt par rapport aux autres céréales. Son semis se fait à la volée à raison de 15 à 30 kg à l'hectare. C'est une plante qui résiste bien à la compétition des adventices mais craint les chenilles dévastatrices lors de la levée. C'est une culture qui ne demande pas beaucoup d'entretien (un sarclage en moyenne). Son ennemi majeur est le Striga, herbe qui entrave également les cultures de mil et de sorgho. Ses besoins en eau varient entre 500 et 800 mm par an.

Les rendements

Le fonio est une culture traditionnelle très marginale. Les rendements actuels restent toujours faibles et varient entre 200 et 500 kg/ha (voir Tableau 1).

Tableau 1. Superficies et rendements moyens des cultures céréalières - campagne agricole 1993–1994

Départements	Riz		Mil		Sorgho		Mais		Fonio	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Bonconto	358	975	859	775	2230	750	778	838	17	500
Koukanou	2347	508	2549	615	3287	615	2079	700	24	500
Pakour	811	1050	1500	500	2056	600	3660	500	7	500
D. Velingara	3516	886	4809	630	7573	616	6517	603	46	500
Dabo	2980	1250	6775	800	7433	800	3970	1200	271	200
Dioulacoulon	2110	1200	6871	800	8202	800	3055	1200	144	200
M.Y. Foula	1455	1200	3920	800	3710	800	2349	1200	325	200
D. Kolda	6545	1200	17566	800	19345	800	9374	1200	740	200
Bounkiling	3177	601	2497	641	1304	641	2189	733	228	300
Diattacounda	2992	653	2577	600	638	600	1865	882	214	300
Diende	2506	712	3514	613	984	613	2396	930	275	300
Marsassoum	2014	679	2069	554	399	584	748	734	77	300
Tanaff	2736	757	991	695	893	695	1923	717	253	300
D. Sedhiou	14425	677	11648	618	4218	618	9121	746	1047	300

S = Superficie en hectares. ; R = Rendements en kg/ha

Source: Inspection Régionale de l'Agriculture

Préparation du fonio

Le fonio est en grande partie responsable de ses déboires: c'est une céréale très exigeante en eau pour son nettoyage (environ 400 litres d'eau, du sable fin pour le nettoyage de 25 kg de graines). A cause de cette demande très élevée en eau pour son lavage, il est difficile de l'introduire dans les régions où le problème de l'eau se pose au niveau des ménages.

Ses préparations sont multiples: avec le fonio on prépare de la bouillie pour les enfants, du couscous accompagné de diverses sauces à l'arachide ou aux légumes. Il peut aussi être consommé accompagné du riz au poisson ou à la viande.

Points des activités de recherche et perspectives

Malgré sa rusticité et, en dépit de tous les services qu'il rend aux consommateurs sur le plan alimentaire, le fonio n'a jamais fait l'objet d'une attention particulière de la part de la recherche.

Outre les contraintes liées à sa production, le fonio comme toutes les céréales locales (riz, mais, mil/sorgho), voit ses prix doubler considérablement sur le marché sénégalais (400 et 500 francs CFA) par rapport aux autres céréales. Il est devenu un produit de luxe.

Mais à l'heure du "consommer local sénégalais", le fonio a de l'avenir dans la partie Sud et Sud-Est du pays à condition d'accroître sa production et de simplifier sa transformation (temps de travaux et besoins en eau pour sa préparation).

La filière fonio (collecte et caractérisation du matériel génétique local et leur amélioration, développement des techniques culturales, de transformation et de commercialisation) doit être une priorité pour la recherche sénégalaise. Peut-être, chercheurs et bailleurs de fonds s'intéresseront-ils dans un avenir proche à ces petites graines sans prétention qui ont souvent sauvé des familles rurales entières de la famine ?

Proposition de collaboration régionale de recherche sur le fonio

En vue de promouvoir la culture du fonio dans la sous-région, il serait important de mettre en place:

- un réseau sous-régional de réflexion sur la filière fonio;
- des équipes de recherches pluridisciplinaires ou sectorielles au niveau de chaque pays membre en vue de la promotion de la filière fonio;
- des projets de recherches;
- un réseau Internet en vue de développer les échanges d'expériences, de matériel génétique, d'outils de travail et de méthodes de recherche.

Bibliographie

- Ministère du Développement Rural (1994). Rapports annuels campagnes agricoles 1983 -1994. Direction Générale de la Production Agricole. Inspection Régionale de l'Agriculture de Kolda.
- Ministère du Développement Rural (1993). Projet de Développement Rural de Sédhiou: Rapports de synthèse 1979 –1983. PRS II ou Sedhiou II .Tome I.
- Ministère du Développement Rural (1972). Projet Rizicole de Sedhiou: Rapport annuel Janvier- Juin.
- Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (1985) Equipe Système de Djibélor: rapport annuel campagne agricole 1984-1985.
- World Bank (1991). Senegal Agricultural Sector Analysis. USAID/Senegal/ADO. The world Bank, Washington, DC.

Situation du fonio (*Digitaria exilis*) au Togo

Dantsey Hadyatou

Institut Togolais de la Recherche Agricole

Importance du fonio dans l'agriculture togolaise

Le fonio est une culture très marginalisée dans l'agriculture togolaise et qui occupe par le tonnage produit la dernière place dans le classement général des vivriers.

Pourtant, elle est très connue et très appréciée par certaines ethnies dans les régions des Plateaux, de la Kara et des Savanes et est cultivée chaque année dans ces régions sur des superficies relativement importantes avec un rendement moyen fluctuant entre 550 à 970 kg/ha (Tableau 1).

Tableau 1. Superficie, rendements et production du fonio au Togo (1991–1995)

Années		1991	1992	1993	1994	1995
Togo	Superficie totale (hectare)	4100	5200	9900	7045	3887
	Rendement moyen (tonnes)	0,68	0,73	0,55	0,97	0,61
	Production totale (tonnes)	2639	3920	5455	5700	2384
Superficie par Région	Plateaux	1400	1500	1330	1800	1606
	Sara	2500	3500	8200	4700	1961
	Savanes	200	200	378	545	320
Rendement par Région	Plateaux	0,38	0,72	0,88	0,82	0,30
	Sara	0,84	0,73	0,56	0,96	0,95
	Savanes	0,25	0,80	0,08	1,19	0,12
Production par Région	Plateaux	494	1229	850	950	457
	Sara	2089	2525	4594	4100	1880
	Savanes	52	166	31	650	40

Source : Direction Des Enquêtes et Statistiques Agricoles (1996)

La région de Kara vient en tête aussi bien en superficies cultivées (1961 à 8200 hectares) qu'en production (1880 à 4594 tonnes) et en rendement (560 à 960 kg/ha) .

Importance et état de la collection nationale.

Une mission de collecte de ressources phytogénétiques portant sur les principales cultures vivrières (céréales et légumineuses) avait été organisée au Togo entre Décembre 1983 et Mars 1984. Cette prospection qui avait été réalisée grâce à un financement de du Bureau International des Ressources Phytogénétiques (IBPGR) et avec le concours de l'ORSTOM et de la Direction de la Recherche Agronomique (DRA) du Togo avait permis de récolter entre autres 19 écotypes locaux de fonio ci-dessous listés :

- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. Ifi | 13. Ipoé |
| 2. Simbir | 14. Ipoui |
| 3. Kiwo | 15. Fabé |
| 4. Figuim | 16. Ova |
| 5. Yoro | 17. Ova |
| 6. Tchabiko | 18. Ova |
| 7. Tchipang ou Adjour | 19. Gbokoui |
| 8. Tchipang, Kparkpara ou Houloum | |
| 9. Kewo | |
| 10. Sewir | |
| 11. Houloum | |
| 12. Yara | |

Source : Rapport de Mission de collecte
DRA/ORSTOM/IBPGR 1984.

Les analyses effectuées sur les accessions avaient montré que les 19 écotypes appartiennent tous à l'espèce *Digitaria exilis*. Tous ont été collectés entre le 7^e et le 11^e degré de latitude à travers le pays. Le cycle végétatif de ces écotypes varie entre trois à quatre mois.

A l'issue de cette mission de collecte, tout le matériel végétal y compris les 19 échantillons de fonio a été divisé en deux et un lot a été envoyé pour conservation au Jardin Botanique de Kew en Grande Bretagne sous la responsabilité de M. Simon LIRINGTON.

Le second lot qui était conservé à l'ex-INCV ou DRA d'alors est aujourd'hui complètement perdu en raison des pannes répétées du congélateur et de la non régénération du matériel suite aux troubles socio-politiques qu'a connu le Togo entre 1990 et 1994. Ainsi tout travail de recherche sur ces écotypes ne peut se faire qu'en rapatriant le matériel conservé en Grande Bretagne.

Etat de la recherche sur le fonio

Comme toutes les autres cultures négligées, le fonio n'a pas bénéficié d'un véritable programme de recherche au Togo à ce jour.

Ainsi mise à part la prospection de 1983-1984 qui a également concerné le fonio et un début de caractérisation des écotypes collectés, aucun autre travail de recherche véritable n'a été entrepris sur la culture.

Aussi, dans le cadre de la restructuration des institutions de recherche agricole en cours au Togo, il est prévu de relancer dans la mesure des moyens disponibles la recherche sur les cultures négligées dont le fonio.

Proposition de collaboration regionale sur le fonio

Les composantes de la diversité biologique (plantes, animaux et micro-organismes) constituent la base de notre alimentation, de notre médecine et même de notre coutume, et l'économie de nos pays en dépend fortement.

C'est pourquoi, l'identification, la conservation, la création et l'utilisation rationnelle de la diversité biologique revêt une importance capitale pour tous les peuples de la terre.

Le sommet de la planète Terre tenu à Rio en 1992 avec la participation de toutes les nations et la naissance de la Convention sur la diversité biologique en est une preuve. Les objectifs de cette Convention sont:

- la conservation de la diversité biologique;
- l'utilisation durable des constituants de la diversité biologique;
- le partage juste et équitable des avantages découlant l'exploitation des ressources génétiques.

Ainsi donc, en ce qui concerne le fonio qui fait partie intégrante des constituants de la diversité biologique, une prospection devrait être organisée au niveau de la sous-région en vue de constituer une collection plus riche qui sera conservée par chaque pays selon les infrastructures disponibles.

Une caractérisation des écotypes échantillonnés sera effectuée progressivement et parallèlement des collections seront mises en observation dans chaque pays pour l'identification des variétés pouvant à court terme faire l'objet de test de rendement et à moyen terme celles devant faire l'objet d'une amélioration génétique ou des techniques culturales plus appropriées.

Les pays ayant déjà amorcé des recherches sur cette culture devraient partager leurs expériences, leurs résultats, bref leur savoir-faire avec les autres. Une banque de données et une documentation sous-régionales sur *Digitaria exilis* devraient être constituées dans les meilleurs délais pour répondre aux besoins d'information.

Un cadre de concertation périodique et d'échange devrait être créé pour la promotion de cette culture sur tous les plans nationaux, régionaux et internationaux.

Session 2 : Origine et aires de culture de *Digitaria exilis* en Afrique de l'Ouest—Vision globale de l'IPGRI en matière de stratégie de développement de la culture

Origine et aires de culture de *Digitaria exilis* en Afrique de l'Ouest

Raymond Vodouhe

IPGRI, Afrique de l'Ouest et du Centre

Introduction

Quelques cultures d'importance économique mobilisent l'attention. Des multitudes d'autres sont négligées et sous utilisées. Le Fonio, l'une des premières céréales de l'Afrique de l'Ouest, est mal connue.

Origine

Céréale africaine, le fonio a été domestiqué dans la zone ouest du Soudan. D'après Portères (1955), le fonio a été cultivé pour la première fois par le groupe linguistique Mandé. Il a été cité dans les récits de conquête du Caire (1342-1346) de Abou Said. *Digitaria exilis* Stapf. a été signalé en Sierra Leone en 1607 par Finch. Des échantillons ramenés de Sierra Leone en 1842 par Robert Clarke Sénior ont été décrits par Kippist sous le nom de fonio. Le fonio est cultivé en Afrique de l'Ouest, du Cap vert à l'Ouest, au Lac Tchad à l'Est. Le fonio noir *Digitaria iburua* Stapf est cultivé dans une aire plus restreinte, au Nord du Nigeria, du Togo et du Bénin (Hag et Ogbe, 1995). Le centre d'origine de *Digitaria exilis* est dans la région du delta du Niger (Portères, 1955). Le Togo serait un centre secondaire. Le fonio noir *Digitaria iburua* est lié à la culture Haussa, son centre d'origine serait au Nigeria (Kano, Zaria, Katsina) d'où il serait étendu vers Zinder au Niger (Portères, 1955). Différents noms donnés à la culture confirment les origines proposées par Portères.

Taxonomie

Le fonio est de la famille des Graminées, de la série des Panicoidées, de la tribu des Panicées et du genre des Digitaires.

La classification de Henrard, basée sur les travaux de Heckel (1901) et de Stapf (1915) distingue 4 sous-genres et 32 sections à l'intérieur du genre *Digitaria*. Deux espèces sont cultivées : *Digitaria exilis* Stapf et *Digitaria iburua* Stapf. Elles appartiennent toutes deux au sous-genre *Digitaria* et à la section *Atrofuscae*. Toutes deux sont annuelles et érigées. Quelques traits distinctifs de ces deux espèces sont présentés dans le tableau 1 (Hag et Ogbe, 1995).

Tableau 1 : Traits distinctifs de *D. exilis* et de *D. iburua*

Organes	Trait	<i>D. exilis</i>	<i>D. iburua</i>
Paille	Aspect	Érigé / simple	Érigé
	Hauteur	45cm	>50cm simple avec entre-nœuds
Feuille	largeur	4 – 9 mm	-
	longueur	5 – 15 mm	-
	pilosité	lisse	Glabre
Racèmes	nombre	2 – 4 doigts	Composé 4 – 6 sous-doigts
	aspect	sessiles	-
	longueur	5 – 12 cm	-
Epillet	longueur	1,5 mm	2 mm
Grain	Base	Base étriquée	Base pointue

En se basant sur les caractères utilisés par les paysans, notamment le cycle, Renoux et Dumas cité par Sanou (1993) ont classé les variétés de fonio en quatre groupes :

- variétés hâtives : 90 – 110 jours
- variétés mi-hâtives : environ 120 jours
- variétés mi-tardives : environ 135 jours
- variétés tardives : plus de 135 jours.

Sur la base des appellations locales et de certains caractères raciaux, Portères cité par Sanou, (1993) et par Hag et Ogbe, (1995), a distingué cinq groupes correspondant à des variétés botaniques (environ une quinzaine de variétés dont certaines sont hybrides entre d'autres formes) :

- groupe racial SEMRE : variété densa, rencontrée au Togo ;
- groupe racial FONIO-BA : variété rustica, tardive ;
- groupe racial SAARA : variété mixta
- groupe racial MOMO : variété stricta, rencontrée en Guinée, au Mali, en Casamance et au Burkina Faso ;
- groupe racial BERELE : variété elliptica.

N.B. Une clé d'identification desdits groupes a été élaborée par l'auteur.

Espèces sauvages apparentées à *D. exilis*

De nos jours, *D. exilis* est la seule espèce cultivée. Son ancêtre n'est pas connu avec certitude. Des hypothèses divergentes synthétisées dans le Tableau 1 indiquent que *D. longiflora* ou *D. barbinodis* serait l'ancêtre du fonio.

Tableau 2. Ancêtres et proches parents de *Digitaria exilis*

Auteurs	Ancêtres	Raisons évoquées
Dalziel (1937) et d'autres auteurs	<i>D. longiflora</i> Per.	Annuelle ou pérenne, très répandue en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Gambie, Guinée, Libéria, Sierra Leone, Côte d'Ivoire, Ghana, Bénin, Nigeria, Mali et Burkina Faso).
Henrard	<i>D. barbinodis</i> Henr.	Se rencontrent ensemble dans les parcelles cultivées au Nigeria et au Togo. <i>D. barbinodis</i> est endémique au Soudan, Mali. Très répandue en Afrique Tropicale

Ancêtres éventuels proches parents de *D. iburua*

Son aire de culture étant très limitée, on dispose de peu d'informations sur sa diversité botanique. Elle ressemble beaucoup à *D. exilis* mais plusieurs auteurs ont indiqué qu'elle serait plus proche d'autres espèces sauvages voisines (Tableau 3).

Tableau 3 : Ancêtres probables ou proches parents de *D. iburua*

Auteurs	Ancêtres	Raisons évoquées
Stapf (1915)	<i>D. ternata</i> Stapf.	Très répandue en régions chaudes d'Afrique Tropicale et d'Asie (Portères, 1946)
Zeven et de Wet (1982)	<i>D. Tricostulata</i> Henr.	Répandue en Afrique du Sud et au Nord du Kenya
Haq et Dania (1995)	<i>D. atrofusca</i> Camus.	Se ressemblent mais sont d'aires géographiques différentes

N.B. Les deux espèces cultivées sont hexaploïdes tandis que plusieurs espèces sauvages apparentées décrites sont diploïdes ou tétraploïdes. Beaucoup plus d'informations sont par conséquent nécessaires en vue d'éventuelle révision de la taxonomie.

Ecologie

Culture sèche par excellence, le fonio se cultive même sous des isohyètes de 150 mm tandis que les limites supportables par le sorgho et le mil se situent entre 200 mm et 250 mm (Portères 1976).

Le fonio n'est pas particulièrement exigeant en type de sol (texture et fertilité). Il se développe bien sur des sols légers, sablonneux, limoneux et même caillouteux. Il n'affectionne pas toutefois des sols trop lourds. Le fonio blanc et le fonio noir se cultivent généralement dans des conditions similaires, toutefois le fonio noir est plus adapté à des conditions d'altitude que le fonio blanc (400–1300 m).

Qualités nutritionnelles du fonio

Le fonio est assez riche en méthionine. D'après Benito (1986), la forte teneur en méthionine - cystéine de *D. exilis* fait du fonio un excellent complément aux légumes. Cet auteur et ses collègues ont suggéré qu'il puisse servir de base pour l'amélioration de la teneur en protéine d'autres cultures vivrières. Le Tableau 5 présente les teneurs en protéine pour le fonio en comparaison avec celle du mil et du riz.

Tableau 5. Quelques acides aminés du fonio, du mil et du riz

Acides aminés	Fonio	Mil chandelle	Riz
Lysine	0,16	0,22	0,23
Histidine	0,13	0,13	0,13
Isoleucine	0,25	0,40	0,30
Leucine	0,60	0,69	0,50
Cystéine	0,13 – 0,18	0,14	0,09
Méthionine	0,35	0,21	0,15

Sources : Modifié de Jideani (1990)

References

- Haq, N. and F. Dania Ogbe 1995. Fonio (*Digitaria exilis* and *D. iburua*), in Cereals and Pseudocereals, J.T. Williams (ed.) Chapman and Hall, London.
- Jideani, A.I. 1990. Acha, *Digitaria exilis*, the neglected cereal. Agriculture International (UK) 42(5):132-134, 143.
- Portères R. 1955. Les céréales mineures du genre *Digitaria* en Afrique et en Europe. Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée 2:349-386, 477-510, 620-675.

Diversité génétique de *Digitaria exilis* en Guinée et mesures de préservation

Thierno Alimou Diallo

Centre de recherche agronomique de Bareng (Pita), Institut de Recherche Agronomique de Guinée

Introduction

Le fonio, *Digitaria exilis* Stapf, est l'une des céréales millénaires les plus anciennement connues des populations de la sous-région Ouest Africaine.

Son aire culturale demeure encore plus large et couvre annuellement près de 300 000 ha de superficies emblavées. Le foyer d'origine du fonio semble être le cours supérieur des fleuves Gambie, Sénégal et Niger qui arrosent les régions où la pluviométrie varie de 500 à 1200 mm.

Les idées s'accordent que c'est sur les hauts plateaux du Fouta-Djallon que pousse le plus grand nombre des formes de cette plante. Cette région est considérée comme le centre de dispersion primaire du fonio où l'on rencontre les plus grandes superficies cultivées (SNSA, 1997) et la plus grande diversité - 46 variétés - (Hebert, 1985). De là, le fonio a conquis des espaces couvrant 15 pays de l'Afrique Occidentale et Centrale incluant la zone Bantou à travers les contacts et les mouvement des sociétés.

Les différentes formes de fonio rencontrées

En Guinée, il existe une gamme riche et variée des formes de cette plante. On y rencontre à la fois des espèces sauvages et cultivées. Les espèces cultivées sont souvent de deux types :

- le genre *Digitaria* (plus répandu) dont le port est peu développée (longueur des tiges varie de 50 à 60 cm, panicule digitée de 2 ou 3 doigts et une coloration des péricarpes variée);
- Le genre *Brachiaria* (moins répandu) avec des plants plus développés rappelant le riz pluvial, avec un tallage faible et les grains plus gros. On l'appelle souvent "gros fonio", et se rencontre sous les formes *deflexa*, *ramosa* et *stigmatisa*.

Les formes sauvages n'ont pas encore fait l'objet d'étude. Précisons que les différentes formes de fonio cultivé pourraient appartenir à 4 groupes de maturité en fonction de la longueur du cycle végétatif :

- extra-précoce inférieure ou égal à 90 jours ;
- précoce de 90-100 jours ;
- semi-tardive de 100-120 jours ;
- tardive plus de 120 jours.

Les paysans se servent de différents critères d'identification de leurs variétés selon la couleur des péricarpes, la forme et la grosseur des grains. Selon la couleur du péricarpe nous avons:

- péricarpe blanc (Fonyè Ranè en pular)
- péricarpe sombre (noire) (Fonyè Bhalè en pular)
- péricarpe à couleur paille (Fonyè Bodhè en pular)
- Péricarpe à petits grains (Fonyè Sewko en pular)
- Péricarpe à gros grains (Fonyè Koulli en pular)

Selon l'origine géographique ou ethnique ou même les caractéristiques pédologiques nous avons :

- Fonio Tanda ou Maninka
- Fonio Koundara ou Konkouré
- Fonio Kadyè ou Kessourè (sur sol gravillonnaire)
- Fonio N'Dantari (sur sol de plaine)
- Fonio Ayndè (sur sol de bas-fond)
- Fonio N'dyarè (sur sol sableux).

Ces appellations varient suivant les ethnies, les régions, la précocité, l'aspect des plants ou des grains. Mais cette dénomination ne suppose pas souvent une différence variétale stricte. Une même variété peut porter des appellations différentes bien que ces origines soient identiques. Alors que des dénominations identiques sont souvent attribuées à différentes variétés: Siragbés, Siragué, Rané, Raného, Foniba wulin, Fonibagbé.

Selon les caractéristiques botaniques nous avons : Kouroukelenin, Kansambran, Sawta Bhawla.

Distribution géographique (voir carte de la Guinée)

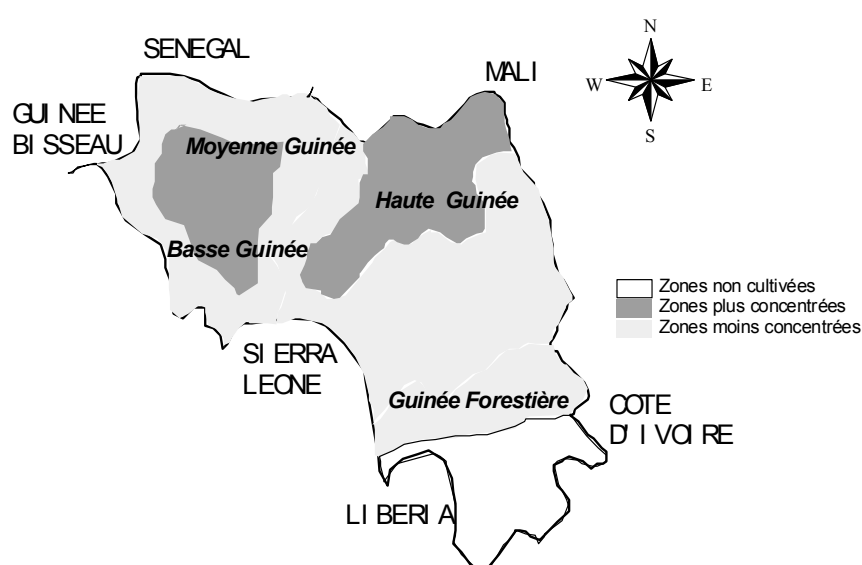


Figure 1. Zones de production du fonio en Côte d'Ivoire.

Zones de culture de fonio en Guinée

Le fonio est cultivé dans les quatre régions naturelles de la Guinée avec un plus large spectre en Moyenne et haute Guinée. Il occupe entre 14-17% des superficies sur le plan national et la production est estimée à 104 000 tonnes/an. Il vient en deuxième place après le riz. La dynamique de la production dans les cinq dernières années montre une tendance à la hausse de 10%, alors que les superficies pour la même période ont connu une augmentation d'environ 16,8% (SNSA, 1997).

L'objectif du gouvernement tel que souligné dans La lettre de Politique du Développement Agricole, est de réaliser une augmentation annuelle de la production de fonio de 3%, soit une production nationale de 12 000 tonnes d'ici l'an 2000. Cela pourra contribuer à la sécurité alimentaire du pays; et aider à limiter l'importation toujours croissante du riz.

La Moyenne Guinée

C'est la culture des champs hors « tapades » et des auréoles autour de celles-ci où elle occupe les plus grandes superficies (65% pour la préfecture de Labé).

Vogel (1989) affirme que plus de 10 000 ha sont cultivés chaque année en fonio sur la grande plaine de Timbi qui est estimée à 40 000 ha, soit 25% des terres agricoles.

Céréale généralement réservée aux sols pauvres, le fonio est cultivé sur toute la toposéquence du relief. Il s'accommode aux sols squelettiques (bowés), aux sols indurés (N'dantari), les sols de montagne, les sols gravillonnaires, les flancs des montagnes jusqu'aux fortes dépressions des vallées où l'hydromorphie est temporaire.

En Moyenne Guinée, le fonio couvre en grande partie le plateau Central du Fouta-Djallon qui s'étend du Nord Mamou au Nord Labé et comprend les plaines de type N'Dantari de Dalaba, Pita et Labé. On enregistre dans cette zone des sols, peu fertiles où la monoculture est de règle dans les N'Dantari, Kessourè, Hansaghéré. La production est faible, ne dépassant pas les 600 à 700 kg/ha de paddy.

Dans les marges méridionales de Konkouré (Mamou) et septentrionales (Gaoual/Koundara), celles du Nord Est (Mali, Koubia), le fonio entre en assolement dès la première année avec le riz pluvial et l'arachide à environ 35%. La production est relativement plus importante et le rendement est estimé entre 800-1000 kg/ha.

Sur les versants Ouest de la dorsale zone de Koba (Dalaba), Maci (Pita), Hérico (Lélouma) et du côté Est, dans le Aïndé de Ditinn (Dalaba) jusqu'à la limite avec les cuvettes rizicoles de Koïn (Tougué), le fonio vient au second plan avec 14% des superficies dans le système.

Sur les sols squelettiques zone de Bowé, le fonio occupe la tête de rotation. Dans les préfectures de Tougué et Koubia, il se succède à lui-même dans le sens jachère-fonio-jachère ou fonio-arachide-fonio-jachère. La production est autour de 800 kg/ha.

Dans la partie Est et Nord-Est de Mamou, sur le triangle Timbo-Porédaka-Gongoré, le fonio est très présent et vient en tête de rotation, ou dès la 2ème année de culture. "

La Haute Guinée

La zone Kouroussa Dabola-Kankan, Siguiiri constitue le domaine privilégié de la culture; il en est autant pour la bande de Faranah, jusqu'aux terres riches de Kérouané.

On y rencontre deux systèmes dans cette région: un semis très précoce pour subvenir à la période de soudure fin Juillet-Août, avec des superficies réduites et des variétés hâtives de (70 à 80 jours). La production est rarement évaluée, bien qu'elle pourrait être importante.

Le second système est le mode de semis normal dès le mois de juillet avec des variétés tardives de 4 mois. Les rendements sont plus importants malgré que les superficies soient relativement moins grandes.

Une des particularités importantes dans cette région est le semis à sec avant la tombée des pluies (Kankan, Siguiiri) et les repousses de la dernière récolte qui arrivent très tôt à maturité (Juillet).

La Basse Guinée

Le fonio se raréfie au fur et à mesure que l'on se rapproche de la zone humide où la pluviométrie avoisine les 2000 mm.

Le fonio est presque cultivé dans toute la zone à l'exception de la zone de mangrove couvrant les préfectures de Coyah, Botta, Dubréka et une partie de Boké. Les habitudes alimentaires de ces populations constituent un des facteurs limitants.

La Guinée-Forestière

En Guinée-Forestière, le fonio est présent à Kissidougou et jusqu'à Beyla longeant la limite géographique entre la savane et la forêt humide. Avec le brassage de la population, des îlots de culture se rencontrent par endroits dans certaines familles d'origine peuhls ou malinkés.

Comme on le voit, le fonio est une culture très plastique qui s'accommode à toutes les écologies du pays. Des sommets de montagnes les plus perchées jusqu'aux dépressions, les plus profondes, le fonio demeure présent.

Mesures de préservation

Dans le souci de préserver ce patrimoine précieux l'IRAG a procédé à des prospections et collectes des différentes formes existantes en Moyenne Guinée. Ces accessions collectées sont conservées en collection vivante au CRA de Bareng.

En zone rurale, les paysans utilisent différentes méthodes de conservation :

- les locaux badigeonnés, (les silos, les greniers);
- les récipients, les paniers, les sacs et genres, etc.

Conclusion

Le fonio constitue encore l'une des céréales d'importance économique pour les populations guinéennes. Il occupe 14-17% des superficies cultivées. L'importance des formes existantes exige des Guinéens d'améliorer les conditions de préservation de ce patrimoine non encore entièrement répertorié.

Bibliographie

Hebert, F. F (1985). Etude de système de production pour la préfecture de Labé. Luso Consult CMBH.
Service National de la Statistique Agricole, 1997. Statistiques Agricoles.
Vogel J. (1989). Amélioration des sols à fonio dans les plaines de Timbi

Session 3 : Connaissances endogènes du Fonio en Afrique de l'Ouest

Notes autour de l'organisation du battage du fonio chez les Bobo du Burkina Faso

Alain Sanou

Université de Ouagadougou

Pour tout chercheur qui s'intéresse aux manifestations traditionnelles et plus particulièrement aux réjouissances liées aux travaux champêtres au sein des groupes ethniques de l'ouest du Burkina Faso, le cas du fonio apparaît tout de suite comme un pôle autour duquel s'est construite une esthétique communautaire dans l'accomplissement du travail. En effet les groupes ethniques du Burkina qui connaissent le fonio ont organisé autour de cette céréale une dynamique collective à toutes les étapes: semis, récolte, battage. Si chez les Samogho de Samorogwan dans la province du Kénédougou ce sont les structures lignagères qui ont en charge le travail du fonio, chez les Bobo dans la province du Houet, du Banwa et de la Kossi, ce sont des associations libres regroupant celles dont les champs sont contigus auxquels on donne le nom de Tôl. Les membres d'un même tô se chargent du labour, de la coupe et du battage. Au Burkina les Bobo sont les principaux producteurs du fonio. Les provinces qu'ils habitent fournissent les deux tiers de la production nationale. En effet, trois provinces arrivent en tête dans la production du fonio. Ce sont: la Kossi (6700t), le Houet (3400t), la Comoé (2000t); deux de ces provinces, la Kossi et le Houet sont habitées par les Bobo. Dans une étude précédente j'avais analysé les chansons des jeunes filles et des jeunes garçons autour du fonio. Dans les propos qui vont suivre, je parlerai du battage des femmes, ou plus exactement de la complainte féminine autour du fonio. Mais tout d'abord que représente le fonio chez les Bobo ?

Le fonio

Les Bobo nomment le fonio fè mais c'est l'appellation Julia du fonio foni qui est la plus répandue. Il est maintenant établi que le fonio est l'une des plus anciennes céréales cultivées et consommées depuis longtemps par les populations de l'ouest africain. Pourquoi dans la mythologie de certains groupes ethniques elle occupe une place importante ? Pour les Dogons, le fonio est l'image de l'atome initial d'où est sorti l'univers (Dieterlen, 1952). Pour les Peuls de la région de Markoye au Burkina, l'ancêtre des Peuls lorsqu'il sortit d'une termitière avait dans sa main droite un bâton de berger et dans sa main gauche une gerbe de fonio. Un mythe Bobo dit ceci à propos de la découverte du fonio.

La route d'un de nos "ancêtres passait devant un trou de fourmis. Pendant la saison sèche il avait remarqué que celles-ci avaient étalé des graines au bord de leur trou. Quand il plut, les graines poussèrent, grandirent et donnèrent des épis. L'ancêtre coupa un épi et l'emmena au village" On le donna à la poule et au chien, "ils n'en moururent pas" C'est ainsi que nous avons eu le mil. Quelques temps après, il remarqua une autre plante près du trou. Quand elle eut mûrit, il apporta des épis au village. La poule et le chien, servirent de cobaye. Cette deuxième plante, c'était le fonio². Ce récit confirme les propos de Raymond Mauny, (1953) selon lesquels le mil et le fonio ont été cultivés dans cette région bien avant l'introduction des plantes étrangères que sont le maïs, la patate, etc. D'ailleurs les explorateurs arabes Abou SAÏD (1342-1346) et Ibn BATOUTA (1354) mentionnent le fonio dans leurs récits comme l'une des principales plantes consommées en Afrique de l'Ouest. Dans la région de l'ouest du

¹ Pour la transcription, nous avons suivi les règles de l'I.A.I.

² Récit recueilli à Bobo Dioulasso auprès de Sanou Kiété (70 ans environ).

Burkina cette ancienneté se retrouve dans la place réservée à cette céréale. Partout c'est la seconde plante en importance après le mil. Il est l'objet d'une attention particulière tant au niveau de la conservation que de la consommation.

Le fonio est aussi une plante médicinale. Chez les Bobo, les Senoufo, les Samogho, les Sembla, le vieux fonio (deux ans après la récolte) est utilisée pour soigner une dermatose. Le vieux fonio est cuit, réduit en poudre et mélangé au beurre de karité; ensuite ce produit est appliqué aux parties atteintes du corps. La bouillie de fonio est servie aux femmes qui allaitent car dit-on, elle fait venir le lait maternel. La paille de fonio est utilisée dans la construction en la mélangeant à la terre qui servira à fabriquer des briques. Souvent une partie de la paille est brûlée pour obtenir de la cendre qui servira à produire de la potasse, un liquide utilisé dans la cuisson des aliments.

On a souvent dit du fonio que c'est une plante de soudure. Il faudrait nuancer cette approche car la notion de soudure comporte une connotation péjorative de famine qui ne se retrouve pas toujours dans le cas du fonio. Il est vrai que lorsque le fonio parvient à maturité c'est la période où les greniers sont presque vides et il sert à suppléer le manque de mil. Mais le fonio est avant tout un mets d'excellence qui requiert de la part de la cuisinière un savoir-faire en fonction duquel elle est appréciée. En effet, dans toute les régions productrices, le fonio est la céréale qui fournit un éventaire culinaire impressionnant. Dans le cadre de cette étude je n'ai pu parcourir que trois provinces et j'ai dénombré douze (12) plats à base de fonio. Il est à remarquer dans tous les cas de figure que le fonio n'est jamais préparé avec le mil. Le fonio est préparé en association avec les graines et les feuilles de haricot. Il est souvent préparé dans la province du Kénédougou en association avec le poids de terre. Plus rarement on rencontre son association avec une céréale semblable au haricot dont les graines poussent sous la terre.

Les Bobo, les Samogho, les Sembla connaissent quatre variétés de fonio: deux variétés précoces qui arrivent à maturité trois mois après les semis en Août et deux autres quatre mois après. Les paysans reconnaissent ces variétés à vue d'œil et à la germination par la couleur des premières feuilles. Semées dès les premières pluies, les deux espèces rapides arrivent à maturité en Août, les deux autres étant récoltées en Septembre. Le fonio est récolté partout à l'aide d'une faucille; les femmes interviennent pour rassembler les gerbes et en faire un tas qui est conservé pendant quelques jours. Puis intervient le battage.

Le battage

Cette activité donne lieu à l'organisation des réjouissances. Dans la quasi totalité des provinces où se cultivent le fonio, c'est une réjouissance qui regroupe plusieurs personnes et donne lieu à des chansons dont l'analyse est intéressante car elle permet de se rendre compte comment les sociétés traditionnelles ont su mobiliser des formes d'organisation pour répondre au besoin de main d'œuvre que nécessite le travail du fonio. Ainsi pour les Samogho, c'est l'occasion d'échange sous forme de chansons entre les hommes et les femmes. Chez les Bobo, région dans laquelle je travaille, deux types de battage existent: après la récolte si le tas de fonio est gros, il est réservé aux hommes; s'il est petit, c'est l'affaire des femmes.

Le battage des jeunes

Il s'agit des jeunes qui appartiennent à une classe d'âge intermédiaire appelée yi qui s'apprête à subir l'initiation. Ils sont accompagnés de jeunes filles en âge de se marier. Le battage a lieu la nuit dans un espace réservée au stockage et à la séparation des graines. Les jeunes forment un cercle et battent le fonio à l'aide de bâtons en chantant.

L'analyse d'une catégorie de ces chansons révèle leur compréhension de la marche globale de la société. Voici l'exemple de deux chansons enregistrées à des époques différentes en Août 1981 et en Septembre 1997.

- 1 sire nanamu
- 2 ye da mè vote
- 3 mè vote lamizana ma
- 4 mè vote saye ma ga
- 5 mè nana

Traduction

- 1 le monde est trouble
- 2 ils nous ont dit de voter
- 3 nous avons voté Lamizana
- 4 nous n'avons pas voté pour Saye
- 5 nous, nous sommes des poules.

Cette chanson enregistrée en 1981 traduit la perception des bouleversements politiques de l'époque. Lors des élections présidentielles de 1978, les paysans de cette région ont massivement voté pour Sangoulé Lamizana, le candidat présenté par le RDA. Quelques temps après, un coup d'Etat mettait fin aux institutions de la III^{ème} République et portait le colonel Saye Zerbo au pouvoir. Ce mode d'avènement au pouvoir est incompréhensible pour cette génération qui n'a pas connu les élections sous la 1^{ère} et la 2^{ème} République qui furent toutes interrompues par des coups d'Etat. De ce fait, ils avaient compris que ce mode de désignation du Président de la République était immuable dans le temps comme l'intronisation du chef du village. C'est pourquoi ils se comparent à une poule considérée comme un animal ignorant qui subit les événements. La seconde relève du même registre; nous l'avons enregistré en Septembre 1997.

- 1 ka tè ke ne zô
- 2 bèma bo mja sire
- 3 bèma ka yira mè ma
- 4 mja sire sige
- 5 kô na sogo dôrô mè ma
- 6 kô navè mè na

Traduction

- 1 Efforçons nous de vivre
- 2 Ancêtres, parlez nous
- 3 Ancêtres, voici l'état de notre monde
- 4 notre monde est difficile
- 5 qui nous montrera la route
- 6 qui nous aidera.

Pour tout Bobo il est inconcevable d'entendre ces paroles dans la bouche d'un jeune. En effet, cette chanson reprend les paroles introductives de la prière sur l'autel des ancêtres qui se déroule dès qu'il y a une catastrophe qui menace la société. S'il en est ainsi c'est parce que la baisse de la pluviométrie et la flambée des prix des céréales ces dernières années ont créé une situation bouleversante. Pour conjurer ces aléas climatiques, plusieurs sacrifices furent organisés. Ce chant est la traduction de cette détresse.

Le battage des femmes

Le battage des femmes est une grande fête qui rassemble toutes les femmes d'une même contrée. C'est le lieu de rendez-vous des femmes qui ont passé ensemble leur jeunesse. On pourrait dire en les comparant aux hommes que c'est une retrouvaille entre les personnes d'une même classe d'âge. Le battage se déroule au son des tam-tams des griots.

Les femmes séparent les graines de la tige par un procédé de foulage. L'activité se déroule

sur une natte. Le fonio est transporté par grosses gerbes et déposé sur les nattes. Les gerbes sont placées entre les deux pieds et les femmes se tiennent debout et s'appuient sur deux bâtons. A l'aide du pied droit, les épis sont relevés et le pied gauche les rabat sur la natte faisant tomber les graines. A tour de rôle, elles se relayent sur les nattes. Celles qui ne sont pas sur les nattes encouragent les autres par des cris et des chansons. Nous présentons deux de ces chansons que nous avons enregistré en Septembre 1997.

- 1 bomè
- 2 laga dalo
- 3 sokogo dalo
- 4 barate dalo
- 5 bomè
- 6 siyâ ya ziyo zô dalo
- 7 muyu dalo
- 8 ma tuma kikima siya lima
- 9 ne bige sana
- 10 ne sira na ne ba
- 11 ne ka na ne ba
- 12 kê na ziyo tubabè
- 13 ma ni sini
- 14 kê na ne nina ziyo vôro
- 15 manimi
- 16 ke nimi
- 17 ka na ne vôle
- 18 ke nimi kê woro
- 19 ke nimi kê duniya na woro
- 20 togo na siyo
- 21 ye na da kiya bara.

Traduction

- 1 Me voici
- 2 fille des champs
- 3 fille de la brousse
- 4 femme du labeur
- 5 me voici
- 6 femme de la natte et de la jarre
- 7 femme qui console et qui endure
- 8 femme du matin et du soir
- 9 lorsque je rentrerai au village
- 10 mes mains me feront mal
- 11 mes pieds me feront mal
- 12 qui me chauffera de l'eau
- 13 pour masser mes douleurs
- 14 qui me consolera
- 15 je danse
- 16 nous dansons
- 17 venez mes sœurs
- 18 dansons avec courage
- 19 dansons avec courage pour supporter la douleur du monde
- 20 sautillons pour voir très haut
- 21 quand le feu chauffera la marmite
- 22 on dira que c'est notre travail.

Toutes les chansons féminines commencent par une formule de présentation; souvent la femme allonge les cinq premiers vers en citant son lignage d'origine et celui de son mari, suit alors la désignation de ces travaux (recherche de l'eau et le devoir conjugal). Elles conçoivent cette activité comme une danse. D'ailleurs pour tout observateur de la société bobo les gestes du foulage constituent les pas de danse féminin.

Bien sûr après une telle activité les mains et les pieds font mal. Voilà pourquoi elles demandent que l'on chauffe de l'eau pour qu'elles puissent se masser au beurre de karité. Les derniers vers qui suivent traduisent bien la douleur du travail féminin et les difficultés de la vie quotidienne et conjugale.

- 14 qui me consolera
- 15 je danse
- 16 nous dansons
- 17 venez mes sœurs
- 18 dansons avec courage
- 19 dansons avec courage pour supporter la douleur du monde
- 20 sautillons pour voir très haut
- 21 quand le feu chauffera la marmite
- 22 on dira que c'est notre travail.

La douleur du monde ici évoque la condition féminine dans la société bobo. Elle porte sur elle beaucoup de responsabilités et surtout elle se sent la seule concernée par la vie quotidienne du foyer et souvent elle n'est pas récompensée. Ces vers peuvent être considérés comme un appel à une plus grande attention à l'endroit des femmes. La seconde chanson se situe dans le même registre.

- 1 bomě
- 2 laga dalo
- 3 sokogo dalo
- 4 baratě dalo
- 5 bomě
- 6 kikima dalo
- 7 ma tuma ya ziyo de
- 8 ma tuma ya tere
- 9 ma tuma ya sô
- 10 si do bere
- 11 matuma
- 12 ne bige
- 13 na vovô nō
- 14 be ya tira be tō ma
- 15 ye tuma ne tē
- 16 bo saoro na
- 17 ka kire ta ma

Traduction

- 1 Me voici
- 2 fille des champs
- 3 fille de la brousse
- 4 femme du labeur
- 5 me voici
- 6 fille du matin
- 7 je me lève et chauffe de l'eau pour mon mari

8 je me lève et je vais faire la cuisine
 9 je me lève et je pars au champs
 10 au coucher du soleil
 11 je me lève
 12 je retourne à la maison
 13 mon fils
 14 va dire à ton père
 15 qu'il vienne à ma rencontre
 16 voici le grand cultivateur
 17 battez du tam-tam pour lui.

En disant qu'elle est un grand cultivateur, elle se hisse au même niveau que les hommes car elle aura contribué à la culture des champs. Il faut comprendre cette chanson comme une valorisation du battage des femmes en opposition au battage du mil qui relève des hommes.

Conclusion

Plusieurs rapports soulignent la baisse de la production du fonio depuis quelques années. Parmi les raisons évoquées figurent essentiellement la mauvaise pluviométrie et la dégradation des sols. Mais il y a un facteur social important que l'on oublie facilement; à mon avis, cette baisse de la production s'explique aussi par la dislocation du tissu organisationnel traditionnel qui ne permet plus la constitution de groupes de travail important. Pour ne citer que l'exemple des Bobo dans la région de Bobo-Dioulasso, un groupe de travail regroupait en 1981, 30 à 40 personnes. Aujourd'hui, il ne reste que 5 personnes. Les facteurs d'une telle situation sont multiples. Il y a bien sûr l'exode rural, mais la raison la plus importante est l'introduction dans nos campagnes à un rythme accéléré de la notion de rentabilité. A mon avis, toute politique visant à l'augmentation de la production du fonio, à défaut d'une mécanisation poussée, doit prendre en considération la nécessité de constituer des groupes de travail dont les membres ont un intérêt commercial certain dans la production du fonio.

References

- Dieterlen, G. 1952. Classification des végétaux chez les Dogons, in *Journal de la Société des Africanistes*, Paris p 125.
- Mauny, R. 1953. Note autour des principales plantes cultivées en Afrique Occidentale, in *Bulletin de l'IFAN*, DAKAR,

Connaissances endogènes sur le fonio en Guinée

Thierno Alimou Diallo

Centre de recherche agronomique de Bareng (Pita), Institut de Recherche Agronomique de Guinée

Introduction

De nos jours, le fonio fait l'objet d'une préoccupation majeure. Il participe à l'alimentation de plusieurs millions d'hommes dans les pays de la zone semi-aride (Niger, Burkina Faso, Mali, Sénégal et la Guinée).

Dans le journal GRAIN de Sel, Fofana et Ortoli (1997) affirment que selon des témoignages séculaires la variété de fonio Toburun a connu une exploitation massive en Egypte pharaonique. Elle constituait un aliment sacré, le "KERTE".

En Guinée, le fonio intervient dans la diversification alimentaire. On y rencontre plus de sept formes de recettes culinaires à base de fonio. C'est désormais le repas de luxe le plus recherché lors des cérémonies, le repas d'honneur des visites de marque. Il est aussi très apprécié par les convalescents des hôpitaux. Il fait l'objet d'une transaction commerciale et une ouverture vers l'étranger. Il lutte contre l'obésité et constitue à la fois une source de revenus et un aliment diététique.

Sur la plan national, son importance se remarque d'abord par l'étendue des superficies emblavées chaque année par rapport aux autres cultures hors « tapade ». Il occupe la deuxième place après le riz. Dans l'alimentation, le fonio vient en second plan après le riz importé notamment dans les zones urbaines.

Importance du fonio dans les différents secteurs

Sur le plan de la production

Dans les champs hors « tapade », les cultures vivrières les plus répandues sont le riz, le fonio et l'arachide.

La Fondation F. Ebert a constaté pour la préfecture de Labé en 1985 que sur 9793 ha de superficie cultivée chaque année le Fonio occupe 5577 ha soit 56,7 %.

Sur la plan national, le diagramme cultural entre maïs-fonio-riz-arachide montre que le fonio couvre 14-17 % (SNSA, 1997).

De 1991 à 1996, les superficies cultivées en fonio sont passées de 124 137 ha à 145 000 ha soit un taux d'accroissement de 16,8 %.

Pour la même période, les rendements sont passés de 488 kg/ha à 803 kg/ha, soit une augmentation de 9,12%. Dans le même temps la production nationale a connu un accroissement de 66 276 tonnes à 103 026 tonnes soit environ 10 %.

Sur le plan de la consommation

Pour la majeure partie des familles guinéennes, la récolte du fonio est destinée à trois volets suivant le volume de la production :

- 50 % sont auto consommés
- 25 % sont vendus soit en paddy, soit décortiqués
- 25 % sont conservés pour les futures semences.

Sur le plan culinaire, le fonio se prête à diverses sortes de plats (7 à 10) selon les zones et les ethnies considérées :

- le fonio cuit à la vapeur (Fooyo) et la bouillie de fonio demeurent les plus recherchés dans les zones urbaines. Dans les zones rurales un plat sur deux est à base de fonio.
- le fonio constitue de nos jours le plat d'honneur, le repas de luxe lors des cérémonies religieuses, les fêtes, à l'occasion des visites des hôtes de marque et dans les hôtels. Il est aussi sollicité par les hôpitaux pour les hommes en régime.

- les pailles du fonio sont utilisées comme fourrage pour les animaux en période de crise. Brûlées, la cendre est récupérée pour la fertilisation dans les jardins maraîchers. Elles peuvent aussi servir comme mulch dans les cultures des « tapades ».

Sur le plan de la commercialisation

En Guinée, le Fonio est commercialisé sous deux formes: paddy et décortiqué (ou fonio net). Le paddy est souvent utilisé dans les échanges inter-villageois, les marchés hebdomadaires jusqu'aux centres urbains. C'est la "Saria" ou mesure traditionnelle qui sert d'étalon. Cette unité de mesure équivaut à 1 - 1,200 kg.

La mesure de paddy est vendue entre 250 à 400 francs guinéen (FG) selon les périodes et les zones considérées.

Le fonio net quant à lui est vendu plus cher 500 à 1000 FG la mesure suivant la période. C'est la forme exportée des zones de production vers les marchés, les grandes agglomérations et à l'étranger. Des quantités importantes allant de 1000 à 1200 kg par marché hebdomadaire peuvent être obtenues dans les zones de grande production Mitti (Dalaba), Timbi- Madina, Wansan (Pita), Pilimini, Sanou, Tountouroun (Labé) et Matakaou (Koubia).

Les travaux de Bourdillat (1995) ont indiqué que 5000 kg de fonio paddy sont vendus par mois au marché de Timbi-Madina soit 250 kg par semaine.

Avec l'appui, de la Fondation pour l'Investissement et la Commercialisation Agricole (FICA), des groupements féminins se sont constitués dans les préfectures de Labé, Kindia et Conakry pour collecter le fonio net, le conditionner en fonio pré-cuit afin de ravitailler les super-marchés de certains pays occidentaux. Ce qui encourage en amont le processus de décortiquage.

Il faut préciser que les variétés guinéennes sont très appréciées sur le marché international à cause de la qualité du grain et le rendement au décortiquage.

Sur le plan de la transformation

En raison de l'envergure constatée dans la production, la commercialisation et la consommation, certains services du Ministère de l'Agriculture des Eaux et Forêts (MAEF) et d'autres sociétés privées se sont intéressés à la fabrication du matériel technique de décortiquage, c'est le cas du groupement des artisans de Labé (Galama), les unités de fabrication de Faranah et Dabola.

Dans le souci d'alléger la tâche à la femme rurale en matière de décortiquage du fonio qui demeure une corvée, l'Institut de la Recherche Agronomique de la Guinée (IRAG) et la DNGR ont entrepris des études pour l'amélioration du système.

Les acquis de la recherche

Dans le but d'inventorier le matériel végétal existant, diverses missions de prospection et de collecte ont été réalisées par des institutions internationales et l'IRAG.

En 1986, l'ORSTOM a collecté un nombre important d'accessions à travers les 4 régions naturelles. Ce matériel végétal est en conservation dans la banque de gènes de la même institution. En 1988, l'IRAG à travers le Centre de Recherche Agronomique (CRA) de Foulaya a collecté 73 accessions en Haute Guinée. En 1989, l'IPGRI a collecté 201 accessions issues de la Moyenne et Haute Guinée. Au cours de la même année, le CRA de Bareng qui abrite le Programme Fonio de l'IRAG a effectué une collecte dans les 10 préfectures de la Moyenne Guinée et qui a pu regrouper 160 accessions.

A l'issue de 4 campagnes consécutives d'études de caractérisation, 46 variétés ont été identifiées appartenant à 3 groupes de maturité d'après le cycle et le rendement :

- 16 variétés extra-précoces (cycle de 70-85 jours) ; rendement de 500 -800 kg/ha ;
- 15 variétés précoces (cycle 90 -100 jours) ; rendement 800-1200 kg/ha ;
- 15 variétés semi-tardives (cycle 100 -120 jours) ; rendement supérieur à 1200 kg/ha.

Cette collection est disponible dans ledit Centre.

Des essais de fumure sur la variété "Siragbé" (la plus cultivée) en station sur sol N'dantari ont donné des rendements allant de 1,200 à 2 tonnes par hectare. L'effet de cette fumure a permis de réduire le cycle de la variété de 10 jours et augmenter le rendement de 52,4 %. Des essais sur la norme de semis de cette variété sur le même type de sol ont prouvé que la norme de 30 kg /ha est la plus économique car elle produit 1171 kg/ha.

L'époque optimale de semis du fonio sur le plateau central du Fouta-Djallon se situe dans les 20 premiers jours du mois de juillet.

Perspectives

Quelques perspectives pour la promotion du fonio en Guinée sont entre autres :

- La mise en place d'une politique structurelle de la Recherche/Développement pouvant gérer les différentes étapes de la filière fonio ;
- L'enrichissement de la collection de base sur le Fonio ;
- La poursuite des études de caractérisation et d'évaluation agronomique ;
- L'introduction du matériel agricole adéquat (charrue, herse, sous-soleuse, motoculteur) et formation des paysans aux innovations techniques ;
- Le développement de la technologie post-récolte (batteuse, décortiqueuse) et la promotion des agro-industries ;
- L'amélioration des systèmes de production (agrotechnie, sélection du matériel végétal, usage des intrants) ;
- La stimulation d'une politique commerciale entre les zones d'échange et l'ouverture d'un débouché sûr vers les grands centres de pays étrangers.

Conclusion

De l'avis des consommateurs et commerçants, le Fonio guinéen de par la qualité du grain (péricarpes blancs) et son degré de blanchiment après décorticage, représente le produit le plus recherché sur le marché de la sous-région Ouest africaine.

Bibliographie

- Fofana, B. et P. Ortoli., 1997. Le fonio. GRAIN de Sel.
Vogel, J. (1989). Amélioration des sols à fonio dans les plaines de Timbi.
Diallo, T.A. (1995). La culture du fonio en Guinée.
Bourdillat F. (1995). Voies d'amélioration de la culture du fonio dans les plaines de Timbi.
Diallo T.A. (1997). Le fonio, céréale de base en Guinée.

Session 4 : Stratégies complémentaires de conservation et caractérisation du fonio

Strategies for the conservation and use of fonio, an important but neglected crop of West Africa

P. Eyzaguirre and I. Thormann

IPGRI, Rome

Introduction

Farmers of the African savannah domesticated several crops, among them some of the oldest in the African continent. Some, like sorghum, cowpea and finger millet are grown in dryland areas around the world. While receiving much less attention than temperate crops, they are nonetheless crops that have garnered some attention from research and plant genetic resource conservation institutions. Other crops such as fonio (*Digitaria exilis*) have not spread out of Africa. While fonio is still important to the food security of rural communities in this vast ecozone, fonio has been relatively neglected by research and conservation agencies and by science in general.

The neglected crops of the African savannah are now gaining increasing attention from scientists (BOSTID/NRC 1996). Policy-makers are also more open to learning about the benefits and potential of these traditional crops as growing economic disparities, market instability, and currency devaluations make food imports and food aid less attractive options than in the past. The growing interest in these crops from outside Africa and within Africa makes it propitious to take stock of where the genetic diversity in these species is located, and how African farming communities can continue to maintain, develop and benefit from these neglected crop genetic resources.

In this paper we examine the case of fonio to illustrate how one might analyse the conservation and use status of a crop. This enables us to assess the degree of neglect and trends in uses that affect the overall genetic resources of a crop. We then propose a conservation and use framework for neglected and underutilized crops. The resulting approach can lead to more effective conservation while making these resources more valuable and accessible to rural development agencies and farmers.

Current status and uses of fonio genetic resources

Fonio (also known as findo, findi, acha or 'hungry rice') is among the first crops domesticated in the African savannah and is still essential to the food security of millions of Africa's farmers. It is particularly important because it can occupy micro-environments which would otherwise be less productive, or they fill niches in the farming cycle providing crucial food security. There is little indication that their use has declined in terms of the areas under cultivation and the range of uses to which they are put. The tables on production show a slight overall trend towards increasing production. Furthermore, we can assume with a fair degree of confidence that the statistics significantly underestimate the amount and distribution production of both crops.

Unlike other Savannah crops, like bambara groundnut, fonio is still largely confined to its centre of origin. In its present rustic state, grown largely in margins, patches or intercropped, fonio does not require major inputs (BOSTID/NRC 1996). Fertilizer response is poor and may be counterproductive given the present architecture of the plant and the absence of large, single stand cropping reduces the incidence of pathogens and pests. However, should growing commercialisation lead to more intensive production systems and crop improvement, pest and diseases are also likely to find this crop more inviting. In areas where the crop is a major staple, such as in the Fouta Djallon Plateau of Guinea and Guinea-Bissau,

and in the Dogon Plateau of Mali, there are particular fonio ecotypes well adapted to the low soil fertility and short rains making them competitive with other grains under low-input conditions.

Fonio is grown in a range of environments and farming systems from which we can hypothesize that the genetic diversity is now widely distributed and used by farmers in the landraces and ecotypes that they grow. The use of genetic diversity, low input cropping systems and dispersal of fields in time and space confer a hardiness and stability to production that fits the current uses of fonio. We may state that at present the use of fonio by West African farmers has thus far ensured its genetic base and adaptive potential. However, with changes in farming practices, demographic patterns and economic systems and with the prospect that the crop breeding industries of developed countries will "discover this lost crop", more scientific work will be needed to measure the distribution of genetic diversity, its uses and value, with an eye to protecting and enhancing its value for the African agrarian communities that developed and maintained fonio genetic resources.

Anecdotal evidence on the market value of fonio in countries where it is grown tends to confirm that it receives a good price, higher than other small grains. The fact that the price remains competitive implies that there is a growing demand for the crops. Fonio has a high value in the local food cultures. Dishes made with fonio are used at important occasions and its organoleptic qualities are highly appreciated. Fonio requires local processing which adds value and provides additional income to the rural women who do the bulk of the growing and processing. A major constraint to increasing fonio production and consumption is in the laborious process of threshing, and milling. The very small fonio grains are quite hard to keep clean and separate from sand and other impurities. Small-scale processing initiatives by women to produce clean and pre-cooked fonio have done much to boost sales in cities such as Bamako.

Despite its potential and the fact that its protein quality and digestibility make it among the most nutritious of all grains, fonio has yet to receive any formal attention that links genetic diversity, crop improvement, and genetic resource conservation, although important collections and studies of this crop were made in the pre-independence period (Portères 1957). Fonio is also an important crop within Savannah ecosystems that are typified by highly variable rainfall patterns and a wide range of light sandy soils of relatively low fertility. In some areas fonio will grow in soils with levels of aluminium that would be toxic to other crops (Haq and Ogbe 1995).

Threats of genetic erosion of fonio

In summary, fonio genetic resources have been inadequately characterized, but we suggest that the genetic diversity of these resources is not under immediate threat of genetic erosion. This is due to several factors:

- the genetic resources exist mainly in the form of a wide range of ecotypes;
- the ecotypes and landraces are widely distributed in centres of origin, and centres of diversity across the environments where the crop is grown;
- the extent of cultivation has remained stable or has increased in several cases;
- where information is available, the prices for these products and their role within the food systems of West Africa have remained stable.

The environmental and agricultural situation in the African savannah is rapidly changing. Social and environmental changes including desertification have caused human population movements as well as the isolation of some crop populations. This could have an effect on the demand for and availability of germplasm and the germplasm flows that are essential to maintain the genetic diversity, adaptive properties and vigour of the landraces.

Lack of seed and seed storage facilities for fonio is often mentioned as a constraint to expansion even in areas where it would perform well vis-à-vis other potential crops. Population shifts have exacerbated labour shortages in the rural communities of the African

savannah. While it requires less labour to grow, fonio is laborious to harvest and process. Investments in the post-harvest and processing are crucial to any efforts to maintain or expand the use of these crops.

There are indications of a growing demand for fonio crops outside its centres of origin and diversity in the African savannah. For example the recent publication by the U.S. National Academy of Science (BOSTID/NRC 1996) has focused attention on the unique nutritional advantages of fonio's high protein content and easy digestibility. Growing demands for this nutritious novelty grain in developed countries and urban markets may lead to an increase in the use of accessions maintained in collections outside Africa. In the case of neglected crops such as fonio, the bulk of the genetic diversity is in farmers' fields, uncharacterized and in use. There is an urgent need to characterize and maintain the main portion of genetic diversity that is still found in farmers' fields and granaries throughout the main centres of cultivation in the savannah. We suggest that supporting farmers' use of such crops across a wide area and under different conditions and for multiple purposes remain the best insurance against genetic erosion.

The brief description of fonio is based on the research and conservation actions carried out to date. They are important indicators not so much of the diversity but rather of the potential that exists for characterizing it and using it in crop improvement. At the same time there is the risk that accumulated neglect by research and development may lead to the decline in the use and distributions of these crops. Given the fact that genetic resources of these crops have not been adequately sampled and conserved, the loss of diversity and genetic resources in farmers' fields may lead to the loss and genetic erosion of these crops. This genetic erosion can occur at a time when new technologies and new markets may make these crops important economic and nutritional resources for the farmers and cities of West Africa. Currently, the limited efforts at formal conservation in genebanks, and the characterisation and evaluation of these genetic resources held *ex situ* provides little insurance in the event of potential genetic erosion of fonio in West African farming systems.

Definitions

Neglected crops are those, which are grown in their centres of origin or centres of diversity by traditional farmers, where they are still important for the subsistence of local communities. They have been, however, neglected by research and conservation.

There has been little work done on improvement, characterization and conservation of the genetic resources of these crops. Despite the neglect, the crop is still grown and maintained by farmers in those areas where it has developed its unique characteristics and where the socio-cultural preferences and use practices remain strong.

Underutilized crops are those, which once more widely grown fall into disuse for a variety of factors, agronomic, genetic, economic and cultural. Farmers and consumers are using these crops less because they are in some way not competitive with other crop species in the same agricultural environment. In many cases, the decline in the species distribution means that populations have been lost along with the genetic diversity which could be used to improve the crop's productivity, plant architecture and agronomic characteristics or enhance qualities valued by consumers and markets.

Towards a complementary conservation strategy for neglected and underutilized crops

The interaction or feedback that exists between the neglect and the use of a crop lies at the heart of a conservation and use strategy for 'minor crops'. For this reason it is important to define what we mean when we use the terms neglected and underutilized to refer to the genetic resources of crop, forage and forestry species. First of all, neglect and

underutilization are social terms not biological. There is also a confusion arising from employing the terms interchangeably, when in fact they cannot be. The obvious questions when using the terms underutilized and neglected to refer to a plant are: 'used by whom?', 'neglected by whom?', and 'why?'

Underutilized refers to the degree and ways in which people use these species. Here we are referring to uses by farmer and consumers. Neglected refers to the lack of attention that research and development institutions have given these crops in order to exploit the full range of potential uses and increase the value of a species. In summary, neglected crops have been ignored by science and development but are still being used in those areas where they are well adapted and competitive. Underutilized crops are those which were once more widely grown and consumed and are falling into disuse. As a result, the genetic base for the improvement and even the rescue of some underutilized species is endangered.

For both neglected and underutilized crops we are concerned with increasing their use: both extensively and intensively. For the case of underutilized crops, urgent action is needed to stem the decline of the eco-geographic distribution of the crop. We need to maintain and even extend the areas where the crop is grown so that sufficient diversity is available for conservation and improvement. In addition, we need to intensify the uses, as a way of increasing the value of the crop. This applies to both neglected and underutilized species. Finding or even preserving knowledge about the uses of these crops is important. Also, new uses can be found, as in the case par-boiled fonio, which has introduced a new and growing urban market for this neglected crop.

A key element of any strategy for an underutilized species is analysis of the constraints to its expanded use. These can be markets, which no longer provide outlets and competitive prices for the crop; or changes in cultural values and taste preferences, or difficulties in harvesting, storage, or processing. For underutilized crops, a holistic approach including some formal genetic improvement linked to promotion, markets and consumer preferences is often needed. Increased value of the crop and its genetic resources will result from the growing demand and the expanded uses of these species. Some neglected and underutilized crops can be classed as medicinal foods, or 'health foods', thus increasing their value enormously. Based on the above definitions and analysis, fonio can be considered a neglected crop. This refers to a crop whose genetic diversity is still largely intact, uncharacterized and not formally conserved. There is great potential for increasing their uses and extending cultivation into other regions outside their origins and centres of diversity in the African Savannah. But, the genetic bases of this traditional African crop will need to be secured so that intensification and expansion of cultivation and uses does not erode the genetic diversity, which is currently maintained by farmers.

Neglected crops: conservation and use of genetic resources

- crop is used mainly in the region where it was domesticated or in its secondary centre of diversity;
- crop that is widely distributed but considered a minor crop or condiment;
- plant grown mainly as landraces - rich diversity in ecotypes;
- neglected by science
- little or no formal crop breeding or improvement;
- few genetic resources have been collected, characterised, conserved;
- genetic diversity has not been enumerated nor evaluated;
- genetic diversity is used and maintained almost entirely by farmers;
- socio-cultural preferences and use practices support its maintenance;
- document and conserve genetic resources for eventual expansion or improvement.

Strategic method for assessing relative state of use and neglect of crop genetic resources

In order to describe the degree of underutilization and neglect, and to identify trends and gaps in use and knowledge of minor crops, we collected data on annual production and numbers of accessions held in *ex situ* collections. We also compared the numbers of literature references with specific focus on genetic resources. The annual production and the annual area under cultivation were used as indicators for use/underutilization of a species. The number of accessions and the number of literature references were used as indicators for neglect, i.e. the scientific and research attention given to these crops and brought to the knowledge of the global scientific community. Together these parameters allowed us to compare the relationship between the use and neglect of a crop, which proved to be a dynamic way to arrive at priority actions and strategy for conservation.

The global and comparative crop data contained in FAO's global database FAOSTAT were consulted for production and area under cultivation for the period 1985–1994. In many cases, the first sign of neglect of a species is the fact that many countries fail to provide information on crops that are locally important. As a result they are not adequately listed in global databases. For example, out of a list of 30 selected crops, including cereals, small millets, oily crops, pulses, roots and tubers, spices, fruits and vegetables which have been discussed in the literature as either underutilized or neglected, only 10 were listed in FAOSTAT as commodities. Most often these 'minor species' are grouped in commodities like 'cereals (not elsewhere specified)': fonio production data are available for 8 countries.

To arrive at a more complete assessment of the state of use, we searched for more detailed national data in country reports, statistical yearbooks, agricultural census reports, and agricultural statistics reports. From the analysis of these national sources, we got the following picture: fonio was listed at the national level as separate commodity in 10 countries (8 in FAOSTAT). The fonio of those countries not listed in FAOSTAT is most likely included in FAOSTAT commodities 'cereals'. Despite the difficulties in sifting and assessing production data on neglected crops some clear trends emerge. Observe that annual fonio production (1985–1994) is increasing in the majority of the countries.

We can conclude from the production figures that thus far there is no major threat of genetic erosion due to a decline in use or the loss of important regional populations. However, the limited research and conservation of genetic resources for these crops shows that there is no safety net in the form of *ex situ* conservation in genebanks. A major indicator of this neglect is the information on germplasm conserved in genebanks, i.e. number of accessions held in *ex situ* collections. These data were obtained from the FAO World Information and Early Warning System on Plant Genetic Resources (as of December 1995). Fonio is represented with only 376 accessions. The majority of the fonio accessions (65%) are held in France. (By comparison, maize accessions held in genebanks number 260171 and are located in nearly all the maize producing countries.) For another neglected African crop, vouandzou/bambara groundnut (*Vigna subterranea*) the numbers are a bit more robust with 4241 accessions. This may be due in part to its close relative the cowpea (*Vigna unguiculata*), which has been the object of much international genetic resources' work. Fonio has no important crop relatives that can help to channel resources' attention, as is the case hulled wheat.

The second indicator for neglect was the number of references in the research literature, based on data extracted from the following databases: AGRIS—International Information System for the Agricultural Sciences and Technology, AGRICOLA Agricultural Online Access, CABI Commonwealth Agricultural Bureau (International). The timeframe considered was 1980–1995, as an indication of recent research attention paid to minor crops. The search used the scientific species names and synonyms, as publications containing only the vernacular name did not necessarily represent scientific research work. We further narrowed the search by using keywords (genetic resources, germplasm, breeding, plant breeding, genes, plant introduction, germplasm release, variety, varieties, plant collection,

conservation, genebanks, gene banks, diversity). The average number of literature references was 2 for fonio and 24 for bambara groundnut, compared to *Zea mays* (6194) and *Phaseolus vulgaris* (1952).

Complementary *ex situ* and *in situ* conservation approaches

Existing international collections of fonio are found largely outside the areas where the crop was developed and grown. In fact most of the fonio genetic resources are very distant from where the crop is still a major resource for food security and income generation. They are held in genebanks with little possibility to link with and provide access to farmers who are continuing to shape the distribution of genetic traits and evolution of the crop. Up to 400 accessions are held by ORSTOM in France most of the material has yet to be characterized or evaluated. Australia holds about 700 accessions of *Digitaria* species, mainly wild forage grasses but which also include some accessions of *Digitaria exilis*. The *ex situ* collections held in the countries where fonio is grown and consumed are small and often poorly documented.

A collection of fonio genetic resources in the region attempting to cover systematically centres of high diversity and the range of its distribution has yet to be done. Given the small levels of current production and commercialization of the crop, it is unlikely that any single country can justify a major programme on fonio genetic resources. Guinea Conakry is one country where fonio ranks within the top five national food staples. However, in other cases, a regional networking approach may be the most appropriate way to proceed.

Conclusion

Fonio genetic resources are maintained largely by farmers as crop ecotypes that are noted for their rusticity and adaptation to a wide range of stresses across the African Savannah. The first step in the conservation and use strategy is to identify and characterize these ecotypes or crop races that have evolved in relation to a particular local set of environmental and human conditions. While fonio is widely utilized by peoples in the guinea-savannah zone, the genetic diversity within the species has not been used in crop improvement, nor has the crop been able to move beyond the traditional rural environments where it was domesticated and is maintained. The rapid social and cultural changes in the agrarian societies of West Africa imply that, if the crop does not claim new niches and uses, it may remain static and eventually less competitive and the result could be genetic erosion.

The indicators for underutilization and neglect describe the following situation for fonio. On the one hand there has been little crop improvement research, there are few accessions conserved in genebanks and very few of them are in the producing countries. On the other hand production is growing slightly. This indicates that most of the diversity is still with the farmers in the field. There is cause for concern, however, given that there are not many formal efforts devoted to maintaining the diversity of germplasm in the field, in the market and among consumers.

The review of the current state of conservation of fonio genetic resources reveals that the bulk of the genetic resources held *ex situ* in genebanks are far from the producing countries and from the farmers that grow the crop. In fact a significant portion are maintained outside Africa. There are some good reasons for this, including history and the technical installations needed to ensure the security of long term maintenance. However, policy issues relating to national sovereignty and access may arise. More important is the need to promote holistic approaches to the conservation and use of genetic resources which can be more difficult when the *ex situ* genetic resources are maintained in countries where the crop is not grown. Finally, the current state of genetic resources has yet to include collections from important growing regions. For example, the largest producer of fonio is Guinea, yet it does not appear as a country of origin for accessions. Linking conservation to use would help to promote collecting and conservation of genetic resources of fonio in those countries where they are important components of food security.

Centres for crop introduction in developed countries are looking at the potential uses and improvement of neglected species that are the staple foods of the rural poor in the developing world. This growing attention can help extend the cultivation and increase the commercial value of many neglected species. The Andean traditional grain Quinoa (*Chenopodium quinoa*) is now grown and marketed as high-value crop in North America and Western Europe. In some cases, Andean farmers have also benefited. Similarly many of the minor fruits and vegetables that are part of the subsistence farmer's use of biodiversity for survival are also drawing attention to meet the growing demand for novelty foods in the more affluent countries. In general, interest by research and development agencies outside Africa is a positive development, particularly if more can be done to ensure that the genetic diversity, improved germplasm, and benefits are available to the African farmers who developed, maintained and used these crops under difficult conditions over centuries. In this vein, IPGRI works with national programmes in order to ensure that Africa's farmers receive the benefits of genetic resources and that countries have the capacity to conserve and use them. This analysis of fonio genetic resources is intended to contribute to the development of national strategies for the conservation and use of the neglected and under-utilised crops so that these resources can be maintained and enhanced for the use in rural development and to contribute to the food security of countries in the African savannah.

References

- Acheampong, E., N.M. Anishetty and J.T. Williams. 1984. A world survey of sorghum and millets germplasm. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- Anishetty, N.M., W.G. Ayad and J. Toll. 1981. Directory of germplasm collections. 3. Cereals. IV. Sorghum and millets. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy.
- BOSTID, National Research Council. 1996. Lost Crops of Africa. Vol. 1 Grains. National Academy Press, Washington, USA.
- De Lumen, B.O., S. Thompson and W.J. Odegard. 1993. Sulfur amino acid-rich proteins in acha (*Digitaria exilis*), a promising under utilized African cereal. Journal of Agricultural and Food Chemistry (USA) 41(7):1045-1047.
- Doucoure, A. and A. Kamara. 1993. Identification des contraintes de la culture du fonio à Kadiolo: Note d'information. Département de Recherche sur les Systèmes de Production Rurale, Sikasso (Mali). Document DRSPR (Mali) No 93(13).
- Haq, N. 1988. Planting the future. International Agricultural Development (UK) 8(5):13-15.
- Haq, N. and F. Dania Ogbe 1995. Fonio (*Digitaria exilis* and *D. iburua*), in Cereals and Pseudocereals, J.T. Williams (ed.) Chapman and Hall, London.
- Harlan, J.R. 1986. African millets. Pp. 21-22 in FAO Plant Production and Protection. Paper No.76. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Harlan, J.R. 1989. The tropical African cereals. Pp. 335-343 in Foraging and farming: the evolution of plant exploitation (D.R. Harris and G.C. Hillman, eds.). One World Archaeology No.13. Unwin Hyman Ltd., London, UK.
- Jideani, A.I. 1990. Acha, *Digitaria exilis*, the neglected cereal. Agriculture International (UK) 42(5):132-134, 143.
- Jideani, A.I. and J.O. Akingbala. 1993. Some physicochemical properties of acha (*Digitaria exilis* Stapf) and iburu (*Digitaria iburua* Stapf) grains. Journal of the Science of Food and Agriculture 63(3):369-374.
- Jideani, A.I., R.K. Owusu and H.G. Muller. 1994. The effect of cooking on proteins from Acha (*Digitaria exilis*) and durum wheat. Journal of the Science of Food and Agriculture 65(4):465-476.
- Kone, S. 1993. A project to revive the consumption of fonio. Gate (Germany) No.1, special issue:45-46.
- Portères R. 1955. Les céréales mineures du genre *Digitaria* en Afrique et en Europe. Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée 2:349-386, 477-510, 620-675.
- Riley K.W., S.C. Gupka, A. Seetharam and J.N. Mushonga (eds.). 1993. Advances in small millets. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, India.
- Sanago, Z.J.L. 1988. Test fonio dans la zone de Tominian. Division de Recherches sur les Systèmes de Production Rurale, Institut d'Economie Rurale, Sikasso, Mali.
- Seetharam, A., K.W. Riley and G. Harinarayana (eds). 1990. Small millets in global agriculture. Aspect Publishing, London, UK.

Williams, J.T. (ed.). 1995. Under utilized Crops Series No.2. Cereals and Pseudocereals. Chapman & Hall Ltd., London, UK.

Underutilized and neglected plant species: the strategic action plan of the International Plant Genetic Resources Institute

P. Eyzaguirre

IPGRI, Rome

Introduction

Why this document?

The dangerous narrowing of the portfolio of species upon which global food security and economic growth depend raises important questions on how to best address its broadening in an effective and sustainable way. Can species that are locally important be deployed more widely in national, regional and global agriculture? Are there uses of local crops—current or potential—that can be successfully enhanced? How the level of neglect or under-use of locally important crops threatens their genetic base and vice versa? What could be the impacts of increasing use and demand on the maintenance of their genetic diversity and associated knowledge? These and other issues have been addressed by IPGRI since its inception in 1974 in view of its global crop mandate, but today additional efforts are needed as we witness an increasing erosion of those species left at the margin of research, conservation and economic development.

The greater awareness on the role that ‘minor crops’ play in the livelihood of people around the world is creating new opportunities for the rescue of their resource base. The challenging tasks required to address these goals are calling for a well-thought-out strategy that would guide IPGRI and its partners in the coming years. This document has been prepared to meet specifically this need by providing a strategic framework for the deployment of research and development through capacity building to meet this challenge.

Background

In human history, 40 000–100 000 plant species have been regularly used for food, fibres, industrial, cultural and medicinal purposes. At least 7000 cultivated species are in use today around the world. Over the last 500 years, with increased contacts between disparate populations and the development of a global trading system, 30 or so crop species have become intensively and widely used and are now the basis of much of the world's agriculture.

The focus on a few widely used species has helped to sustain the explosion in human population over the last 250 years, but it has narrowed down dramatically the number of species upon which global food security and in general economic agriculture depends. With over half of humanity's caloric and protein needs being met by only three crops—maize, wheat and rice—humankind faces a highly vulnerable situation and urgent action to promote crop diversification is needed.

The narrowing base of global food security is limiting livelihood options for the rural poor particularly in marginal areas. Addressing their needs requires that we broaden the focus of research and development to include a much wider range of crop species. Many of these species occupy important niches, adapted to the risky and fragile conditions of rural communities. They have a comparative advantage in marginal lands where they have been selected to withstand stress conditions and contribute to sustainable production with low-cost inputs. They also contribute to the diversity-richness and hence the stability of agro-ecosystems. These species have a strategic role in fragile ecosystems, such as those found in arid and semi-arid lands, in mountains, steppes and tropical forests.

Ethno-botanic surveys indicate that hundreds of such species are still to be found in each country, representing an enormous wealth of agro-biodiversity with potential to contribute to improved incomes, food security and nutrition. However, these locally important species

are frequently neglected by science. Lack of attention by research and development has meant that their potential value is under-exploited. This neglect status places them in danger of continuing genetic erosion, further restricting development options for the rural poor. Research to increase their value and make them more widely available would broaden their resource base and increase the livelihood options for rural communities.

Setting the scene

A new awareness on the importance of agro-biodiversity has emerged

The 1970s saw the establishment of a global system for the conservation of plant genetic resources in response to the drawbacks brought about by the green revolution. The spreading of high yielding varieties has contributed to save millions of lives from starvation but paradoxically has caused also the loss of the same genetic diversity that made this process possible. The 1980s and 1990s witnessed an increased awareness on genetic erosion and this led to specific germplasm collecting missions for major crops to fill conservation gaps and save threatened diversity. Particularly over the last 5–10 years, however, there has been an increased realization that conservation and use efforts have been directed to a small fraction of the rich agro-biodiversity used in wild and in cultivation, focusing on few species and within each species on a very narrow component of its gene pool.

Such awareness has been translated so far into a global commitment for the better management, use and conservation of underutilized and neglected species during the 1996 FAO-sponsored International Technical Conference on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (cf. Activity 12: 'Promoting development and commercialization of under-utilized crops and species'). In 1999 further recognition has come from the CGIAR through its endorsement of the contribution of these species in food security as well as from the Global Forum on Agricultural Research (GFAR), which has emphasized their role in raising rural income and combating poverty. Overseas Development Agencies are also increasingly supportive of initiatives on underutilized and neglected species; examples being the works financed by the Department of Cooperation for Development of the Italian Ministry of Foreign Affairs and by the German Agency for Technical Cooperation (GTZ) of the Federal Ministry of Economic Cooperation, which have specifically addressed the better conservation and use of these species.

What are neglected and underutilized species?

Underutilized and neglected species fall within the broad basket of 'minor crops'. Minor crops is however an ambiguous expression (are these crops 'minor' in terms of their production when compared with the production of extensively grown crops?, are they 'minor' in relation to the area under their cultivation? etc.). IPGRI thus commonly employs the terms underutilized (or under-used) and neglect crops. The use of these two terms has the advantage to pinpoint two crucial aspects which are at the core of the status of these species, viz. the degree of attention paid by users and the level of research and conservation efforts spent on them. More precisely:

Neglected crops are those grown primarily in their centres of origin or centres of diversity by traditional farmers, where they are still important for the subsistence of local communities. Some species may be globally distributed, but tend to occupy special niches in the local ecology and in production and consumption systems. While these crops continue to be maintained by socio-cultural preferences and use practices, they remain inadequately characterized, and neglected by research and conservation.

Underutilized crops were once more widely grown but are falling into disuse for a variety of agronomic, genetic, economic and cultural factors. Farmers and consumers are using these crops less because they are in some way not competitive with other crop species in the same agricultural environment. The eco-geographic decline of these crops may erode the genetic base and preventing the use of distinctive useful traits in crop adaptation and improvement.

Arguing in favour of neglected and under-utilized crops

Interest in neglected and underutilized species arises from a variety of socioeconomic concerns and needs. However, from an international perspective, emerging global and national attention on neglected and underutilized species originates basically from three major areas of interest:

Contribution towards food security and better nutrition

Many neglected and under-utilized species are nutritionally rich and are adapted to low input agriculture. The erosion of these species can have immediate consequences on the nutritional status and food security of the poor. Wild, semi-domesticated or fully cultivated, these species are important for the well being of local communities. Their enhanced use can bring about better nutrition and fight hidden hunger. For example, the content in vitamin C in the underutilized fruit Barbados cherry—*Malpighia glabra*—is 10 times higher than in the kiwi fruit notably very rich in this micronutrient; the nutritional value of the Himalayan chenopod grains, *Chenopodium* spp., is superior to that of most major cereals; the content of vitamin A in many underutilized leafy vegetable species used in sub-Saharan Africa is comparatively higher than other well-established vegetable crops such as spinach. Another example is that of bambara groundnut (*Vigna subterranea*), a neglected pulse from Africa, whose seeds are rich in protein (24%), with levels of the essential amino acid methionine higher than that found in most other grain legumes.

Contribution towards better income for the rural poor

Surveys conducted by IPGRI in Vietnam reveal that income generated by home gardens in that country is comparatively better in those gardens where there is a higher number of food crops grown by farmers. Yet, a great part of the species cultivated in these home gardens belongs to the category of underutilized and neglected crops.

Growing market opportunities for these species may generate additional income to those poor farmers in less favoured environments where these crops have comparative advantages over staples or major crops. For example, the use of minor forest products in India is estimated to generate employment to more than 10 million people per year.

The ability of modern technologies to transform crops and other plants into diverse products, to extend their shelf life, to improve their transformation by agro-industries are also new opportunities to strengthen the marketing of these species and their products. To that regard, the greater the extent or types of uses, the better the opportunities for improving the status of under-utilized and neglected species: for example, the bread fruit (*Artocarpus altilis*) a multipurpose agro-forestry tree popular across the Pacific and the Caribbean regions, is a typical example of a highly nutritive species whose versatile applications are still largely untapped by the market: immature fruits can be pickled or marinated, boiled mature fruits and ripe ones are used in countless recipes as vegetables or in confectionery for making cakes and desserts; its seeds are eaten roasted, boiled or smashed into puree; timber is used in construction and bark and leaves are popular in traditional medicine; male inflorescence are used as repellent for mosquitoes and fruit and seeds as animal feed.

Contribution to ecosystem stability

Climate change, degradation of land and water resources have led to a growing interest for crops and species that are adapted to difficult environments (poor soil, degraded vegetation, drought affected land, desert margins, etc.). Many neglected and underutilized species are recorded to occur wild or under cultivation in these areas. In many instances these species are the only crops that can cope with such harsh environments unfit for other crops, where they can provide sustainable productions. Thus they contribute significantly to maintain diversity rich, and hence more stable, agro-ecosystems. This is the case for example of colocynth (*Citrullus colocynthus*, a multiple uses cucurbit species indigenous to India) characterized by exceptional soil binding and drought resistance capacities; carob (*Ceratonia*

siliqua, an evergreen leguminous tree of the Mediterranean region used as food, feed and in gum extraction industry, landscaping, reforestation, wind-breaking, etc.) able to grow successfully in prevailing calcareous poor soils and dry habitats, and safflower (*Carthamus tinctorius*, an ancient crop source of edible seed oil and natural colours locally grown in Asia, Africa and the Mediterranean) which holds both drought and salt tolerance traits. Yet, surveys in West Java, Indonesia, reported the presence of more than 230 species present in cropping systems, most of these underutilized, their presence being essential for the healthy maintenance of agro-ecosystems in that region.

Ensuring the resource base of neglected and under-utilized species

The success of the breeding programmes of major crops has depended by and large on the amount of genetic diversity collected during hundreds of germplasm collecting missions: today, more than 6 million accessions of plant genetic resources for food and agriculture are stored in ca. 300 germplasm collections around the world. Although the number of these mainly *ex situ* conserved accessions is an impressive one, a close analysis of the type of crops they refer to is rather disappointing: the largest part of these accessions (~80 %) belongs in fact to major crops and their close relatives. The remaining 20% (which includes neglected and underutilized crops) refers to crops which are represented—on average—by just 8.2 accessions/per species. Thousands of species, a great part of the plant biodiversity used around the world has in fact never entered a genebank! As for those species that have been collected and placed in *ex situ* collections, there are also serious questions as to whether appropriate measures have been taken for their rejuvenation, multiplication and evaluation, in view of the low level of priority that these have been receiving in both international and national conservation efforts so far.

The poor status of underutilized and neglected species conservation is a major bottleneck for their successful improvement and promotion. Efforts should be thus directed towards the better maintenance of their resource base—both through *ex situ* and *in situ* conservation methods—so as to allow their development and their sustainable use by present and future generations.

IPGRI's experience

IPGRI has spearheaded, over the last few years, specific activities at national and international level for the better conservation and use of underutilized and neglected species. Its activities on this area cover projects implemented in partnership with national programmes of countries from all over the world. As a whole, more than 50 species are being addressed in these efforts, covering a wide range of crops, from fruit trees to root and tuber crops to multipurpose tree species. The following is a summary of this work grouped by main themes:

Participatory research

Activities at IPGRI cover anthropological and ethnobotanic research aspects aimed at enhancing the human capacity for the successful promotion of these species. Special attention is paid to the community-knowledge base on use, nutrition programmes and strengthening of links among primary stakeholders.

Complementary conservation approaches

Activities in this domain range from the development of community-based systems, such as home gardens, to the establishment of core collections for facilitating maintenance and effective use of those accessions maintained in *ex situ* gene banks.

Documentation, dissemination of information and enhancement of capacities

Since its establishment in 1974, IPGRI has produced more than 80 publications dealing specifically with these species. Particularly significant are those crop monographs (24 so far), developed through a special project financed by Germany, which cover both scientific issues (such as taxonomy, biology, crop improvement and conservation needs) as well as knowledge on use and marketing of a number of representative species. Lists of scientists working on neglected and underutilized species are also produced through the monograph series. All IPGRI publications dealing with this subject can be downloaded from the Internet (www.ipgri.cgiar.org/publications/indexpub.htm).

Fostering synergism at national, regional and international level

A project focusing on underutilized Mediterranean species was successfully carried out from 1994 to 1998 thanks to the support of the Italian Government. This work and other similar networking initiatives coordinated by IPGRI have contributed to raise the attention of scientists on neglected and underutilized species and promoted greater synergism in research domains so far largely uncovered by national programmes.

Legal and policy frameworks and public awareness

IPGRI is very active in global fora to raise awareness on neglected and underutilized species and the development of systems for the fair share of benefits arising from their use. IPGRI's contribution to promote these species at the international level include inputs in the development of the FAO's Global Plan of Action for PGRFA, proposals for an underutilized species alternative list to include in the FAO's International Undertaking on PGR and support to an International Workshop addressing the role of underutilized species in food security.

Partners in a global effort

In addition to IPGRI, a number of other organizations and institutions at national and international level are currently involved in initiatives dealing with neglected and underutilized species.

At the international level these partners include FAO [involved *inter alia* in the Promotion and Development of Non-wood Forest Products, The International Network on Cactus Pear, The Andean Network on Plant Genetic Resources, The Mediterranean Selected Fruit Inter-Country Network (MESFIN), The Underutilized Tropical Fruits in Asia Networks (UTF ANET), The FAO/ICUC Southern and Eastern Africa Network on Underutilized crops (SEANUC)], The IAEA/FAO—The International Atomic Energy Agency of FAO (coordinating a project addressing the crop improvement of underutilized species for low income deficit countries using irradiation technologies); ICUC—The International Centre for Underutilized Crops (based in the UK, this Organization was established in 1998 to address ways of increasing the use of underutilized crops for food, medicinal, industrial products and for environmental improvement); CIHEAM—Centre International de Hautes Etudes Agronomique Méditerranéennes (involved through the Network on Identification, Conservation and Use of Wild Plants in the Mediterranean Region (MEDUSA) and in the Working Group on Underutilized Fruit Crops); EUCARPIA—European Association for Research in Plant Breeding (whose members launched in 1998 a Working Group on underutilized crops); The CGIAR (in addition to IPGRI other centres are carrying out research activities to address underutilized and neglected species which do not fall within their official mandate—such as IITA (The International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria) with its work on bambara groundnut or CIP (The International Potato Centre, Lima, Peru) with its work on Andean tuber crops). GFAR (which is interested to enhance the use of underutilized and neglected crops through the strengthening of 'production chains'). Other international plant genetic resources networks also engaged in these efforts are TROPGEN (The Tropical Regional Genetic Resources Network); REMERFI

(The Mesoamerican Plant Genetic Resources Network); The PROSEA Foundation (that covers plant genetic resources of South-East Asia), BAMNET (The Bambara International Network), ECP/GR (European Cooperative Programme for Crop Genetic Resources Networks), CACTCN-GR (The Central Asia and Trans-Caucasus Network on Plant Genetic Resources), WANANET (The West Asia and North Africa Network for Plant Genetic Resources), AARINENA (Association of Agricultural Research Institutes in the Near East and North Africa) and The International *Lathyrus* Network.

In the context of international efforts, relevant is the contribution of the Centre for New Crops and Plant Products of the Purdue University (driving force for the international gathering of experts held every 3 years in USA to address specifically 'new' crops, neglected and under utilized species).

As with regard to the contribution of NGOs to the promotion of neglected and underutilized species, significant is the work of the French PAGE PROVENCE (Patrimoine génétique, biodiversité et savoir populaires de la région Provence Alpes Cote d' Azur), The Henry Doubleday Research Association of the UK; The Italian Archeologia Arborea; The Spanish VIDA VERDE (an NGO from Andalucia dedicated specifically to the collecting and promotion of under utilized food crops) and The Irish Seed Savers Association (Ireland).

Among the Overseas Development Agencies supporting the work on these species, particularly active are the ODI (The Overseas Development Institute, London, UK), The Department of Cooperation for Development of the Italian Ministry of Foreign Affairs and GTZ (The German Agency for Technical Cooperation of the Federal Ministry of Economic Cooperation).

A framework for IPGRI's efforts on neglected and underutilized species

IPGRI's involvement with neglected and underutilized species is consistent with the Institute's mission and coherent with one of its 8 main strategic choices, namely 'Increasing the use of plant genetic resources'. Such work also contributes towards the implementation of the Global Plan of Action of FAO (directly ref. Act. 12 on 'Promoting underutilized crops and species' and indirectly the development of new markets for local varieties—Act. 14; the promotion of *in situ*/on-farm conservation—Acts. 1 & 2; and public awareness on the value of PGR and its uses—Act. 20). IPGRI's efforts to safeguard these resources, so important for the livelihood of rural communities and forest dwellers around the world, are also consistent with activities undertaken for the implementation of the Convention for Biological Diversity.

IPGRI's strategy for meeting the challenges of the promotion of underutilized and neglected species is based on the premise that the broader the deployment of plant genetic diversity in agriculture the more balanced and sustainable are the patterns of development.

The IPGRI strategy on neglected and underutilized aims at four main goals:

- **Enhance the conservation** through use of plant genetic resources of a wider range of useful species.
- **Strengthen the work of other actors** who are working on the documentation, evaluation, domestication of neglected or underutilized species.
- **Strengthen research on the choice of species** based on strategic factors for conservation, development and food security.
- **Identify criteria** for research, development and conservation actions on neglected and underutilized species that place the conservation and use of these genetic resources in the context of national and global strategies for sustainable agriculture, to improve the livelihoods of the rural poor, and to broaden the bases of food security.

These goals will be pursued by IPGRI in collaboration with its partners through a portfolio of activities meant to tackle those areas most relevant for the whole promotion process of these species, from the selection of the right priorities to the marketing of the ultimate products.

Priority setting

Rationale

The variety of needs and disciplines involved in the promotion of neglected and underutilized species requires a careful approach in the selection of priority activities as well as species so as to make the best use of limited resources while achieving the greatest impact.

IPGRI in close consultation with primary stakeholders will work to identify those areas that require most urgent actions. This will be done through bottom-up participatory and gender-sensitive approaches that will lead to definition of priorities and identification of comparative advantages of each stakeholder. Both activities and species that will be selected in these processes will serve as models for other species of local and regional significance; key to the livelihood of farmers in similar environments of the same region. A priority-setting process, such as that developed during the ad hoc IPGRI Conference held in Aleppo, Syria in 1998, will be disseminated and further improved so as to strengthen its broader applicability and usefulness.

Survey, collection, and conservation

Rationale

Little is known on the eco-geographic distribution of neglected and under-utilized species. Their poor conservation and high level of genetic erosion call for coordinated efforts to safeguard their genetic diversity.

Upon the identification of priority crops and species, IPGRI will be supporting surveys to assess patterns of distribution of genetic diversity along with germplasm collecting missions to secure their resource base and associated indigenous knowledge. Tools to assess the genetic erosion of these species and allow their monitoring will be deployed and enhanced. The mapping of micro-nutrients deficiency-affected are as will be addressed in relation to the possibility to increase the use there of vitamin rich underutilized and neglected species.

Conservation of these species will be ensured through a complementary approach, in which proper roles will be given to both *ex situ* and *in situ* conservation management systems. Given the current overload of existing conservation facilities (at both national and international level), the conservation through use approach will be emphasized. Such an approach will provide a central role to farmers and communities for the maintenance *in situ* and on farm of locally grown under-utilized and neglected species.

Because of the poor knowledge on the reproductive biology of underutilized and neglected species, IPGRI will endeavour to strengthen these studies in the context of its work on integrated conservation technologies. Research on non-orthodox species aiming at assessing their conservation capacity *in vitro* will be pursued along with techniques for virus-cleaning of germplasm to facilitate its safe movement.

Characterization, evaluation and use enhancement

Rationale

Neglected and under-utilized species can significantly contribute to address malnutrition, poverty and environmental degradation. This potential contribution need to be properly assessed through the analyses of nutritional contents, agro-morphological traits needed for enhancing their use in the agro-ecosystems and increasing market demands.

IPGRI will continue to deploy efforts in this area of work that is critical for the use enhancement of neglected and underutilized species. The production of descriptors lists to facilitate standardized characterization and evaluation of these species will be emphasized. More in-depth genetic studies of these species (using molecular markers), along with investigations to enhance their multiplication capacity (such as micro-propagation techniques), will be deployed by IPGRI in collaboration with partner institutions as a strategic activity to enhance use. Efforts for better understanding taxonomic positions will be pursued to facilitate gene flow among closely related species, along with molecular investigations to locate useful traits. These research activities will be conducted directly by IPGRI or jointly with institutions having comparative advantages in these disciplines.

Information, documentation and capacity building

Rationale

Documentation and information play a crucial role in enhancing the use of neglected and underutilized species. Little is known about the extent of their cultivation, agronomic requirement, local uses and values, contribution to the environment etc. The gathering of this information and its sharing through appropriate tools to all stakeholders is essential to promote greater use of these species. Development of human capacities is also strategic for ensuring the sustainability of the promotion process within national programmes.

Documentation and information have been the principal contributions that IPGRI has made thus far to the conservation and use of neglected and underutilized crops. IPGRI will continue to strengthen the field of documentation to provide guidance, options, techniques and approaches for the promotion of these species. At the national level, data recorded in ethnobotanic surveys on local flora need to be properly analysed and linked to agricultural and economic development. IPGRI will contribute to promote this work and facilitate the provision of this information to users.

IPGRI will devote particular attention to raise the capacities of national programmes for addressing underutilized and neglected species. Given the lack of a critical mass of researchers working in this area, IPGRI will include components covering underutilized and neglected species in its training curricula whenever deemed relevant. Some regional institutions have training capacity that could be mobilized in support of these species and IPGRI will investigate possibilities to tap into these opportunities. Transfer of technology from one region to another in the context of building capacities will be also pursued by IPGRI whenever possible. Documenting and disseminating the work of specialists, including those of sister centres of the CGIAR, will be continued by IPGRI. In addition, IPGRI will pay special attention to the maintenance and documentation of local knowledge systems used by local populations along with the germplasm of these species. An Web site to cover neglected and underutilized species will also be maintained to disseminate *inter alia* information on all IPGRI's activities in this area, publications, databases or any other information produced by IPGRI and its collaborators on these species.

Policy and legal aspects

Rationale

The enhancement of uses of underutilized and neglected species finds in many cases major constraints in legal and policy issues. Better policies and legal frameworks are therefore required to support their research, cultivation and commercialization.

At the international level, the creation of a global marketing system is seen as the most challenging obstacle for the broader use of underutilized and neglected crops. Yet, the

increasing need for rapid diversification of markets and the development of more specialized production systems are expected to provide also opportunities for these species. Policies need to be promoted that will support small-scale production of underutilized and neglected crops in areas not particularly fit to grow major staples. Legal frameworks should be sought that will facilitate supply of these products from rural areas to ever-growing cities, as well as contribute to promote their commercialization and marketing. IPGRI will address these issues in the frame of its institutional commitments in this specific field. IPGRI will focus *inter alia* on the role played by neglected and underutilized species in farming communities, food systems, impact of *mise en valeur* activities on their diversity and use, and on the development of systems for the fair share of benefits arising from the use of these species.

Marketing and commercialization

Rationale

The strengthening of market systems for under-utilized and neglected crops is crucial for ensuring the broader use of these species. Better commercialization will be translated into greater opportunities for meeting demands from local users and elsewhere.

This represents an area of work for which IPGRI does not have a clear comparative advantage. For this reason IPGRI will seek strategic alliances with agencies or organizations such as other CGIAR centres, FAO, ICUC and IDRC Food Links, which are better placed to address the consolidation of market demands for underutilized and neglected species and the improvement of their commercialization systems. Efforts in this domain will be directed mainly to:

1. identifying opportunities to add value through improved preparation or processing methods and the development of low cost technologies;
2. marketing activities including user and market niche definition and improving price, distribution and presentation;
3. definition of opportunities for identifying new products and new, larger scale marketing potentials;
4. identifying ways of ensuring that specific nutritional contributions made by selected crops are understood and integrated into national nutritional goals etc. and
5. developing public awareness activities for crops and products at local and national levels.

At the same time, IPGRI will take the lead in assessing the value and impact of promotion and crop improvement on the distribution, use and *in situ* maintenance of the genetic diversity in farming systems and centres of diversity.

Public awareness

Rationale

Raising the interest in neglected and underutilized species is fundamental for creating a more-favourable environment for their sustainable promotion. Policy-makers, research institutions, the private sector and users at large should be aware of the concrete benefits arising from a broader use of these species while encourage them to share efforts on common research goals.

IPGRI's comparative advantage in this area is based *inter alia* on its experience accumulated in the field, in its understanding of the issues from a global perspective which also derive from its broad coverage of its own mandate and its existing on-going collaboration with NARS and other international organisations. IPGRI's role in raising public awareness among

partners has been a major encouragement to those carrying out technical and development work with neglected and underutilized species and the Institute will continue to deploy its efforts in this area. Such work will be consistent with IPGRI's information strategy which was developed as a tool for implementing the information-related activities, including PA. IPGRI will continue to provide PA material to stimulate interest from the public and private sector. Seminars and conferences in national and international fora will be used as opportunities to make stakeholders and the public at large aware of underutilized and neglected species.

Partners and partnerships

Rationale

Safeguarding the resource base of neglected and underutilized species is a challenging task that will require concerted actions among all PGR stakeholders. People and farmers are main players in reversing the decline in use and arresting the genetic erosion of these species.

Canvassing scientists' support around neglected and underutilized species is most effectively achieved in the context of regional projects. IPGRI will endeavour to establish close collaboration with NARS, NGO, private groups and international organisations in line with this approach. IPGRI's strategy will be to strengthen existing collaborations and add value to those initiatives that have already delivered relevant outputs in this field. IPGRI's catalyst role will be particularly valuable to this regard in view of the scattered efforts and limited resources available to address underutilized and neglected species. Strategic partners for IPGRI will be ICUC, FAO and CGIAR centres whose collaboration will be coordinated through SGRP.

Because of the key role played by farmers and other custodians of underutilized and neglected species in reversing the decline in use of these species, IPGRI will ensure their full participation also by using gender-sensitive approaches. IPGRI will continue to disseminate information on the economic values, distribution and uses of these species while bringing scientists and PGR policy-makers into closer partnerships to realize the full potential of these genetic resources.

Conclusions

This strategy is meant to guide IPGRI and its partners in a very challenging and—in many regards—a relatively new field of research. The document has been developed on the basis of experiences acquired so far and will be improved as the work progresses and more light is shed on how to best tackle the promotion of underutilized and neglected species. IPGRI is confident that the awareness on the role that these species play for the livelihood of people around the world will continue to increase in the years to come, and what may seem an ambitious task today will be in closer reach tomorrow thanks to our commitment to move this Agenda forward.

Annexes 1

Fiche technique sur le fonio au Bénin

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

Ministère du Développement Rural

Généralités

Nom

Scientifique : *Digitaria exilis* stapf
Français : Fonio

Local

Bariba : Podji
 Somba-Bariba : Moin, Podji
 Somba- Yaoualan : Pei, Podji
 Tambema : Ipopera

Ecologie

Climat

Le fonio pousse dans les zones milicole et sorghicole contrairement au sorgho et au mil qui ne peuvent pas pousser au-delà des isohyètes 200 à 250 mm, le fonio peut pousser dans les zones arides où la pluviométrie est de 150 mm. La zone de prédilection du fonio est la zone soudano-guinéenne.

Au Bénin, le fonio est surtout cultivé dans les départements de l' Atacora et de la Donga où le climat est de type soudano-guinéen nuancé par le relief Atacorien dans le sud et par un climat sahélien dans le nord. La température moyenne est d'environ 27°C avec des variations de 17°C à 35°C. Pendant l'harmattan l'amplitude thermique peut atteindre 8°C

La moyenne des précipitations dans le département de la Donga se situe entre 1200 et 1300mm. Dans l'Atacora elle varie de 900 à 1000 mm. Dans les deux (2) départements, le mois d'août est en général le mois le plus arrosé.

Sols

Le fonio peut être cultivé sur plusieurs types de sols. Le fonio se cultive traditionnellement sur les sols pauvres, les sols dégradés, les sols gravillonnaires et les sols sableux.

Le fonio pousse aussi sur les sols de montagne, les sols, ferrugineux, les sols sableux, les sablo - limoneux, les sols indurés, les flancs des montagnes jusqu'aux fortes dépressions des vallées où l'hydromorphie est temporaire.

Ne jamais cultiver le fonio sur des sols salins et argileux.

Zone de production

Dans l'Atacora, les zones de production du fonio sont les sous-préfectures de Natitingou, Cobli, Kouandé, Matéri et surtout Boukoumbé où il représente 30% de la production agricole.

Dans la Donga, le fonio est surtout cultivé dans la sous-préfecture de Copargo et un peu dans Djougou Rural.

Précédents cultureux

Sorgho, mil, riz pluvial ayant reçu de l'engrais.

Préparation des semences

Avant semis, traiter avec un insecticide fongicide vulgarisé tel que Super- Homaï 70% WP à raison de 250 g pour 10 kg de semences.

Techniques culturales**Préparation des sols**

Un scarifiage en traction animale ou à la houe donne de bons résultats. En cas de labour manuel atteindre au moins 10 cm de profondeur. Le labour au motoculteur améliore nettement la performance du fonio.

Système de culture

Le fonio peut se cultiver en culture pure ou en association avec le mil, le sorgho, le riz pluvial et le maïs. Il peut aussi entrer en assolement avec le riz pluvial et l'arachide.

Fumure

L'apport de fumure minérale augmente le rendement du fonio d'environ 35%. La recherche recommande un apport de :

- 30 kg/ha de complexe coton sur les sols riches lors de la préparation du sol.
- et 50 kg/ha de complexe coton sur les sols pauvres au moment de la préparation du sol.

Pour la fertilisation du fonio, les matières organiques comme le fumier, les sous-produits végétaux, les engrais verts sont aussi conseillés comme alternatives à l'utilisation des engrais chimiques.

Date de semis

Pour les variétés à cycle court 1^{ère} quinzaine de mai et pour les variétés à cycle long 2^{ème} quinzaine de mai -1^{ère} décade de juin.

Semis

Quantité de semences : 15 kg/ha

Densité de semis

Le semis du fonio s'effectue à la volée sur un terrain bien ameublie. La levée s'effectue deux à trois jours après le semis.

Entretien

Désherbage manuel

Protection phytosanitaire**Plantes parasites**

Le *striga* : un des ennemis les plus néfastes du fonio est le *Striga hermontica*. Eviter donc les terrains envahis par le *Striga hermontica*. En cas d'attaque, arracher les plantes de *Striga* avant floraison et les incinérer, apporter une dose supplémentaire de complexe coton.

D'autres adventices pérennes comme le *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica* etc., se rencontrent dans les champs de fonio, mais leur effet est moins important sur le rendement en grains.

Maladies

L' helminthosporiose et la cercosporiose ont été les deux maladies identifiées sur le fonio.

Méthodes de lutte

- choix de semences saines
- rotation des cultures
- arrachage et destruction des plants malades pour éviter l'infection secondaire pendant la campagne.

Insectes

Chenilles: craint les chenilles lors de la levée.

Traiter au sumithion mélangé au Topsin-M à raison de 80 ou 100 cc de sumithion mélangé à 250 g de Topsin-M dans 10 l d'eau.

Récolte

La récolte s'effectue au mois d'août pour les variétés précoces et au mois de septembre pour les variétés tardives. La récolte du fonio est exigeante: coupe au couteau ou à la faucille.

Conditionnement stockage et transformation**Conditionnement**

Conservation dans les greniers et/ou dans des jarres.

Transformation*Méthode traditionnelle*

Actuellement les différentes opérations de transformation du fonio se font selon les méthodes traditionnelles :

- vannage
- décortiquage dans les trous «de tata » au pilon et séparation des sons. Lors de cette opération les femmes ajoutent du sable pour favoriser l'abrasion des grains entre eux
- commercialisation ensuite des grains.

Les inconvénients de cette méthodes sont surtout la pénibilité du travail et la présence de sable et de pierres dans les grains décortiqué.

Méthode artisanale moderne: étuvage

Chez le transformateur après l'achat des grains décortiqués au marché les opérations débutent nécessairement par :

- un décortiquage complémentaire ;
- le lavage des graines pour éliminer à la fois les sons et surtout le sable. Cette opération qui permet l'élimination du sable par décantation est longue et se fait au moins six (6) fois ;
- égouttage des grains ;
- première pré-cuisson (20 à 30 mm) ;
- refroidissement du grain, émottage, ajout d'eau pour le faire gonfler ;
- deuxième étuvage ;
- refroidissement du grain, émottage, ajout d'eau pour le faire gonfler ;
- séchage au soleil pendant environ deux jours ;
- mise en sachet ;
- commercialisation

Cette technique donne une meilleure qualité du grain mais reste un processus long et coûteux

Décortiquage mécanique

Pour résoudre le problème de la pénibilité de décortiquage, du temps et de la qualité du produit fini, des essais de décortiquage mécanique ont été entrepris au Sénégal, en Guinée, au Mali, au Burkina Faso et en Gambie. Actuellement deux décortiqueuses sont en test :

1) Au Sénégal

Le prototype inventé par Mr Sanoussi Diakité du Lycée industriel Delafosse à Dakar, fonctionne avec un moteur électrique et permet un décortiquage par abrasion. Les premiers essais indiquent un taux de décortiquage supérieur à 90% et un taux de brisure nul.

2) En Guinée et au Mali

La décortiqueuse PRL (Prairy Régional Laboratory) à disque abrasif a été testé en Guinée et au Mali. Il permet d'obtenir un rendement d'usinage de 60% et un débit de 100 kg/h.

Sous-produits et produits de transformation

Le fonio est consommé sous forme de bouillie, pâte, couscous. Le fonio est sollicité par les hôpitaux pour les malades au régime. La paille de fonio est utilisée comme fourrage pour les animaux. La cendre de la paille brûlée sert à la fertilisation des jardins maraîchers. Elle peut être aussi utilisée comme mulch.

Annexe 2

Fiche technique sur le fonio au Burkina Faso**Youssouf Sawadogo***Centre National de Documentation Agricole, Burkina Faso***Présentation générale**

Le fonio est une petite plante ne dépassant pas cinquante (50) centimètres de haut. Son grain est utilisé dans les couscous et dans les semoules.

Caractéristiques

La plante a une tige droite avec des épis partant du même point. Le fonio a trois autres particularités à savoir:

- Des fleurs longues
- Des racines peu profondes
- Le grain très fin

Conditions de culture

1. Le terrain : Le fonio pousse partout, même sur les terres arables.
2. Les besoins en eau : Le fonio n'a pas besoin de beaucoup d'eau. Il est résistant à la sécheresse.
3. Les travaux d'entretien : Le fonio est une plante qui demande peu d'entretien un ou deux sarclages
4. La récolte : On récolte le fonio avant maturité car les graines tombent facilement
5. Zone de culture : Le fonio est cultivé surtout en Afrique occidentale. Exemple : Burkina Faso.

Composition du fonio (pour 100g de petites comestibles)

Calories (kcal)	Protides (g)	Calcium (mg)	Fer (mg)	Vitamine A (g)	Vitamine C (g)	Eau (%)
337	6,4	38	12	0	0	10,5

Annexe 3

Fiche Technique – Fonio, CRA Bareng, Guinée

Généralités

Epoque de culture : mi-juin – mi-décembre

Le fonio est cultivé seulement en saison des pluies dans les champs extérieurs ou à la périphérie des “tapades”.

Exigences vis-à-vis du sol

Le fonio est une culture peu exigeante et pousse sur les sols argileux, limoneux, sableux ou gravillonnaires. Il supporte les sols très acides. Les sols battants et gorgés d'eau sont à éviter.

Variétés et principales caractéristiques

Il existe, en Guinée, un très grand nombre d'écotypes de fonio cultivé. Suite à une étude de collection de 4 ans portant sur quelques 160 formes prélevées dans les 4 régions naturelles de Guinées, on a pu distinguer 46 variétés. On peut les classer en trois groupes selon la durée de leur cycle :

- 16 variétés extra-précoces (70 à 85 jours)
- 15 variétés précoces (85 à 100 jours)
- 15 variétés semi-tardives (100 à 120 jours).

En culture extensive, les rendements varient entre 300 et 800 kg/Ha. En culture fumée (superphosphate triple : 50 kg/Ha), la FAO a obtenue des rendements compris entre 800 kg et 1 000 kg/Ha. en station, sans fumure, avec la variété Sirague, les rendements sont compris entre 800 et 1200 kg/Ha ; avec fumure (superphosphate triple : 75 kg/Ha), ils sont compris entre 1500 et 2500 kg/Ha.

Techniques culturales

Choix des semences

Qu'il s'agisse de variétés précoces ou semis tardives, on doit choisir une semence issue de la dernière récolte. Les derniers semis de fonio sont généralement les plus indiqués pour obtenir une bonne semence.

Période de semis : mi-juin à mi-juillet

Préparation du sol

Sur sol n'dantari, il est préférable d'effectuer un labour de déchaumage ; sinon, effectuer un premier labour très tôt (avril-mai). Ensuite, un second labour 3 semaines ou un mois avant le semis. Faire suivre d'un pulvérisage croisé quelques jours avant le semis. En culture fumée, appliquer la fumure avant ou au moment de cette opération. Au lieu d'un simple grattage superficiel à la charrue comme il est souvent pratiqué par les paysans, un labour de 20 à 25 cm est recommandé.

Sur sol gravillonnaire en culture sur brûlis, un seul labour suffit quelques jours avant le semis.

Un émiettement homogène, une structure poudreuse et un ameublissement régulier de la surface à travailler sont conseillés.

Fumure

Utiliser le superphosphate triple à la dose de 75 kg/Ha (soit un petit pot de sauce tomate rempli à ras pour 10 m²) après une ou deux pluies.

Dose de semis : 50 kg de paddy/ha

Conseils pratiques

- Recouvrir les grains à la herse si possible ou à la main à faible profondeur (2 à 3 cm).
- Semer deux jours après une pluie, éviter de semer dans un sol engorgé.

Désherbage :

Faire le désherbage 30 jours après semis et 50 jours après semis

En cas d'un enherbement excessif du terrain, un troisième sarclage est envisagé au stade de mi-montaison.

Ennemis et maladies

Noms	Symptômes	Moyens de lutte
Brûlure de feuille	Tâches allongées suivant la surface des feuilles	Utilisation des variétés résistantes (ex : Sirague)
Fourmis	Transportent les graines dans leurs galeries	Recouvrir les grains immédiatement après semis
Insectes suceurs	Vident les épillets au stade de fécondation	
Oiseaux	Egrènent les panicules	Surveillance

Récolte et conservation

La récolte a lieu quand tout le plant jaunit et se couche et le taux d'humidité des grains atteint 20 à 25 %. Elle consiste à couper les tiges pour touffe en les liant sous forme de gerbe de 2 à 3 kg. Il faut laisser les gerbes de fonio 3 à 5 jours après la récolte au champ, dressées, les panicules face au soleil avant de les envoyer au battage. Le battage, ou foulage consiste à séparer les grains des panicules. Ensuite, on opère un vannage et un séchage jusqu'à 14 % d'humidité environ. Le fonio est conservé dans des sacs, des paniers à bambous badigeonnés ou dans des silos. Le local doit être sec et aéré. Eviter les sacs en plastique.

Annexe 4

Workshop agenda

Tuesday 04, August 1998

Opening ceremony

Welcome address

Dr Diallo

Introduction remarks

Dr S. R. Vodouhe

IPGRI and its work on genetic resources of Africa's traditional crop

Prof James Chweya

Opening address

Dr. Sekou Cisse

Session 1: Fonio production and use in West Africa

Fonio production in West Africa

IPGRI

Bénin

Dossou-Yovo

Burkina Faso

Alain Sanou

Côte d'Ivoire

Assamoï

Guinea

Thierno

Mali

Sidibé Amadou

Senegal

Lo Mamadou

Togo

Dantsey

Discussions

Session 2: Genetic Diversity of *Digitaria exilis* in West Africa

IPGRI policy on under utilized and/or neglected crops

Dr Pablo Eyzaguirre

Genetic diversity of Fonio in Nigeria and its conservation

Dr Alabi

Genetic diversity of Fonio in Guinea Conakry and its conservation

Mr Abdoulaye Wade Camara

Wednesday 05, August 1998

Genetic Diversity of Fonio in Mali and its conservation

Mr Amadou Sidibe

Genetic diversity of fonio in Senegal and its conservation

Dr Mamadou Lo

Fonio collection in Benin

Dr Dossou-Yovo

Fonio collection in Togo
Mme Dantsey H. Barry
 Discussions

Session 3: Indigenous knowledge on fonio in West Africa

Indigenous knowledge on Fonio in Burkina Faso
Dr Alain Sanou
 Indigenous knowledge on Fonio in Guinea
Mr Thierno
 Discussions

Session 4: Characterization evaluation conservation and use of *Digitaria exilis* germplasm in West Africa

Farmers' contribution to characterizing and maintaining fonio genetic diversity: a complementary approach
Dr Pablo Eyzaguirre
 Experiences in:
 Benin
 Burkina Faso
 Côte d'Ivoire
 Guinea
 Mali
 Nigeria
 Senegal
 Togo
 Discussions

Thursday 06, August 1998

Session 5: Fonio Genetic Diversity Conservation in West Africa: regional collaboration

Collaboration between national programmes and with international Centres
Dr Pablo Eyzaguirre
 Experiences of CIPF
 Discussions and formation of groups

Session 6: Group Discussions and Preparations of Project Concept Notes

Group discussions and preparation of project concept notes
 Plenary discussions and recommendations

Closing ceremony

Annexe 5

Liste des participants**BENIN****Dr. Dossou-Yovo Sigisbert**

Généticien Sélectionneur,
INRAB
01 BP 884 Cotonou
Tel: (229) 30-02-64
Fax: (229) 30-06-70
E-mail: inrabdg4@intnet.bj

Camara Ibrahima

Assistant-Formateur
IRAG BP 1523 Conakry
Tel: (224) 41-10-62
Fax: (224) 41-57-58

Dr Diallo Boubacar

Responsable Formation à l'IRAG,
Boulevard du Commerce, BP: 1523
Conakry
Tel: Bur. (224) 41-10-62
Dom. (224) 22-83-63
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

BURKINA FASO**Dr. Alain Sanou**

Professeur à l'Université de
Ouagadougou,
FLASHS/Lettres Modernes,
BP 7021 Ouagadougou
Tel: (226) 30-73-18
Fax: (226) 30-72-42
E-mail: alain.sanou@flashs.univ_ouaga.bf

Doumbouya Moh. Lamine Dialakoro

Ingénieur Agronome,
IRAG, Centre de Recherche Agronomique
de Foulaya (CRAF)
Programme Ressources Phytogénétiques
BP: 156
Tel: (224) 45-42-62 ou 41-10-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

COTE D'IVOIRE**Mr Assamoi Anoh François**

Sélectionneur
Centre National de Recherche
Agronomique (CNRA)
BP 121 Ferkessedougou
Tel: (225) 63-35-26
Fax: (225) 63-31-26

Thierno Alimou Diallo

Chef Programme Fonio,
LRAG, Centre de Recherche Agronomique
de Bareng (CRA/B)/Pita
Tel: (224) 52-62-87 ou 41-10-62
Fax : 224-41.57.58
E-mail: irag@mirinet.com

GUINÉE CONAKRY**Abdoulaye Wade Camara**

Chef Programme Ressources
Phytogénétiques
IRAG/CRA de Foulaya
BP 156
Tel: (224) 45-42-62 ou 41-10-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

Thierno Mamadou Hady Diallo

Ingénieur Agronome
Programme des Ressources
Phytogénétiques (CRA/ Foulaya/Kindia
BP 156
Tel: (224) 45-42-62 ou 41-10-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail irag@m.irinet.net.gn

Cheick Kessery Condé

Chef des Programmes de Recherche et
Etudes, de l'IRAG
Boulevard du Commerce, BP: 1523
Conakry
Tel: (224) 41-10-62; 45-42-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

Daouda Square

Chef Programme Riz de Mangrove CRA
Koba
Traducteur Bilingue
IRAG- Boulevard du Commerce
BP: 1523 Conakry
Tel: (224) 41-10-62; 45-42-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

Nana Daffé

Secrétaire informaticienne, IRAG
Boulevard du Commerce, BP: 1523
Conakry
Tel: (224) 41-10-62 i 45-42-62
Fax: (224) 41-57-58
E-mail: irag@mirinet.net.gn

MALI**Amadou Sidibe**

Master of Science, Technologie des
semences,
Institut d'Economie Rurale (IER)
URG/IER BP: 258 Bamako
Tel: (223) 22- 52-15
Fax: (223) 22-37-75
E-mail: asidibe@ier-dir.ier.ml

SENEGAL**Dr Lo Mamadou**

Chercheur, Institut Sénégalais des
Recherches Agricoles
(ISRA)
BP: 34 Ziguinchor
Tel: (221) 91-12-05 Fax: (221) 91-12-93
E-mail: mamlo@isra.refer.sn

TOGO**Madame Dantsey Hadyatou Barry**

Chef Section des Ressources
Phytogénétiques
Institut Togolais de Recherche
Agronomique (ITRA)
CRA-L BP: 2318 Lomé
Tel: (228)25-00-43
Fax: (228) 25-15-59

IPGRI**Dr Pablo Eyzaguirre**

Senior Scientist
IPGRI
Via delle chiese 142
Rome 00145 Italie
Tel: 39 (06) 51892247 ; Fax: 39065750309

Dr Raymond Sognon Vodouhe

Genetic Diversity,
IPGRI-SSA, Sub-office for West and
Central Africa
08 BP 0932 Tri Postal Cotonou
Tel: (229) Office: 35-01-88 ou 35-05-53 ou
35-06-00
Home: 50-00-41
Fax: (229) 35-05-56
E-mail: r.vodouhe@cgiar.org

Prof. James Chweya

Honorary Research Fellow
IPGRI-SSA, c/o ICRAF, P.O.Box 30677
Nairobi, Kenya
Fax: (254-2)521209

