



RESEARCH PROGRAM ON  
Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security



**INDIGENOUS  
PARTNERSHIP**  
FOR AGROBIODIVERSITY  
AND FOOD SOVEREIGNTY

## ACTES DE L'ATELIER DE LANCEMENT DU PROJET

*« Connecter les chaînes de valeur de la biodiversité agricole à l'adaptation au climat et à la nutrition: autonomisation des pauvres pour la gestion des risques »*

29 Juin 2015

Amadou SIDIBE, Coordinateur National

## 1. INTRODUCTION CONTEXTE

Au Mali, l'agriculture occupe une place prépondérante dans l'économie du pays et la contribution est estimée à environ 46% du Produit Intérieur Brut. Elle est majoritairement familiale et soumise depuis plusieurs années à d'importants changements dus à des facteurs physiques et naturels, socio-économiques et politiques agissant tant au niveau national, régional qu'international. La réalisation de la sécurité alimentaire constitue et reste un défi majeur à relever au Mali et le rôle de l'agro-biodiversité basée essentiellement sur les variétés locales pour y faire face est essentielle. Les variétés locales des espèces utilisées par les paysans sont bien adaptées aux contraintes de production des différentes régions agricoles du pays. Elles sont rustiques face aux variations environnementales dans le temps et dans l'espace. Il convient donc de conserver la biodiversité afin de permettre une meilleure stabilité et une bonne capacité de résilience des agro systèmes face à des perturbations (Coulibaly H., 2011).

La biodiversité s'exprime de façon dynamique : diversité des interactions qui contrôlent en partie le fonctionnement des écosystèmes, évolution permanente qui lui donne sa capacité d'adaptation et de réponse aux changements des conditions d'environnement.

Le développement humain est intimement lié à l'existence de la biodiversité, tant par les produits que l'humanité en a tirés que par l'impact, en retour, de cette utilisation sur le développement de la biodiversité elle-même.

Ainsi, la biodiversité agricole est une assise essentielle pour les ménages ruraux au niveau mondial spécifiquement pour les pauvres et les marginalisés. Les options de diversité permettent aux paysans de répondre à différentes situations et contextes. Quand les réponses sont accompagnées avec les capacités renforcés et améliorées pour faire face aux risques au long de la chaîne de valeur, ces options peuvent être plus effectives pour bâtir la résilience pour le système de bien-être social et peuvent améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle. La résilience des communautés est liée à l'utilisation des cultures adaptées aux nouvelles manifestations de la pluviométrie et les filières à travers lesquelles ces ressources sont utilisées efficacement pour générer des revenus à partir du marché et réaliser la sécurité alimentaire des ménages. Plusieurs espèces négligées et sous utilisées comme le fonio, le voandzou, le millet, sont connues pour être tolérantes aux stress. Ils renferment une grande potentialité de contribuer à la résilience, à la nutrition, et au besoin de la sécurité alimentaire des communautés si leurs productions peuvent être supportées et intégrées dans les chaînes de valeur.

Le développement de l'adaptation au changement climatique et la chaîne de valeur ont besoin d'être circonscrits dans une approche intégrée. S'ils ne le sont pas, le développement de chaîne de valeur de la communauté pour circonscire les risques échouent parce qu'ils ne sont pas adaptés aux nouvelles conditions atmosphériques climatiques, or le développement des systèmes de culture avec des espèces

qui sont difficilement commercialisables contribue peu. Certains paysans sont déjà en train d'effectuer avec succès ce travail mais l'impact est largement limité par les barrières sociales, de marché et politiques. Jusqu'à maintenant, les connexions effectives entre les efforts, les espèces plus adaptées au changement climatique et les interventions se dirigeant sur les chaînes de valeur de l'agro-biodiversité ont été très limitées. En plus les connexions entre la diversité génétique et son utilisation pour les systèmes résilients de production, les chaînes de valeur, et la nutrition sont aussi très faibles. Les communautés locales incluant les populations pauvres, les indigènes détiennent souvent les connaissances qui sont importantes pour gérer durablement les ressources et répondre aux opportunités évolutives et les menaces qui pourraient affecter leurs espèces nutritives alimentaires. Pour être pleinement bénéfiques, ces connaissances ont besoin d'être connues, supportées par des méthodes et approches innovatrices développées par d'autres communautés et par les chercheurs. Ainsi, ce projet travaillera sur les connexions comblant les lacunes de connaissance et trouvera des solutions abordables pour et avec les communautés pauvres comme acteurs ressources.

## **2. CONNAISSANCE DES SITES ET MISE EN ŒUVRE DU PROJET**

**Présentation Sommaire du Mali, sites du projet, espèces Amadou Sidibé, MS Technologue Semencier Chef de l'URG / IER, Coordinateur National**

### **2.1. Présentation sommaire du pays**

Situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Mali s'étend entre le 10° et le 25° degré de latitude Nord, le 4° degré de longitude Est et le 12° degré de longitude Ouest sur 1.241.231km<sup>2</sup> (voir carte). Sa population, composée de différents groupes ethniques, était estimée en 2015 à 16.047.226 dont près de 80% vivant dans des zones rurales. Les zones climatiques sont:

- la zone pré-guinéenne 6% ;
- la zone soudanienne 17% ;
- la zone sahélienne 26% ;
- la zone désertique 51%.

Le climat de type sahélien est caractérisé par :

- des températures variant de 21°C à plus de 45°C ;
- une grande variabilité de la pluviométrie (moins de 200mm à 1,200mm /an) ;
- les changements climatiques surtout la variabilité du climat se manifestant par l'installation tardive, l'irrégularité, la mauvaise répartition dans l'espace et dans le temps, l'arrêt précoce des pluies affectant négativement la production agricole et l'agro-biodiversité.

Les principales espèces cultivées sont le mil, le sorgho, le maïs, le riz, le niébé, l'arachide, le coton comme principale culture de rente avec des espèces mineures sous utilisées comme le fonio, le voandzou et les légumes.

### **2.2. Les villages sites du projet**

Les villages proposés ont été retenus sur la base des expériences des projets passés financés par le FIDA, en cours comme les travaux du CRP CCAFS et les systèmes des zones arides. Les agrosystèmes concernés sont :

- Sikasso /Cercle de Sikasso / Commune Fama et Cercle de Koutiala Commune de N'Goutjina ;
- Ségou / Cercle de San / Commune Somo et Cercle de Tominian /Communes de Tominian et Mandiakuy.

6 villages ont été retenus contre une proposition de 5 pour équilibré le nombre de village par agrosystème.

### 2.2.1. Village site de Siramana

Situé dans la commune rurale de Fama, cercle de Sikasso et région de Sikasso, le village de Siramana compte une population de 2127 personnes dont 1019 hommes et 1108 femmes avec groupes ethnique majoritaire les senoufos. Le nombre de ménages est de 302, 47 concessions et 7 personnes par ménage (MEFB, 2013). La pluviométrie annuelle varie de 800 – 1000 mm. Les principales cultures sont le sorgho, le maïs, le mil, le niébé et le coton. Les espèces proposées étaient le sorgho, le mil, le riz et les légumes et pour tacler la problématique du projet, les légumes, le fonio et le voandzou ont été retenus et un choix définitif se fera après les enquêtes sur l'état de la diversité en précisant les espèces de légumes cultivées et sauvages utilisée dans l'alimentation. Des variétés de fonio et voandzou y seront introduites.



### 2.2.2. Village de Finkoloni

Localisé dans le premier agrosystème 800 – 1000 mm de pluie par an, le village de Finkoloni fait partir de la commune rurale de N’Goutjina cercle de Koutiala la capitale de l’or blanc (coton) dans la région de Sikasso. La population était de 1980 habitants dont 956 hommes et 1024 femmes avec les miniakas comme ethnique dominant (MEFB, 2013). Le nombre de ménages recensés 279 avec 153 concessions et 7 personnes par ménage. L’agriculture demeure la principale activité des populations et les cultures majoritaires sont le sorgho, le mil, le maïs, le niébé et le coton. A l’instar de Siramana, les espèces proposées étaient le sorgho, le mil, le riz et les légumes ; en définitif, les légumes, le fonio et le voandzou feront d’études et un choix définitif se fera après les enquêtes sur l’état de la diversité en précisant les espèces de légumes cultivées et sauvages utilisée dans l'alimentation. Des variétés de fonio et voandzou seront introduites dans ce village.



### 2.2.3. Village de N'Goutjina

Le village est un chef lieu de commune rurale dans le cercle de Koutiala de la region de Sikasso. Majoritairement miniaka, la population compte 3372 habitants dont 1684 hommes et 1708 femmes. Le nombre de ménages est 437 habités par 262 concessions. Le nombre de personnes par ménage est de 8 (MEFB, 2013). Les cultures majoritaires sont le sorgho, le mil, le maïs, le niébé et le coton. En définitif, les légumes, le fonio et le voandzou feront d'études et un choix définitif se fera après les enquêtes sur l'état de la diversité en précisant les espèces de légumes cultivées et sauvages utilisée dans l'alimentation. Des variétés de fonio et voandzou seront introduites dans ce village.



#### **2.2.4. Village de Somo**

Chef-lieu de commune rurale, le village de Somo est situé dans le cercle de San de la région de Ségou. Il compte 2520 habitants dont 1246 hommes et 1274 femmes, 535 ménages, 443 concessions et 5 personnes par ménage (MEFB, 2013). Les bobos constituent le groupe ethnique majoritaire. Localisé dans le second agrosystème, la pluviométrie annuelle varie de 400 à 600 mm et les principales cultures sont le sorgho, le mil, le niébé, le fonio. Pour la mise en œuvre des activités du projet, les légumes, le fonio et le voandzou ont été retenus et les précisions seront faites par rapport au choix définitif des espèces maraîchères après les enquêtes.



#### **2.2.5. Village de Bolimasso**

Majoritairement bobos, Bolimasso fait partie de la commune de Tominian, cercle de Tominion et région de Ségou. La population est de 478 habitants dont 256 hommes et 222 femmes. Le village compte 104 ménages pour 93 concessions et 5 personnes par ménage (MEFB, 2013). La pluviométrie annuelle varie de 400 à 600 mm et le sorgho, le mil, le niébé et le niébé sont les principales espèces cultivées. Sur les espèces proposées le mil, le sorgho, le fonio, le voandzou et les légumes, le fonio, les légumes et le voandzou ont été choisis.



### 2.2.6. Village de Boumboro

Situé à quelques dizaines de kilomètres de la frontière avec le Burkina Faso dans la commune rurale de Mandiakuy cercle de Tominian et dans la région de Ségou, le village est peuplé de 312 habitants dont 150 hommes et 162 femmes avec les dafing comme groupe ethnique majoritaire. Le nombre de ménages est de 46 abrités par 32 concessions et 7 personnes par ménage (MEFB, 2013). La pluviométrie annuelle varie de 400 à 800 mm et les principales cultures sont le sorgho, le mil, le niébé et fonio. Ont été retenus, le fonio, le voandzou et les légumes.



## 3. Les partenaires

- Partenaires internationaux: Bioversity International, ICRISAT, CCAFS, Dry land systems.
- Partenaires nationaux:
  - Institution de recherche agricole: IER,

- Institution de formation / Université: IPR/IFRA de Katibougou,
- Services techniques: DNA, ANSSA, SSN
- ONGs: ASEM à San et CAAD à Koutiala),
- Secteur privé: Agrodealers et coopératives semencières, Transformateurs,
- Organisations paysannes: Associations/Groupements, Autorités locales.

#### 4. Attentes du Mali du projet

Les attentes du Mali sont :

- la consolidation de la conservation et l'utilisation durable de l'agro-biodiversité à travers les approches existantes améliorées;



- le renforcement de la contribution de l'agro-biodiversité à gérer les risques;
- l'établissement des stratégies pertinentes avec les parties prenantes pour réduire les effets négatifs des changements climatiques sur la diversité génétique des espèces de cultures;
- la disponibilité des outils pour documenter et suivre l'agro-biodiversité;
- l'amélioration de la nutrition des ruraux en termes de quantité et de qualité.

Le chronogramme des activités est en annexe

## Affinement du programme d'activités 2015

Dr. Stefano Padulosi , Dr. Raymond Vodouhê, Mme Meldrum Gennifer (Bioversity International), Mr. Amadou Sidibé et Dr. Harouna Coulibaly (IER) et Dr. Paolo Ceci (FAO)

Ce travail a été réalisé par une équipe restreinte composée des personnes citées ci-dessus sur la base d'un document proposée par la coordination globale du projet. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Titre de l'activité	Description de l'activité	Détail de l'activité An 1
1.3 Enquêtes et tests	Développer, exécuter et analyser les données des enquêtes sur les cultures tolérantes aux stress et l'évaluation de leur statut de conservation, les menaces d'érosion, leur degré d'utilisation et leur valeur nutritionnelle. Approximativement 300 interviews.	Réaliser des enquêtes en focus groupes avec des groupes de femmes et d'hommes et faire des enquêtes spécifiques chez au moins 300 ménages échantillonnés au hasard ou sur la base de critères établis. Nous devrions aussi effectuer une étude des marchés sur la disponibilité et la diversité du fonio et d'autres espèces ciblées au niveau local et régional. in
1.4 Réseaux paysans	Renforcement des réseaux existants des paysans et la création de nouveaux. Approximativement 3, avec 50 à 100 paysans par réseau.	Renforcer les capacités des réseaux ou associations paysans existants et susciter la création d'autres, Répertorier l'existant, l'analyser et renforcer les capacités, Mettre l'accent sur les activités résilientes (échange de semence) Etudier la possibilité du réseautage et de nouvelles créations si nécessaire.
1.5 Liens entre conservations ex-situ et in-situ	Connecter la conservation au champ <i>in situ</i> avec la conservation <i>ex situ</i> . Impliquer 100 à 200 paysans dans les visites directes des banques de gènes et créer des opportunités de participation d'un nombre élevé à travers d'autres moyens (l'organisation conjointe des foires de biodiversité des semences)	Faire l'état des lieux des banques communautaire de semences et de gènes Renforcer les capacités des banques communautaires existantes et aider à la création d'autres, Pas d'activités sur les foires de semences cette année Organiser des foires de semences en 2016.
1.6 Documentation et suivi	Promouvoir la documentation et le suivi de l'agro-biodiversité. Approximativement 50 personnes impliquées dans la formation sur la documentation et le suivi	Mise en place de registres dans les nouveaux villages et actualiser ceux des anciens, Faire l'état des lieux des espèces menacées et/ou disparues, étendre à toutes les espèces mais plus de détails sur les espèces cibles sur la base du cadran des 5 carrées sur la base de groupes de femmes et d'hommes. Formation des paysans et des chercheurs. Etablissement de catalogues des variétés locales des

		espèces en général et de celles ciblées
1.7 Liste rouge	Développement de listes rouges pour les cultures modèles . Approximativement 10 experts formés sur la méthodologie d'établissement de listes rouges et 200 à 300 paysans des communautés formés à l'exécution de l'approche.	Dresser la liste rouge des variétés, (disparues) Valoriser la liste rouge tout en confirmant et évaluant la présence des variétés dans les communautés et la région.
1.8 Pratiques adaptatives	Formation sur des pratiques adaptatives pour faire face au changement climatique. Approximativement 300 – 500 paysans sont formés en année 1.	Faire Etat des lieux des pratiques traditionnelles et modernes et sélectionner les plus pertinentes - Cycle des variétés, mélange de variétés, dates de semis - Cultures maraîchères, problème de points d'eau permanent pour l'irrigation des cultures Formation sur les pratiques d'adaptation au changement climatique notamment sur les espèces ciblées.
1.10 Haute qualité des semences	Semences de haute qualité des espèces ciblées dans chacune des communautés visées.	Réaliser des collectes et multiplier les semences d'au moins 10 à 20 variétés locales et améliorées de fonio et voandzou provenant des villages sites et autres villages voisins pour les activités de l'année prochaine en partenariat avec les communautés.
2.1 Amélioration de la chaîne de valeur	Les praticiens/chercheurs dans le système national de recherche NARS formés par le programme sur les approches holistiques de la chaîne de valeur (30 – 50 personnes) ;  le meilleures pratiques pour l'amélioration de la chaîne de valeur appliqué pour au moins 2 à 3 espèces (étendre à plus d'espèces en année 2 et 3	Organiser des formations sur les meilleures pratiques sur les chaînes de valeur : production, transformation (activités  post-récolte –battage et décorticage-, technologie alimentaire étuvage, enrichissement- et conditionnement – emballage-  Une analyse multi-acteur de la chaîne de valeur du fonio devrait être réalisée tôt impliquant les paysans, le secteur privé les chercheurs pour identifier les contraintes clés pour améliorer l'utilisation qui sera adressée dans le projet. L'étape du lavage est un domaine clé que nous voudrions adresser, but il se pourrait qu'il y a d'autres pour des sites précis où nous travaillerons.
2.2 Système d'informations sur le marché	Développer un nouvel système d'information à tester sur les sites ciblés ; Donner aux groupes des bénéficiaires des systèmes d'information sur le marché testés en dehors ou exécuter une formation spécifique	Faire un inventaire des systèmes d'information sur les systèmes de production et les marchés et étudier les facteurs d'influence, Etudier l'organisation en filière, le

	pour son application.	mécanisme de fixation des prix, Réaliser des émissions radiophoniques, télévisuelles et messageries téléphoniques.
2.3 Système d'information climatique	Donner aux groupes de bénéficiaires les systèmes d'informations et une formation spécifique	Demander l'appui de Bioversity International pour l'installation de stations météorologique ; Formation en station et entretien
4.1. Options politiques	Développement des options politiques pour promouvoir une grande utilisation de la diversité locale au niveau national et international ; partager ceux-ci à travers des affiches publicitaires, participation aux ateliers pertinents et conférence /fora	Etude sur les politiques d'utilisation des semences des variétés locales des cultures ciblées et les possibilités d'accroître leur consommation /utilisation à travers des changements positifs de la législation semencière et d'autres formes de législation (santé, éducation, environnement).
42. Législations semencières/ DPI	Analyser la législation semencière et identifier les insuffisances /contrainte dans l'utilisation améliorée des semences des variétés locales traditionnelles résilientes ; partager les résultats avec les décideurs politiques et défendre les interventions nécessaires pour les changements pour l'amélioration.	
4.4. Développement de la coopération	Organiser des rencontres, réunions, visites, interaction étroites, ateliers etc. pour favoriser la coopération entre les secteurs et les disciplines (l'agro-biodiversité, l'agriculture, les changements climatiques, la commercialisation /marketing, la nutrition, le développement rural et la résilience de la production et le système de bien être) dans le but de consolider les synergies pour l'exécution du projet et promouvoir l'adoption des approches de system holistique de bien être par les agences des partenaires dans les pays ciblés.	Coopération multiformes entre les acteurs et les groupes d'acteurs. Renforcer le dialogue entre acteurs à travers des rencontres avec les partenaires clés sur le rôle des cultures ciblées.
4.5. Les Politiques pour la conservation <i>in/ex situ</i> en lien avec 1.5.	Entreprendre une revue globale de littérature pour développer des instructions de politiques voulus pour renforcer les connections <i>ex situ</i> et <i>in situ</i> ; entreprendre une consultation nationale et défendre les actions nécessaires à l'attention des décideurs nationaux.	Actualiser les informations sur les travaux antérieurs Développer des option politiques encourageant une meilleure utilisation à travers la connexion entre les banques communautaires et la banque nationale.

### 3. THEMATIQUES DE L'ATELIER

#### Aspects nutritionnels : cas du fonio

Par Nadia Fanou Fogny, PhD Nutrition Humaine ; Enseignant-chercheur  
Ecole Nationale des Sciences et Technologies Alimentaires/ Faculté des Sciences Agronomiques/  
Université d'Abomey-Calavi, Benin

A l'instar des pays de l'Afrique de l'Ouest l'un des problèmes minant le développement du Mali demeure la malnutrition. Elle se présente sous différentes formes, telles le retard de croissance, l'émaciation, l'insuffisance pondérale et le faible poids à la naissance. Les carences en micronutriments dont principalement la carence en fer, zinc, vitamines A et C sont également des formes de malnutrition appelées faim cachée. Aussi, à côté de ces problèmes de sous-nutrition, se développent des problèmes de suralimentation tels que le surpoids, obésité et les facteurs de risque y reliés, tels que l'hypertension et les maladies cardiovasculaires. Les groupes les plus vulnérables restent les femmes en âge de procréer (15-49 yrs), enceintes et allaitantes ou non; les enfants (nourrissons, en âge de sevrage, d'âge préscolaire) et les enfants d'âge scolaire. Ces problèmes résultent en grande partie d'une alimentation insuffisante, inadéquate et peu équilibrée, en plus des facteurs environnementaux d'origine sanitaire, socio-économiques et politique. La diversification alimentaire par l'utilisation des ressources alimentaires sous-utilisées ou négligées est une solution de long terme pour combattre les problèmes d'origine alimentaire et nutritionnelle. Parmi ces ressources, figurent les céréales traditionnelles, les légumineuses, et les légumes traditionnels, et les fruits. Les fruits et légumes, particulièrement les légumes feuilles, les produits animaux tels que les crevettes, les petits poissons, les œufs de poissons et autres dérivés de produits animaux constituent également des sources potentielles de micronutriments variables dont le fer, le zinc ; le calcium, les vitamines A et C. Ils sont également riches en antioxydants, qui sont des facteurs préventifs des maladies cardiovasculaires. Les céréales traditionnelles (mils, sorgho, maïs jaune, fonio) et les racines et tubercules (patates douces, taro, igname jaune) représentent des aliments de base en Afrique de l'Ouest. Ils contribuent à l'apport énergétique de sources variées, et représentent de bonne source de glucides complexes, riches en fibres et sucres qui sont progressivement dégradés par l'organisme avant d'être digérés (recommandés pour une alimentation saine). Particulièrement les céréales, lorsque transformées en farine de grains entiers, sont aussi source de plusieurs nutriments essentiels tels que certains acides aminés, le fer, le zinc, la vitamine B6.

Le fonio (*Digitaria exilis*), céréale traditionnelle la plus ancienne de l'Afrique de l'Ouest, joue un rôle critique dans la sécurité alimentaire pendant les périodes de soudure alimentaire. Au cours des dernières décennies, des efforts ont été menés pour améliorer le potentiel génétique du fonio, de même que les techniques post-récoltes. Le projet interdisciplinaire INCO FONIO (EU/INCO N°0015403) s'est intéressé à la valeur nutritionnelle du fonio. Plus spécifiquement, la chaîne des valeurs a été considérée comme approche stratégique pour ajouter de la valeur nutritionnelle au fonio afin de contribuer à l'amélioration de l'état nutritionnel des femmes en Afrique de l'Ouest. Les approches d'amélioration de la valeur nutritionnelle des aliments grâce à l'approche chaîne de valeur comprennent les stratégies agricoles, la transformation alimentaire, et les actions visant à améliorer l'acceptabilité des produits par les consommateurs. Dans ce projet, nous avons examiné l'acceptabilité du fonio comme point stratégique d'actions orientées vers le consommateur, et la transformation alimentaire comme stratégie pour ajouter de la valeur nutritionnelle aux produits du fonio au Mali. Le contexte nutritionnel d'opérationnalisation de la chaîne des valeurs a été exploré par une évaluation des problèmes nutritionnels auxquels sont confrontées les femmes vivant en milieu urbain au Mali. La prévalence de la carence en fer était de 25% et 9% respectivement. Une proportion de 19% de femmes présentait un surpoids corporel, dont 9% obèse. Avec un apport journalier moyen en fer de  $16,1 \pm 8,8$  mg, 54% des femmes arrivaient à couvrir leurs besoins en fer. Les groupes alimentaires des céréales, noix/légumineuses, légumes riches en vitamine C constituaient les principales sources de fer de l'alimentation.

L'étude de la consommation du fonio à Bamako a montré que les produits de fonio les plus disponibles dans les supermarchés étaient le fonio précuit séché, le djouka (couscous de fonio mélangé avec la poudre arachide et des légumes); le dèguè (mélange de fonio et de lait caillé). Les produits les plus communs de fonio servis dans les restaurants étaient le fôyô (couscous de fonio) accompagnés de différentes sauces, et le djouka. La plupart des produits de fonio consommés à la maison étaient le fôyô, accompagné de différentes sauces (sauce oignon, sauce tomate, sauce pâte d'arachide); et le fini zâme (couscous, préparé comme le riz gras). Des 15 plats à base de fonio identifiés, le djouka, le fôyô et le fini zâme ont été consommés par 73 femmes sur 102 (71%). Parmi celles-ci, le fôyô et le djouka ont été consommés par 41% et 55% respectivement. Parmi celles qui ont consommé le fôyô et le djouka, 68% ont rapporté une fréquence de la consommation d'une à trois fois par mois. Peu de femmes (8%) ont déclaré une consommation de plus de 10 fois par mois. Le fonio est plus souvent consommé comme collation (djouka) les jours ouvrables (62%) que pendant le week-end (26%) ou au cours d'un événement spécial (baptême, mariage) jours (13%). La portion journalière moyenne consommée (152 g/jour) contribue pour 16% à l'apport énergétique quotidien, ce qui reste faible par rapport au riz, principale céréale de base. Pour évaluer l'acceptabilité du fonio comme céréale de base au Mali, les facteurs socio-culturels influençant la consommation du fonio en milieu urbain ont été identifiés. Il est apparu que les attributs positifs souvent rapportés au fonio étaient ses bonnes qualités culinaires, organoleptiques et nutritionnelles, sa contribution à la variation des repas, et sa valeur traditionnelle. Les obstacles potentiels à la consommation du fonio étaient la pénurie saisonnière, le long temps de transformation et de préparation, les coûts élevés des produits de fonio sur les marchés urbains, et le manque d'habileté à préparer des produits de fonio de qualité.

La diversité génétique des variétés locales de fonio au Mali, la teneur en nutriments et phytates (composés fixant le fer et limitant son absorption par l'organisme) dans les produits de fonio et l'effet du traitement sur ces valeurs ont été également évalués. Il n'y a pas eu de diversité génétique significative entre les 12 variétés locales au Mali (niveau de polymorphisme très faible de 3,5%). De même, il n'y a pas de différence significative dans la composition nutritionnelle entre les variétés locales. Les concentrations moyennes de fer, zinc et phytates dans le fonio paddy étaient 34,6 mg/100g, 3,2 mg/100 g et 513,7 mg/100g (matière sèche). Les procédés de transformation culinaires réduisent de manière significative (96%) la teneur en fer à 1,3 mg/100g et aussi les phytates à 129,2 g/100g (matière sèche). L'étuvage n'a pas contribué à réduire les pertes en fer dues à la transformation. Le rapport molaire phytate/fer est resté au-dessus du seuil critique de 1, indiquant une faible biodisponibilité du fer contenu dans le fonio. La concentration de zinc a été peu affectée par les procédés de post-récolte et culinaires. Cela a mis en évidence la nécessité d'aborder la double question de la faible biodisponibilité du fer en raison des niveaux élevés de phytate dans les plats à base de fonio, et la faible teneur en fer endogène, causées notamment par les pertes au cours des opérations post-récolte. L'effet de la dégradation des phytates avec la phytase intrinsèque du blé, et la fortification sur l'absorption du fer a été testé. Les résultats ont montré que la déphytinisation des bouillies de fonio avec la phytase intrinsèque du blé a réduit le rapport molaire phytate/fer de 24: 1 à 3:1, et l'enrichissement en fer a encore réduit ce ratio de 0,3:1. La déphytinisation et la fortification ont amélioré significativement l'absorption de fer à partir de bouillies de fonio, de 2,6% à 8,3%.

Comme conclusions, on retient que pour que le fonio contribue à la réduction de la carence en fer, la déphytinisation avec la phytase de la farine de blé pourrait être pertinente mais elle doit être associée à une fortification en fer. Aussi, les programmes de promotion du fonio comme aliment de base en milieu urbain au Mali devraient-ils mettre l'accent sur les croyances et attributs positifs, les opinions des chefs de ménage, de la famille et du voisinage, tout en renforçant les capacités des femmes à cuisiner des produits de fonio de bonne qualité. Par ailleurs, des recherches futures devraient étudier l'effet de l'opérationnalisation à long terme de l'approche de chaîne de valeur sur la sécurité alimentaire des ménages, en termes de valeur économique, de production et de demande des produits à valeur ajoutée (nutritionnelle et autres valeurs ajoutées); tout en investiguant si le revenu ajouté se traduit par une amélioration de la situation nutritionnelle des populations vulnérables.

## **Aspects Changements climatiques et gestion de l'agrobiodiversité au Mali**

**Dr. Harouna COULIBALY, Chercheur au LaboSEP, CRRRA/Sotuba /IER Mali**

Le changement climatique constitue une menace immédiate et sans précédents pour la sécurité alimentaire de centaines de millions de personnes qui dépendent de l'agriculture à petite échelle comme moyen de subsistance. Le changement climatique affecte l'agriculture et la sécurité alimentaire tout comme l'agriculture et la gestion des ressources naturelles affectent le système climatique.

Les études sur l'évolution du climat confirment la tendance globale du réchauffement de la planète (Salinger, 2005; Garcia, 2006). En Afrique de l'Ouest, la situation synoptique se présente à travers des phénomènes tels que les sécheresses récurrentes et irrégulières, les perturbations des régimes pluviométriques avec des déficits pluviométriques de l'ordre de 20% à 30% et les baisses des débits des cours d'eau.

Vaste pays soudano-sahélien enclavé au cœur de l'Afrique de l'ouest, le Mali couvre une superficie de 1.241.238 km<sup>2</sup>, dont près de 60% se trouve dans une zone désertique;

Le climat de type intertropical continental qui le caractérise est marqué par une longue saison sèche;

L'économie du Mali repose essentiellement sur le secteur agricole (agriculture, élevage et pêche) qui contribue pour plus de 75% du PIB;

L'agriculture malienne est dominée par les céréales sèches (mil, sorgho restent la base de l'alimentation pour une bonne partie de la population, notamment en milieu rural);

Les variétés traditionnelles de sorgho cultivées en Afrique de l'Ouest, représentent presque toute la diversité génétique des sorghos cultivés. Etant essentiellement destinés à l'autoconsommation et restés en agriculture extensive leurs variétés ont tendance à disparaître suite à la modernisation agricole et aux effets du changement climat.

### **1. Définitions de quelques concepts clefs:**

- **Changement Climatique** se rapporte aux modifications de l'état moyen du climat ou de sa variabilité, persistant sur une période prolongée (décennies ou plus). Un changement climatique peut être provoqué par des changements naturels ou des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des sols;

- **Variabilité Climatique** se rapporte aux variations de l'état moyen du climat à toutes les échelles temporelles et spatiales au-delà de celui des événements climatiques particuliers.

- **Vulnérabilité aux impacts du changement climatique** est fonction de l'exposition à des conditions climatiques, à la sensibilité à ces conditions, ainsi qu'à la capacité de s'adapter aux changements.

- **Adaptation aux changements climatiques** se définit comme un ajustement apporté

aux systèmes naturels ou humains pour faire face à des changements climatiques qui se sont produits ou sont prévus, ou à leurs effets. Chercher à atténuer les conséquences néfastes ou exploiter les possibilités offertes;

- **Sécurité Alimentaire** existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active » FAO, 1996.

## **2. Pratiques agricoles traditionnelles au Mali**

Au Mali, dans les communautés rurales, les activités sont en majorité agricoles et dépendent étroitement des ressources naturelles renouvelables. Dans un tel contexte, la gestion de la perturbation des régimes pluviométriques présente deux enjeux majeurs de développement : écologique (désertification progressive et appauvrissement des sols) et socio-économique lié à la transformation des systèmes de production agro-pastoraux qui impliquent la transformation des connaissances, des aptitudes et des pratiques.

## **3. Phénomènes d'adaptation au changement climatique**

En zone intertropicale, l'adaptation aux aléas et la gestion du risque sont partout pris en compte dans les systèmes agraires traditionnels. Les mécanismes en jeu sont basés sur l'auto-assurance (épargne), sur la complémentarité entre spéculations et entre espaces utilisés au sein des exploitations et/ou des communautés. Ces mécanismes reposent à la fois sur des choix techniques et une organisation sociale, qui se révèlent aujourd'hui de plus en plus souvent insuffisants ou inadaptés face aux phénomènes de changement climatique.

En effet le changement climatique global se traduit localement par plusieurs évolutions qui modifient les conditions de production: i) Décalages dans les calendriers climatiques (retard dans l'arrivée des pluies notamment) ; ii) Changements dans les hauteurs annuelles de pluies reçues, dans de nombreuses régions des périodes de sécheresse plus marquées et/ou plus fréquentes ; iii) Fréquence accrue des événements anormaux (cyclones, gelées, températures anormalement élevées) ; et enfin, iv) d'une très forte variabilité temporelle et spatiale au niveau local.

## **4. Impact du changement climatique sur l'agriculture**

L'impact de cette évolution du climat est d'autant plus fort que les agricultures familiales subissent aussi d'autres mutations de leur environnement :

- i) Dégradation de la fertilité; ii) Déforestation et érosion de la biodiversité;
- iii) Insertion à l'économie de marché et libéralisation, avec ses exigences de compétitivité;
- iv) Position défavorisée pour l'accès aux ressources (eau, foncier notamment), mais également problèmes de financement.

L'impact sur l'agriculture est multiple. Il pèse sur les personnes, sur le capital des exploitations notamment sur les rendements, mais également sur les dynamiques collectives, le tout contribuant à accroître la vulnérabilité des plus pauvres;

L'impossibilité de faire jouer les mécanismes traditionnels de gestion du risque et la très grande incertitude fragilisent les systèmes et induisent des stratégies de court terme qui sont souvent dommageables à l'environnement voire à la durabilité économique des exploitations.

Pour s'adapter au changement climatique il ya l'adoption de plusieurs technologies par les producteurs : Utilisation de plusieurs variétés améliorées de céréales, Aménagement des champs en courbes de niveau, Utilisation de l'information agro météorologique et également il ya l'émergence de nouvelles formes de gestion des variétés en milieu paysan :

- Banques communautaires de semences et de gènes: Cas de Siramana
- Champs et foires de diversité des ressources phylogénétiques
- Bourses nationales de semences

### **Conclusion**

La biodiversité agricole est cruciale comme moyen d'existence pour des hommes et comme base de toute la production alimentaire, donc de la sécurité alimentaire;

Le changement climatique est en cours. Les populations pauvres et marginalisées en sont les principales victimes. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité de phénomènes météorologiques extrêmes tels que les inondations, les sécheresses et les cyclones sont des conséquences du changement climatique.

## **Aspects Changements climatiques et vulnérabilité des exploitations agricoles**

**Dr. Harouna COULIBALY, Chercheur au LaboSEP, CRRA/Sotuba**

La notion de vulnérabilité désigne la susceptibilité d'un système naturel ou humain à être affecté par les effets négatifs du changement, de la variabilité et des extrêmes climatiques. Par conséquent, elle induit toute capacité à anticiper, résister ou s'adapter aux impacts négatifs du climat ou à se remettre de ces impacts (UNFCCC, 1992).

Caractérisée par la grande diversité de sa population, par la richesse de ses ressources naturelles, et par le fait que la majeure partie de sa population dépend de ces ressources pour subvenir à ses besoins, l'Afrique est fortement concernée par l'adaptation aux changements climatiques.

En Afrique, les agriculteurs, éleveurs et pêcheurs ont développé une riche connaissance et une grande flexibilité d'adaptation aux fluctuations environnementales.

Cependant, la pauvreté, l'aggravation de la situation sanitaire, le poids de la dette, l'absence de diversification des économies africaines et la détérioration des termes de l'échange sont des facteurs contribuant considérablement à entraver le développement du continent.

Sur le plan socioéconomique, il existe une relation sociale complexe entre changements climatiques, désertification et diversité biologique. Pour Ericksen (2001), dans les zones arides, les coûts des variabilités et changements climatiques sont environnementaux et socioéconomiques.

Les changements climatiques affectent la production agricole par la baisse des rendements et compromettent la sécurité alimentaire. Dans certains pays africains, les rendements des cultures pluviales seraient réduits d'au moins 50% d'ici 2020 (GIEC, 2007).

### **1. Facteurs influençant la vulnérabilité**

Dans une région donnée la vulnérabilité des exploitations vis-à-vis des aléas climatiques dépend aussi des systèmes qu'elles pratiquent et de facteurs individuels

#### **1.1. Vulnérabilité selon le niveau d'engagement des Etats**

L'impact des changements climatiques sur les agricultures familiales se trouve amplifié ou atténué par l'environnement économique et politique. Dans les pays où l'Etat a encore une politique volontariste d'appui à l'agriculture familiale la résilience des petits producteurs est plus grande que dans ceux où la loi du marché tient lieu de politique Agricole.

#### **1.2. Vulnérabilité suivant les systèmes de production**

Les systèmes de culture intensifs, notamment parmi ceux qui ont été mis en place dans le cadre de la Révolution Verte se révèlent peu résilients. En effet, ces systèmes sont basés sur l'emploi de variétés améliorées dont le fort potentiel ne s'exprime que si l'eau et la fertilité ne sont pas limitantes; Par contre les systèmes traditionnels sont plus résilients avec des niveaux de rendements faibles.

#### **1.3. Vulnérabilité différenciée des familles**

Toutes les exploitations ne sont pas égales devant les aléas et leur résilience dépend de leur niveau de richesse, des caractéristiques familiales et de leur histoire.

La vulnérabilité évolue au cours du « cycle de vie » de l'exploitation : il y a des périodes critiques et d'autres où la robustesse est plus grande, compte tenu notamment de l'évolution du ratio personnes à entretenir/actifs.

Très souvent c'est la conjonction d'évènements défavorables qui déclenche des mécanismes de paupérisation accélérée, où il devient impossible au producteur de se redynamiser.

## **2. Tentatives d'adaptation au changement climatique**

### **2.1. Actions sur les dates de semis**

La première adaptation spontanée consiste à caler le calendrier cultural sur les conditions climatiques de l'année. En zone intertropicale, les dates de semis sont en général déterminées par le début des pluies. Si celui-ci est retardé, plusieurs réponses peuvent intervenir pour tenter de rattraper le retard de plus en plus fréquent des semis.

### **2.2. Choix des spéculations**

Certains agriculteurs agissent par l'abandon ou l'introduction, la diminution ou l'extension de certaines spéculations. Les espèces sensibles à la sécheresse laissent la place à d'autres qui sont plus rustiques.

### **2.3. Irrigation**

Un autre volet de l'aménagement vise à la maîtrise de l'eau, une composante importante de l'adaptation aux aléas climatiques.

### **2.4. Réhabilitation des savoir-faire traditionnels**

Dans de nombreuses régions, il existe des pratiques anciennes de techniques qui peuvent répondre aux contraintes nouvelles, et certains producteurs les mobilisent pour s'adapter. Exemples: Zaï ou labour de fin de cycle, Pratiques locales de lutte contre l'érosion.

### **2.5. Fronts pionniers liés aux mouvements migratoires**

Les mouvements migratoires de grande ampleur (fronts pionniers) sont une manière de répondre au cumul de plusieurs contraintes induisant un problème foncier : péjoration climatique et pression démographique notamment. Ils concernent en général des hommes jeunes avec ou sans famille.

Il s'agit là de stratégies qui permettent de déplacer le risque, mais pas toujours de le réduire (ex : vulnérabilité aux crues des zones basses). Ceci n'est pas une stratégie durable.

### **2.6. Diminution des besoins**

Dans l'optique d'adapter les besoins aux ressources disponibles, certains évènements familiaux tels que les mariages ou les cérémonies funéraires peuvent être retardés en cas d'année difficile. Cette option n'est toutefois pas toujours socialement acceptable.

### **2.7. Diversification**

Toutes les actions qui renforcent la résilience des systèmes en diminuant la vulnérabilité contribuent indéniablement à faciliter l'adaptation des petits agriculteurs aux aléas climatiques: nouvelles cultures, petit élevage, activités de transformation, apiculture, activités extra-agricoles telles que l'artisanat et petit commerce.

## **Conclusion**

Les pratiques paysannes mises en œuvre pour faire face aux aléas climatiques relèvent de stratégies variées : réponses en termes d'itinéraires techniques, de calendrier, de choix de nouvelles spéculations voire d'activités extra-agricoles ou de mobilité géographique.

Relevant la plupart du temps de logiques individuelles, ces stratégies ont souvent un impact sur les dynamiques collectives de gestion des ressources.

L'identification de « bonnes pratiques » reproductibles est rendue difficile par la variété des contextes et l'interaction qui peut exister entre de nombreux facteurs qui évoluent en même temps.

Globalement, les stratégies d'adaptation développées par les paysans relèvent davantage de la réaction aux changements que de la prévention du risque. Pour une durabilité des stratégies d'adaptation, il faut un accompagnement fort et réfléchi (Politique volontariste de développement rural) des décideurs politiques car les changements sont globaux.

## **L'utilisation, la conservation, la chaîne de valeur, et la commercialisation des produits des variétés locales des espèces cultivées**

**Mr. Amadou Sidibé, MS Technologue Semencier Chef de l'Unité des Ressources Génétiques / IER, Coordinateur National du projet Bamako Mali**

**Dr. Raymond Vodouhê, Coordinateur Bioersity International pour l'Afrique du Centre et de l'Ouest, Cotonou c/o IITA Bénin**

**Dr. Lamissa Diakité, Agro-économiste, Chef du Programme Economie des Filières (ECOFIL) IER Bamako Mali**

**Mr. Moumouni Sidibé, Agronome étudiant, ECOFIL /IER Bamako Mali**

### **1. Introduction**

La conservation de la diversité génétique des plantes cultivées est réalisée de manière diffuse par les producteurs, paysans, les programmes de conservation, les programmes de sélection et d'amélioration variétale en l'utilisant pour les besoins diversifiés des êtres humains. En effet, les sorghos, mil, niébé fonio, voandzou en combinaison avec les légumes feuilles et fruits constituent la base essentielle de l'alimentation des populations au Mali. Les variétés locales de ces cultures sont utilisées par les paysans dans leurs stratégies de survie de différentes manières. Dans le cadre du projet conservation *in situ* TAG 319 des informations sur les stratégies de différents groupes socio-économiques ont été rassemblées à travers :

- des observations de la diversité des plantes à partir des activités de caractérisation;
- des analyses du déploiement en utilisant le système d'information géographique;
- les données socio-économiques des enquêtes de ménages;
- le raisonnement des paysans et les utilisations diverses des ressources génétiques à travers les approches participatives.

Les manières par lesquelles la diversité contribue aux stratégies de survie des groupes socio-économiques démunis dans les différentes localités se catégorisent en trois grands groupes :

- les utilisations diverses des variétés ;
- l'optimisation des utilisations des diverses ressources ;
- la réduction des risques qui peuvent être divisés en stabilité et résilience.

Les paysans ont une grande gamme de manières d'utilisation de chaque culture et plusieurs variétés existent pour répondre à leurs besoins. Ces espèces et variétés sont produites dans les deux grands systèmes de production, pluvial et irrigués avec des spécificités pour des espèces comme le sorgho dont les variétés sont exploitées dans les systèmes pluvial, mare et de décrue.

### **2. Diversité génétique des espèces et son utilisation**

#### **2.1. Le sorgho**

Au Mali, comme dans de nombreux pays d'Afrique tropicale semi-aride, le sorgho est très important dans l'alimentation humaine. Les habitudes alimentaires des habitants jouent un grand rôle dans le choix variétal de ces différentes zones (préparation du tô, couscous, bouillie, sorgho de riz, crème etc.). Dans certaine zone (Douentza) en dehors de la graine la tige a aussi une valeur alimentaire (sorgho sucré).

Dans les zones de San quelques variétés de sorgho sont cultivées uniquement pour la fabrication de la bière traditionnelle, utilisée lors des cérémonies traditionnelles. Contrairement, dans les zones comme Djebock et Gao (fortement islamisées) des variétés cultivées uniquement pour la fabrication de la bière ne sont pas appréciées ce qui explique l'absence de ces variétés dans ces deux sites ci-dessous le dendrogramme des variétés de sorgho.

## Adaptation aux systèmes des cultures

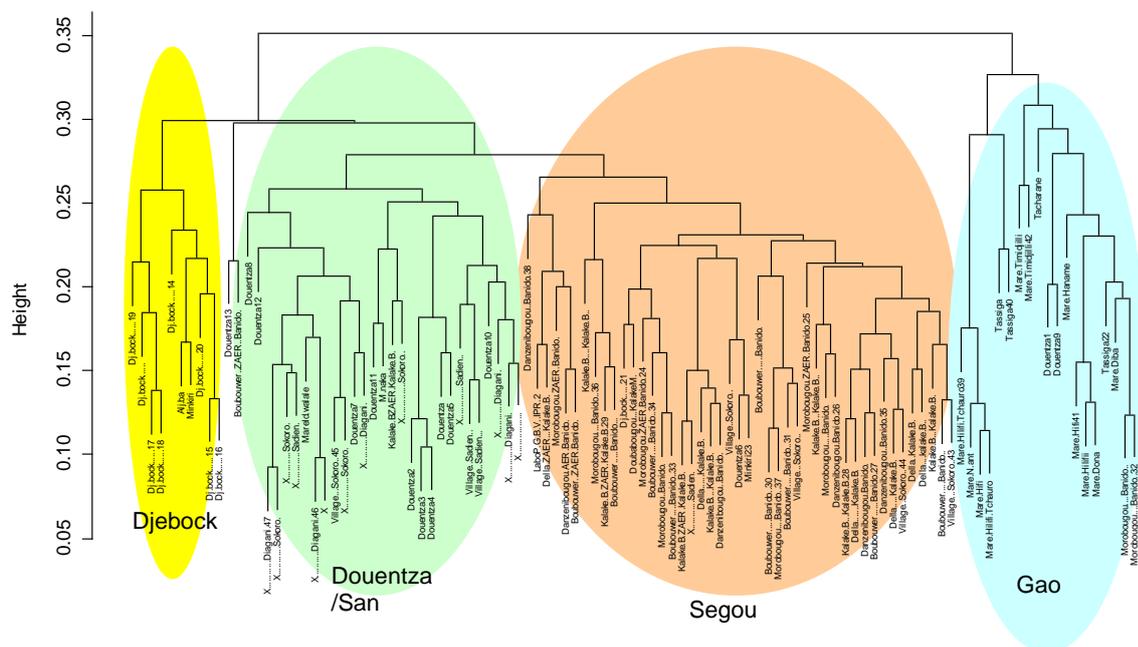


Figure 4. Dendrogram des accessions basé sur une analyse de la caractérisation morphologique montrant quatre grands morphotypes spécifiquement adaptés à des conditions différentes

Source (URG, 2001).

Nous avons constaté dans certaines zones des variétés beaucoup appréciées pour leur efficacité dans le traitement des maladies telle que la syphilis, la variole, la migraine, etc.

A Douentza il y a des variétés locales cultivées avec les cultivars dans le souci de préserver le champ contre les mauvais esprits.

Dans l'artisanat des feuilles de certaines variétés sont utilisées pour la teinture comme colorant.

La tige de sorgho est aussi utilisée dans la construction des habitats et autres matériels (hangar, clôture, natte, lit, chaise, éventail).

### 2.2. Le voandzou

Le voandzou est une légumineuse beaucoup cultivée dans la région de San. A l'instar du fonio, elle sert de cultures de soudure, notamment les variétés précoces. Le fruit frais est bouilli et consommé. Les graines, riches en protéines, récupérées après séchage et décorticage des gousses sont cuites à l'eau tout comme le niébé. Après cuisson complète, les graines sont généralement consommées avec de l'huile ou du beurre de karité. Les graines secs sont également grillées dans de la cendre et se croquent comme des arachides ou cacahuètes. Cette forme est beaucoup vendue et apporte plus de ressources financières en plus de la vente de la production. La couleur varie beaucoup allant du rouge, blanc, blanc tacheté et noir. Les graines de voandzou sont utilisées à des fins culturelles, notamment le grain noir qui est cultivé en petite quantité et en mélange avec les autres variétés pour protéger contre les mauvais esprits. Les grains rouges et blancs sont les plus utilisés pour l'alimentation.

### 2.3. Le fonio

Céréale considéré comme culture mineure, le fonio est généralement cultivé sur des terres pauvres marginales avec très peu d'entretien. Des études réalisées ont montré que la culture valorise toute intervention visant l'amélioration de sa production. Ainsi les premières expérimentations réalisées à Station de Recherche Agronomique de Cinzana dans les 2000 et après ont montré que la culture

répond bien à la fertilisation quelle que soit la diversité génétique testée. Les grands bassins de production (San, Tominian, Kadiolo et Bougouni etc.), recèlent une grande diversité génétique. Les grains sont utilisés dans l'alimentation après transformation sous diverses formes (précuit, djouka, biscuit etc.) et surtout les produits alimentaires sont recommandés pour les diabétiques. En dehors de cette utilisation, le fonio présente des valeurs culturelles. Son commerce est assez florissant malgré les difficultés de récolte et de transformation post récolte et la filière fonio attire beaucoup d'investisseurs privés.

#### **2.4. Les légumes**

Généralement les légumes sont utilisées dans l'alimentation humaine comme condiment et jouent un rôle important dans la génération de revenus pour les femmes en milieu rural et urbain. Les feuilles sont essentiellement utilisées. A cet effet, l'amarante sauvage « poron » et le cor chorus sont très prisés pour les sauces de riz. L'exploitation de la diversité de ces plantes ne doit pas perdre de vue les espèces sauvages. Les espèces cultivées comme le gombo, le piment, la tomate dont les fruits sont utilisés, peuvent avoir assez de diversité.

#### **2.5. Optimisation d'utilisation des ressources**

Les besoins vivriers des agriculteurs sont assurés par les écotypes locaux adaptés, issus d'une sélection empirique. Le savoir paysan réside dans les techniques culturelles héritées du passé et d'une sélection millénaire à partir du capital végétal local. On a longtemps pensé que l'évolution du monde moderne rendait obsolètes ces savoirs qui seraient alors inadaptés à une agriculture moderne rationnelle. Aussi considérait-on ces savoirs comme un archaïsme condamné à disparaître. Les contraintes environnementales de la zone Soudano Sahélienne et les solutions trouvées par les paysans, malgré ces handicaps, pour assurer leur production est la preuve tangible de l'efficacité de leurs savoirs. Nous devons inventorier ces "savoirs" pour en tirer des enseignements. Le choix du matériel végétal du paysan, sa diversité de forme, de type et de cycle est une émanation de ce savoir local.

L'insuffisance de matériels améliorés des cultures traditionnelles adoptés en milieu paysan après plus de cinquante années de recherche nécessite une analyse combinée du matériel local avec son environnement.

#### **2.6. Approches participatives de gestion conservation et utilisation de la diversité des ressources génétiques**

##### **2.6.1. Les champs de diversité (cd)**

Cette approche se fonde sur un système de recherche-action-formation en milieu réel permettant d'asseoir des processus d'apprentissage collectif entre chercheurs, développeurs et paysans afin de renforcer leurs capacités d'innovation conjointe dans le domaine de la gestion des ressources phytogénétiques. Au Mali les CD ont été expérimentés dans 25 villages sur des variétés locales et améliorées en assurant au total la participation de plus de 625 paysans sans compter les visites d'échange impliquant des villages non CD.

Les résultats obtenus montrent que le CD modifie les modes d'intervention des organismes de recherche et de développement: il offre la possibilité aux chercheurs de travailler avec les villageois et pas seulement pour eux amis avec eux.

##### **2.6.2. Les foires de diversité des semences**

Les foires des semences sont des événements qui prennent la forme d'une compétition entre exposants de semences, liée à une cérémonie qui rassemble des producteurs sélectionnés parmi plusieurs villages, chacun avec sa propre spécificité au niveau du patrimoine de ressources génétiques conservé. Les foires sont organisées pour inciter la communication entre villages, pour sensibiliser un vaste public à l'existence de la diversité du matériel génétique local et pour offrir des possibilités d'apprentissage aux différents participants sur les performances et des qualités des différentes variétés exposées, ainsi que des produits/techniques de conservation et de multiplication. Elles permettent de

toucher simultanément les jeunes générations de paysans, les chercheurs, les agents de vulgarisation et les organisations s’occupant de production semencière. Les foires sont également un lieu de rencontre pour les agriculteurs où ils peuvent échanger des semences, encourageant ainsi la conservation de la diversité des cultures et favorisant la diffusion de semences de variétés locales. Les foires sont réalisées à travers une démarche qui assure la pleine participation des paysans à toutes les étapes, depuis leur préparation jusqu’à leur mise en œuvre.

### 2.6.3. Les banques communautaires de semences et de gènes

Les banques constituent des locaux de conservation des semences des variétés locales dans en utilisant des outils et produits traditionnels de conservation. Elles exigent une organisation des paysans au niveau du sites pour mener à bien les activités de collecte, germination, conservation, échanges de semences, régénération etc.

### 2.6.4. La sélection participative variétale

Cette activité implique les paysans depuis l’initiation des activités, le travail de sélection au champ et se traduit par le maintien d’une certaine diversité et l’adoption des variétés créées.

### 2.7. La Conservation *ex situ*

Il s’agit là de la conservation du matériel génétique en dehors de son milieu d’origine. A cet effet l’IER / URG dispose de :

- une importante collection au champ de 100 variétés de manguiers
- plus de 2000 accessions de sorghos, plus de 400 de mil, etc. conservée dans des congélateurs inappropriés et en nombre insuffisant
- Difficultés financière pour la régénération des collections existantes;
- Perspectives: Banque nationale équipée (bâtiment, congélateurs pour semences, soudeuses, fournitures etc.) de gènes et semences avec les moyens financiers appropriés pour la régénération périodique des accessions.

### Plancher de photos



## **La commercialisation des produits des variétés locales des espèces cultivées**

### **1. Contexte du marché céréalier au Mali**

Des faits majeurs ont marqué le marché céréalier du Mali notamment :

- la restructuration du marché céréalier avec la libéralisation effective de la commercialisation des produits agricoles entre les années 1981 et 1992 ;
- la mise en place du Système d'Information sur le Marché (SIM) en 1991/92 et du SIM à l'OMA en 1998/99 ;
- la hausse des prix des denrées et crise alimentaire en 2007 et 2008 ;
- la mise en œuvre par le Gouvernement des mesures (tarifaires, non tarifaires, administratives) pour pouvoir juguler la crise alimentaire.

Malgré ces mesures, il existe un dysfonctionnement du marché céréalier du Mali lié surtout à une insuffisance d'organisation des acteurs.

### **2. Organisation du marché :**

Il faut noter que le marché céréalier s'organise autour de quatre principaux types : i) les petits marchés de production, ii) les grands marchés de production, iii) les grands centres de regroupement, iv) les grands centres de consommation.

Les petits marchés de production constituent un système de commercialisation animé au niveau des villages producteurs de céréales par les producteurs et les collecteurs.

Les grands marchés de production sont généralement situés le long des routes ou des pistes améliorées accessibles aux véhicules. Ils sont fréquentés par des producteurs de plusieurs villages et des collecteurs des petits marchés de production.

Les grands centres de regroupement quant à eux sont caractérisés par la présence des grossistes qui possèdent des magasins pour stocker les céréales provenant de plusieurs marchés de production. Ils servent de points de départ des céréales vers les grands centres de consommation de l'intérieur (Bamako) et de l'extérieur.

Enfin, les grands centres de consommation constituent les lieux d'importantes quantités en dépôts provenant des régions. C'est à partir de ces magasins de gros que se ravitaillent les demi-grossistes et les détaillants de céréales. Les détaillants existent à des échelles d'activités différentes au niveau de toute la chaîne de transactions céréalières. Les commerçants ou les intermédiaires assurent le lien entre les producteurs et les consommateurs.

### **3. Les circuits de commercialisation des produits agricoles**

Les circuits de commercialisation peuvent être définis comme les principaux axes qu'empruntent les acteurs pour assurer la circulation des produits des zones de production vers les zones de consommation et/ou des zones excédentaires vers les zones déficitaires.

Nous distinguons quatre axes principaux à travers lesquels les principales céréales sont regroupées et transitent des zones d'origine vers les zones de destinations. Il s'agit de l'axe occidental, l'axe central, l'axe sud, et l'axe oriental. Les zones d'origines sont toutes localisées au Mali tandis que les destinations finales des produits peuvent être des villes à l'intérieur du Mali comme des pays étrangers (Mauritanie, Sénégal, Niger, Guinée Conakry, RCI, etc.).

### **4. Les flux et structure des exportations/importations des céréales au Mali**

Les statistiques officielles indiquent que le Mali exporte vers un nombre important de pays d'Afrique mais aussi vers d'autres pays de l'Europe, d'Asie et d'Amérique. On doit rappeler qu'en dehors des exportations commerciales, il existe des exportations dites familiales des ressortissants Maliens vivant dans ces différents pays.

Entre 2007 et 2012, les quantités de riz exportées étaient principalement destinées aux pays d'Afrique avec 831 tonnes et 827 tonnes pour la Côte d'Ivoire et la Guinée Conakry, représentant respectivement 43,25% et 43,05% des quantités totales exportées.

S'agissant des importations de riz, le Mali recourt majoritairement aux pays asiatiques. L'analyse des données du bulletin du commerce extérieur de l'INSTAT entre 2006 et 2012 indique que 31% des importations de riz proviennent de la Birmanie et 20% de la Thaïlande pour des volumes respectifs de 45 110 et 29 411 tonnes.

### **5. Principales contraintes au développement du marché céréalier**

Le marché céréalier du Mali est sujet à certaines contraintes majeures entre autres :

- l'insuffisance d'infrastructures de commercialisation au Mali en l'occurrence les moyens de transport (routes, camions, charrettes) ;
- l'insuffisance de formation, d'organisation et d'information des acteurs ;
- les difficultés liées au fonctionnement du marché;
- les difficultés d'accès au financement (crédit) ;
- la prohibition des exportations de céréales;
- les effets des exonérations de taxes sur les importations;
- le coût élevé des frais de transport des céréales sur les différents axes de commercialisation.

### **6. Recommandations :**

Pour lever les contraintes au développement du marché céréalier, les principales recommandations sont faites :

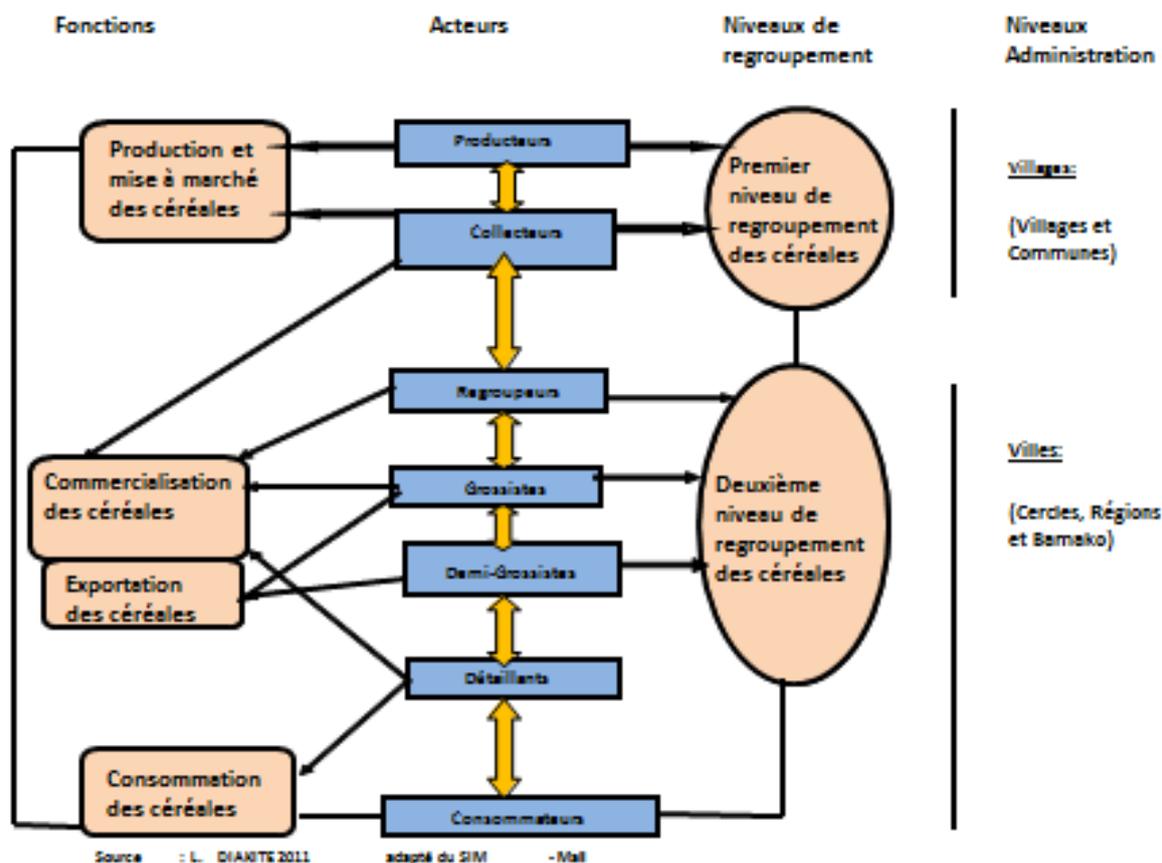
- La mise en œuvre d'une politique volontariste de réduction des importations des produits agricoles et alimentaires à travers de bonnes politiques d'amélioration de la production et de la productivité des différents produits.
- Une meilleure organisation des acteurs des filières "céréales" afin de faciliter la circulation de l'information commerciale. Cette recommandation peut être mise en œuvre à travers les faïtières spécialisées dans la commercialisation des céréales.
- L'élaboration et la mise en œuvre d'une politique de formation/information des acteurs en commercialisation des céréales et en techniques de marketing à travers des sessions de formation.
- Le renforcement des systèmes d'information existant sur les céréales notamment l'Observatoire des Marchés Agricoles (OMA) qui peut contribuer à l'amélioration de la commercialisation des céréales par la prise en compte des besoins réels des acteurs de la commercialisation.
- La conception et la mise en œuvre d'une politique sectorielle de désenclavement du pays visant le développement du transport afin de faciliter l'accès des acteurs aux marchés. Cela prendra en compte l'ouverture de nouvelles pistes et routes d'accès et la rénovation des anciennes infrastructures routières.
- La mise en œuvre d'une politique de crédit adapté aux conditions de remboursement des acteurs pour faciliter l'accès des acteurs (grossistes, détaillants, forains) aux circuits de commercialisation contribuera à l'amélioration de l'efficacité des marchés céréaliers.

## ANNEXES

### Les principaux axes de commercialisation des céréales

Principaux axes et produits	Zones d'origines	Zones de destination	
	Intérieur Mali	Intérieur Mali	Extérieur
Axe occidental (Mil, sorgho, maïs, riz)	Kégnéba, Bafoulabé, Kita, Bamako.	Nioro du Sahel, Kayes, Yélémani	Mauritanie, Sénégal, Guinée.
Axe centre (Mil, sorgho, maïs, riz)	Niono, Bamako, Ségou, Bla, Mopti, Koro, Bankass, Koulikoro	Tominian, San, Bla, Mopti, Bamako	Guinée, Sénégal, Côte d'Ivoire, Burkina Faso.
Axe sud (Mil, sorgho, maïs, riz)	Sikasso, Kadiolo, Bougouni, Koutiala, Yorosso, Kolondiéba, Yanfolila, Bamako	Bamako, Mopti, Tombouctou, Gao, Kiadal, Kayes	Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée.
Axe oriental (Riz, Blé, )	Gao, Tombouctou, Diré.	Tombouctou, Gao, Kidal, Diré	Burkina Faso, Niger.

### Structure générale du marché céréalier du Mali



## Les Projets du CIRAD en cours sur le fonio

Paolo Ceci FAO Rome Italy

Plusieurs projets portant sur le fonio et autres cultures sont actuellement menés par le CIRAD et l'IRD avec des collaborations variées et dans les pays suivants : Sénégal, Guinée, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Togo, Mali, Nigéria, Niger et Burundi.

Ces projets sont : Projet ARCAD (financement par Agropolis Fondation), Projet ChloroDiv (Agropolis Fondation), Projet WAAPP Fonio (WAAPP Sénégal), Projet AfriCrop (ANR France) et Projet Aval Fonio (Union Africaine, procédure UE-ACP).

Certains de ces projets sont orientés à l'étude de l'agro-biodiversité et représentent un corpus de questions sur son état et sa dynamique. En ce qui concerne spécifiquement le fonio, les questions de recherche sont :

- Quelle est l'histoire évolutive du fonio ?
- Quels sont les espèces sauvages apparentées ?
- Quelle est l'histoire de la domestication ?
- Quel est le système de reproduction du fonio ?
- Est-ce que le fonio est une culture d'avenir ?
- Quelle est la dynamique récente de l'agro-biodiversité ?
- Quel est le potentiel adaptatif du fonio ?
- Quel est l'impact des changements globaux sur le fonio ?

L'agro-biodiversité est donc prise en compte selon différents angles : caractérisation phénotypique (incluant aussi des indicateurs adaptés à la taxonomie), analyse de la diversité génétique et de la phylogénie évolutive, caractérisation à dire d'agriculteurs et place dans les agrosystèmes. Cette approche intégrée, qui inclut aussi l'analyse sociologique, permet de fournir un état des ressources génétiques avec les informations ethnobotaniques associées, ainsi que des réponses sur l'évolution et la domestication du fonio. Les thèmes de la conservation in-situ en champ et de l'amélioration variétale à travers la biotechnologie sont aussi abordés.

Les initiatives sont en relation avec d'autres projets traitant de l'agro-biodiversité et de son évolution, notamment : Projet CERAO (ANR) et Projet AdapInWild (Agropolis Fondation).

Pour la caractérisation moléculaire du fonio, les avancées technologiques des cultures majeures et les méthodes de biologie moléculaire ont été spécifiquement développées au fonio, dont :

- Marqueurs microsatellites nucléaires et chloroplastiques (Barnaud et al. 2012)
- SNPs chloroplastiques (Scarcelli et al. 2011)
- Séquençage intégral du génome de chloroplaste (Mariac et al. 2014)
- Transcriptome de référence (Sarah et al. soumis)

La caractérisation de la diversité génétique a été faite à partir d'une collection de référence de 1984 de 641 accessions de *Digitaria exilis* provenant de la Guinée, le Mali, le Burkina Faso, le Bénin, le Togo et le Niger et conservées à l'IRD. L'analyse en cours de la structuration de la diversité génétique révèle qu'elle est en fonction de la géographie, mais pas forcément en mettant en évidence un isolement par la distance : elle reflète plutôt les mouvements humains.

La recherche sur le système de reproduction du fonio et l'analyse de descendance ont révélé qu'il y a un fort taux d'autofécondation, où le taux d'allogamie est de 1.7%.

La mise en œuvre des activités a permis de caractériser les collections par pays. On retient que quatre espèces de fonio sont présentes dans la région : *Digitaria exilis*, *D. longiflora*, *D. iburua* et *D. ternata*.

Les projets en cours ont donc déjà abouti à une base de données ethnobotanique complète utilisable pour d'autres questionnements, à des collections de ressources génétiques conservées, à des développements méthodologiques qui profitent à d'autres espèces, à un réseau d'acteurs qui s'étoffe ainsi qu'à des thématiques de recherche transversales.

Les projets sur l'agro-biodiversité se complètent en aval sur la chaîne de valeurs avec le Projet Aval Fonio, qui est axé sur le développement de la mécanisation de la récolte, du battage et du lavage du fonio en vue de sa commercialisation en produit prêt à être consommé, lorsque le verrou décorticage du grain a été levé dans le projet précédent INCO Fonio (financement par l'Union Européenne).

Aujourd'hui encore, les pratiques post-récolte et de transformation du fonio, sont essentiellement traditionnelles et manuelles. Les travaux de décorticage, vannage, lavage et dessablage, pour la plupart réalisés par les femmes, sont très harassants et ont parfois conduit à la disparition de la culture du fonio dans certaines régions.

Pour contrecarrer le déclin de cette céréale, il est donc essentiel de résoudre les nombreux problèmes post-récolte et notamment en mécanisant les techniques post-récolte et en améliorant la qualité des produits transformés par les groupements de femmes ou les petites entreprises.

Des recherches ont déjà été conduites dans le cadre de précédents projets qui ont permis une amorce de mécanisation de la filière. Cependant des efforts sont toujours nécessaires pour mécaniser des opérations encore réalisées manuellement et pour valider et transférer les acquis et les connaissances.