



CENTRE RÉGIONAL AGRHYMET



DÉPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTERE EN GESTION DURABLE DES TERRES

Promotion : 2013 – 2014

Présenté par : Mme KONE Fatoumata Adama

**Caractérisation des systèmes de production agricole : cas des
cultures du fonio et du sésame dans la commune rurale de
Cinzana (Mali).**

Soutenu le 20 Novembre 2014 devant le jury composé de :

Président : Pr Sanoussi ATTA, Centre Régional AGRHYMET

Membres : Dr Addam Kiari SAIDOU, INERAN

Dr Pibgnina BAZIE, Centre Régional AGRHYMET

Encadreur : Dr Kalifa TRAORE, Institut d'Economie Rurale (IER)

Directeur de mémoire : M. Sébastien SUBSOL, Centre Régional AGRHYMET

Dédicace

*Je dédie ce mémoire à toute la famille **KONE***

Remerciements

La réalisation d'un mémoire est une grande exploration à la fois scientifique et humaine, remplie de découvertes, de bons moments, mais également semée d'embûches et d'épreuves complexes. Ce parcours du chercheur n'est pas une navigation en solitaire mais bien une œuvre partagée et portée par de nombreuses personnes qu'il m'est difficile de lister dans ces quelques lignes.

Je tiens ici à rendre grâce à Dieu de m'avoir permis de terminer cette formation dans de meilleures conditions et en bonne santé. Que son nom soit glorifié à jamais.

Toute ma gratitude et mes remerciements vont à l'endroit de l'administration du Centre Régional AGRHYMET, des partenaires financiers (Union Européenne et Banque Africaine de Développement).

J'adresse mes vifs remerciements et une grande reconnaissance à :

- Dr TRAORE Kalifa, Agronome chercheur à l'Institut d'Economie Rurale (IER) et mon maître de stage, pour l'excellent encadrement dont j'ai bénéficié ;
- M. Sébastien SUBSOL au Centre Régional AGRHYMET pour l'encadrement de ce mémoire ;
- Dr Lassana TOURE, Agronome chercheur à l'IER pour sa contribution et ses conseils.

Une attention particulière est accordée à l'équipe de formation pour l'organisation pratique de notre formation, malgré les nombreuses difficultés matérielles et financières auxquelles elle a été confrontée. Je remercie particulièrement :

- Pr Bismarck Hassan NACRO, Coordonnateur du Mastère Gestion Durable des Terres (GDT) pour avoir conduit cette formation jusqu'à son terme avec engagement et courage, malgré les nombreuses difficultés rencontrées ;
- Pr Sanoussi ATTA, Responsable de la Formation de base pour sa diligence et ses conseils qui m'ont été très utiles.

Je voudrais exprimer ma gratitude à tout le personnel de CRA, de l'IER, de l'ARCAD, de la SRAC pour leurs conseils qui m'ont été utiles

Merci également à l'ensemble des étudiants de cette deuxième promotion de Mastère GDT pour les moments agréables passés ensemble.

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau I : Caractéristiques des groupes socioéconomiques ----- | 16 |
| Tableau II : Paysans producteurs de fonio et de sésame dans la zone d'étude ----- | 17 |
| Tableau III : Importance des principales cultures ----- | 22 |
| Tableau IV : Classification des superficies agricoles en hectare ----- | 27 |
| Tableau V : Classification de types de tenure agricole ----- | 28 |
| Tableau VI : Type de main d'œuvre utilisée ----- | 28 |
| Tableau VII : Equipement agricole des paysans ----- | 29 |
| Tableau VIII : Utilisation des différentes sources de MO pour les cultures du fonio et du sésame. ----- | 30 |
| Tableau IX : Type de cheptel possédé par les UPA de la zone en % de répondants ----- | 30 |
| Tableau X : Typologie des systèmes de production de la zone ----- | 31 |
| Tableau XI : variétés du fonio et sésame cultivées par les deux villages ----- | 32 |
| Tableau XII : Calendrier des activités agricoles ----- | 36 |
| Tableau XIII : Rendements de quatre dernières années ----- | 36 |
| Tableau XIV : Intrants agricoles utilisés pour les cultures du fonio et du sésame ----- | 37 |
| Tableau XV : Rendements des différentes variétés du fonio et du sésame au SRAC ----- | 37 |
| Tableau XVI : Variation des prix de vente du fonio et du sésame ----- | 38 |
| Tableau XVII : Utilisation des revenus du fonio et du sésame ----- | 39 |
| Tableau XVIII : Contraintes de la culture du fonio et du sésame ----- | 40 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Carte de la commune rurale de Cinzana | 12 |
| Figure 2 : Evolution de la pluviométrie de la commune rurale de Cinzana..... | 13 |
| Figure 3 : Répartition des enquêtés par village et par sexe | 20 |
| Figure 4 : Répartition des enquêtés par âge | 20 |
| Figure 5 : Répartition des enquêtes par niveau d’instruction. | 21 |
| Figure 6 : Répartition des enquêtés par activités..... | 21 |
| Figure 7 : Répartition des paysans selon le nombre d’année dans la production..... | 22 |
| Figure 8 : Types de textures de sols | 24 |
| Figure 9 : Causes de dégradation des sols | 24 |
| Figure 10 : Pratiques de gestion durable des terres | 25 |
| Figure 11 : Place des différents produits dans les systèmes de culture | 29 |
| Figure 12 : Perception de leur situation alimentaire par les producteurs | 38 |

Liste des photos

| | |
|--|----|
| Photo 1 : grains de fonio dans leurs épillets----- | 9 |
| Photo 2 : fruits de sésame au champ ----- | 10 |
| Photo 3 : Variétés de fonio « souroukoufini » (a) et de sésame « bènèjèman » (b) ----- | 32 |
| Photo 4 : Semis du sésame dans une parcelle billonnée----- | 33 |
| Photos 5 : Désherbage du fonio (a) et sarclo-billonnage du sésame au stade de mi-montaison k2(b) ----- | 34 |
| Photo 6 : Récolte du fonio : Fauchage des tiges----- | 35 |

Sigles et abréviations

ARCAD : Association pour le Renforcement de Capacité pour une Agriculture Durable

BCEP : Bureau Central des Etudes et de la Planification Agricole Guinée

CRA : Centre Régional AGRYMET

CCASA : Changement climatique, l'Agriculture et Sécurité Alimentaire

CILSS : Comité Permanent Inter-états de Lutte contre la Sècheresse dans le Sahel

CIRAD-GRET : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour Développement/ Groupe de Recherches et d'Echanges Technologiques

CSVS : Coordination des Sociétés pour la Valorisation et la commercialisation du Sésame (Mali)

EA: Elevage Asin

EC: Elevage Caprin

EB: Elevage Bovin

CAE : Centre agro-Entreprise

GDT : Gestion Durable des Terres

HEA Sahel: Household Economy Approach

IER: Institut d'Economie Rurale

MAE : Ministère des Affaires Etrangères (France)

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement(France)

MEAM : Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement du Mali

MO : Matière Organique

OP : Organisations Paysannes

PCIC : Programme Cadre intégré du Commerce

PDESC : Plan / Programme de Développement Economique, Social et Culturel

PROSEMA : Promotion du sésame du Mali

PSRA : Plan Stratégique à long terme de la Recherche Agricole

SDDR : Schéma Directeur du Développement Rural

SPSS: Statistical Package for Social Sciences

SRAC : Station de Recherche Agronomique de Cinzana

UPA : Unité de Production Agricole

USAID : United States Agency for International Development/Agence des Etats-Unis pour le Développement International

Table des matières

| | |
|---|-----|
| Dédicace | i |
| Remerciements | ii |
| Liste des tableaux | iii |
| Liste des figures | iv |
| Liste des photos | v |
| Sigles et abréviations | vi |
| Résumé | ix |
| Abstract | x |
| Introduction générale | 1 |
| Chapitre I : Etat de connaissance | 5 |
| 1.1. Synthèse bibliographique | 5 |
| 1.1.1. Définition des concepts | 5 |
| 1.1.2. Caractérisation des systèmes de production | 7 |
| 1.1.3. Synthèse sur les systèmes de production au Mali | 7 |
| 1.1.4. Dégradation des terres et systèmes de production au Mali | 8 |
| 1.1.5. Caractéristiques du fonio (<i>Digitaria exillis</i>) | 8 |
| 1.1.6. Caractéristiques du sésame (<i>Sesamum indicum</i>) | 10 |
| Chapitre II : Matériel et méthodes d'étude | 12 |
| 2.1. Présentation de la zone d'étude | 12 |
| 2.1.1. Situation géographique | 12 |
| 2.1.2. Caractéristiques physiques | 13 |
| 2.1.3. Population | 14 |
| 2.1.4. Caractéristiques socioéconomiques | 15 |
| 2.1.5. Choix du site | 16 |
| 2.2. Matériel d'étude | 17 |
| 2.2.1. Population étudiée | 17 |
| 2.2.2. Fiche d'enquête | 17 |
| 2.3. Méthodes d'étude | 18 |
| 2.3.1. Recherche documentaire | 18 |
| 2.3.2. Echantillonnage | 18 |
| 2.3.3. Données agronomiques | 18 |
| 2.3.4. Traitement des données et agrégation des informations collectées | 18 |
| Chapitre III : Résultats | 20 |
| 3.1. Caractérisation des producteurs | 20 |

| | |
|---|------|
| 3.2. Pratiques paysannes----- | 21 |
| 3.2.1. Activités agricoles ----- | 21 |
| 3.2.2. Techniques culturales----- | 22 |
| 3.2.3. Perception paysanne sur les caractéristiques de sols exploités ----- | 23 |
| 3.2.4. Pratique de la GDT----- | 25 |
| 3.3 Caractéristiques des systèmes de production----- | 26 |
| 3.3.1. Exploitations agricoles ----- | 27 |
| 3.3.2. Main d’œuvre----- | 28 |
| 3.3.3. Intrants et équipements agricoles ----- | 28 |
| 3.3.4. Systèmes de culture----- | 29 |
| 3.3.6. Systèmes d’élevage ----- | 30 |
| 3.4. Itinéraires cultureux----- | 32 |
| 3.4.1. Itinéraires cultureux des paysans----- | 32 |
| 3.4.2. Culture en station----- | 37 |
| 3.5. Impact socioéconomique du fonio et sésame----- | 37 |
| 3.5.1. Situation alimentaire----- | 37 |
| 3.5.2. Situation socioéconomique ----- | 38 |
| 3.6. Rôle du projet CCASA ----- | 39 |
| 3.7. Contraintes et les opportunités de la culture du fonio du sésame ----- | 39 |
| 3.7.1. Contraintes de la culture du fonio et du sésame----- | 39 |
| 3.7.2. Opportunités ----- | 40 |
| Chapitre IV : Discussion ----- | 42 |
| 4.1. Pratiques de gestion durable des terres----- | 42 |
| 4.2. Caractéristiques des systèmes de production ----- | 43 |
| 4.3. Itinéraires cultureux----- | 45 |
| 4.4. Impacts socioéconomiques du fonio et du sésame----- | 47 |
| 2.5. Contraintes des cultures du fonio et sésame ----- | 47 |
| Conclusion générale----- | 49 |
| Bibliographie----- | 51 |
| ANNEXES ----- | xii |
| Annexe I : Questionnaire ----- | xii |
| Annexe II : Questionnaire----- | xv |
| Annexe III : Systèmes d’élevage ----- | xvi |
| Annexe IV : situation géographique de la zone d’étude----- | xvii |

Résumé

Le fonio et le sésame sont des cultures marginales au sein de l'agriculture malienne. Mais elles peuvent apporter des revenus significatifs et contribuer à la mise en valeur de terrains pauvres. La pratique de ces cultures est un défi pour les états comme ceux du Sahel, munis d'écosystèmes fragiles au regard de la sévérité des phénomènes climatiques extrêmes et de la pression foncière. Leurs caractéristiques agronomiques et socioéconomiques expliquent leur place de choix dans les systèmes de production de différents villages de la zone de moyens d'existence 7 « sorgho-mil en culture pluviale » définie par les travaux récents sur l'économie des ménages au Mali. Notre étude s'est déroulée dans la région de Ségou (centre du Mali), commune de Cinzana, où le programme Changement Climatique, Agriculture et Sécurité Alimentaire (CCASA) s'est mis à la recherche de solution pour permettre une meilleure production. L'objectif était de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les systèmes de production du fonio et sésame en vue d'une amélioration des conditions de vie des producteurs.

Comme méthodologie, nous avons effectué des pré-enquêtes avec les agents du CCASA avant les entretiens individuels auprès de 110 personnes dans les deux villages d'intervention (N'gakoro et Tongo). Dans le but de connaître les itinéraires techniques du fonio et sésame, quelques fiches techniques des variétés les plus cultivées de la zone ont été utilisées. Les résultats obtenus montrent que les principales raisons de la dégradation des sols sont liées à la déforestation (68% des enquêtés) et le changement climatique (12 %).

Pour les pratiques de gestion des sols, l'ensemble des enquêtés pratiquent le labour, la jachère est inexistante, 100% des répondants font le billonnage, 78% utilisent les résidus de récoltes de différentes façons. Le compostage, l'assolement, l'agroforesterie et la haie vive sont également pratiqués. Le fonio et le sésame s'intègrent dans ces systèmes de production et contribuent aussi à leur durabilité. Au niveau social et économique, ces cultures permettent d'améliorer la sécurité alimentaire et les conditions de vie.

Mots clés : Systèmes de production, gestion durable des terres, fonio sésame, Cinzana, Mali

Abstract

Fonio and sesame are marginal in Malian agriculture crops. But they can bring significant revenues and contribute to the development of poor land. The practice of these cultures is a challenge for states such as those in the Sahel, equipped with fragile ecosystems in relation to the severity of extreme weather events and the pressure on land. Agronomic and socioeconomic characteristics explain their place in production systems from different villages in the area of livelihood 7 "sorghum-millet under rainfed conditions" defined by recent work on the household economy in Mali. Our study was conducted in the Segou region (central Mali), common Cinzana where Climate Change program, Agriculture and Food Security (CCASA) began looking for a better solution production. The aim was to contribute to the improvement of knowledge on production systems and sesame fonio for improved living conditions of producers.

As methodology, we conducted surveys with pre-agents CCASA before individual interviews with 110 people in the two intervention villages. In order to know the technical routes fonio and sesame, some datasheets of the most cultivated varieties of the area were used. The results show that the main reasons for land degradation are linked to deforestation (68 % of respondents) and climate change (12 %).

Management practices for soil, all the respondents practice tillage fallow is nonexistent, 100% of respondents are ridging, 78 % use crop residues in different ways. Composting, crop rotation, agroforestry and hedgerows are also practiced. Fonio and sesame blend in these production systems and also contribute to their sustainability. Social and economic level, these crops can improve food security and living conditions.

Keywords: Production Systems, sustainable land management, fonio sesame, Cinzana, Mali

Introduction générale

La dégradation touche un sixième de la population mondiale, soit 70 % des 5,2 milliards d'hectares de terres arides (soit 3,6 milliards d'hectares) et un quart de toute la surface émergée du globe (MAE et MATE 2002), dont une bonne partie en Afrique tropicale. Selon MOREL, (1998). L'ensemble des pays de l'Afrique de l'ouest est gravement affecté par une forte variabilité climatique jamais enregistrée au cours du 20^{ème} siècle, tant par son intensité que par sa durée Cette variabilité se manifeste par une modification du régime des précipitations et une diminution des hauteurs annuelles. La baisse des précipitations s'est intensifiée au cours des années 1980 et 1990 (PATUREL *et al.*, 1995). Il en résulte une dégradation du milieu qui se traduit par la diminution des rendements cultureux (GOMMES, 1998). La dégradation des sols est un enjeu fort de développement durable particulièrement dans les pays touchés par la désertification et la sécheresse (DENNIS, 2008). Malheureusement, la dégradation est la plus préoccupante là où la croissance est la plus importante et où l'autosuffisance alimentaire des populations est la plus faible.

Lek2 Mali, pays sahélien et enclavé couvre une superficie d'environ 1,24 million de km², dont 51 % sont constitués de terres désertiques. Il demeure parmi les 10 Etats les plus pauvres du monde et est confronté comme d'autres pays à deux grands problèmes intimement liés qui sont d'ordre économique et écologique.

Au Mali, la majorité des personnes pauvres vivent en milieu rural. Dans la région de Ségou, particulièrement dans la commune rurale de Cinzana, un diagnostic mené en 2004 a fait ressortir que les populations se classent elles-mêmes dans différentes catégories de pauvreté en fonction de leurs degrés de subsistance, outils de travail et autres (Fondation Syngenta, 2005).

L'agriculture, l'élevage et la pêche constituent les principales activités économiques du Mali particulièrement dans les zones rurales (HEA SAHEL, 2012). Dans ces derniers temps, ces secteurs prioritaires sur lesquels l'économie est basée (plus de 44,6 % du PIB), connaissent des résultats insuffisants dus à la dégradation des sols.

L'agriculture y représente une activité économique majeure avec environ 85,1% de la population impliquée. Selon DIAKITE *et al.*, (2011), elle est basée sur la production céréalière (52%) et les cultures de rente (48%). La majorité de ces cultures de rente sont oléagineuses. Parmi les productions céréalières et oléagineuses du Mali, le fonio et le sésame sont considérés comme marginaux. Les estimations de productions totales de céréales sont près de 2.746.000 tonnes, en moyenne sur les cinq dernières années (1999/2000 à 2003/2004),

et le fonio représente moins de 1% avec seulement un niveau moyen annuel de 22.000 tonnes sur les cinq dernières années (SYLLA, 2005). On trouve également le fonio dans des pays comme le Burkina Faso et le Mali. Il est typiquement ouest africain.

La consommation du fonio au Mali connaît un regain d'intérêt en zone urbaine en raison des qualités nutritionnelles et thérapeutiques que lui reconnaissent les consommateurs (CRUZ *et al.*, 2013). En 2006, la production a atteint 22 598 tonnes dont 4 353 tonnes à Ségou. Selon GUINDO (2008), au Mali, la consommation du fonio est de 4,8 kg/habitant/an contre 43,55kg/habitant/an pour le riz alors que la consommation du fonio a des appréciations favorables liées aux aspects traditionnels et diététiques.

La production mondiale de sésame tourne autour de 2,5 millions de tonnes par an dont près de 70% provient du continent asiatique, l'Afrique venant en 2ème position avec environ 33% de la production mondiale (CEA, 2001).

Selon MINIGOU, (2004). Le sésame connaît un fort développement dans les pays subsahariens du fait de sa culture facile et des faibles coûts de production. De plus, la demande mondiale ne cesse d'augmenter,

Au Mali, le sésame représente un potentiel d'exportation considérable. Les conditions du marché international sont très favorables au développement de son exportation, car le prix moyen annuel à l'exportation est en hausse ainsi que la demande internationale (PCIC, 2011). Malgré les bonnes perspectives commerciales, le sésame ne représente au Mali une source de revenus que pour quelques populations installées dans sa zone naturelle de développement, à savoir les régions de Koulikoro et Ségou.

L'activité occupe 200 000 personnes travaillant essentiellement dans l'informel (PCIC, 2011). Un autre intérêt du sésame et du fonio est leur capacité à s'adapter à des sols pauvres et sableux. Au Mali, la dégradation des sols est une contrainte majeure de l'agriculture qui limite le potentiel cultivable des sols avec 36% de la superficie totale affectée (MEAM, 1998). Cette dégradation des sols, caractérisée par une baisse de fertilité et conséquemment de celle des rendements des cultures, est devenue une contrainte dans tous les écosystèmes et une préoccupation aussi bien des paysans que des autorités du Mali (COULIBALY, 2007). Pour s'adapter à ces contraintes, les paysans qui sont conscients du fait que le fonio et le sésame peuvent être cultivés sur les terres pauvres et résister à la sécheresse. Ils les cultivent sur des superficies de plus en plus grandes. Le programme de recherche sous régional CCASA (Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire) supporte leur développement pour améliorer la résilience des agriculteurs.

Ainsi, pour répondre à leurs besoins de sécurité alimentaire et à la dégradation des sols, les agriculteurs et agricultrices de la commune rurale de Cinzana se sont engagés dans la production du fonio et du sésame.

Dans la commune, ces cultures permettent aux producteurs d'améliorer leurs conditions de vie (sociale et économique) et de contribuer à la sécurité alimentaire. Les opportunités de marché offertes par le fonio et le sésame font de ces spéculations des cultures de rente par excellence.

Ces cultures sont pratiquées en saison hivernale de juin à novembre. L'exploitation se fait dans de grandes parcelles par les hommes et sur de petites superficies par les femmes. La production est destinée à la vente et l'autoconsommation (le fonio en période de soudure).

La commercialisation se fait principalement à la foire hebdomadaire de Cinzana.

Grace à cette pratique, les paysans arrivent généralement à couvrir les autres besoins des ménages (éducation, santé etc.).

Notre étude qui vise la caractérisation du fonio et du sésame dans les systèmes de production agricoles de Cinzana est en accord avec les objectifs globaux du programme CCASA qui prône l'appui aux agriculteurs pour une production durable des cultures. Ce programme a pour but de promouvoir une agriculture communautaire en harmonie avec le climat à travers la recherche et des actions participatives sur les sites de références du projet. Le site de référence du Mali est Bouawèrè et un rayon de 30 km tout autour. Dans la commune rurale de Cinzana, le projet a déjà travaillé avec plusieurs villages dont deux (N'gakoro et Tongo) constituent des sites pilote. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail qui porte sur la « Caractérisation des systèmes de production agricole: cas des cultures du fonio et du sésame à Cinzana (Mali) » qui se focalisera sur les deux villages pilote.

L'objectif global de cette étude est de contribuer à l'amélioration des connaissances sur les systèmes de production du fonio et sésame en vue d'une amélioration des conditions de vie des producteurs. De façon spécifique, il s'agit de :

- comprendre les facteurs de production et itinéraires techniques en vue d'une meilleure insertion de ces cultures dans les systèmes de production agricole ;
- déterminer la contribution économique du fonio et du sésame dans l'amélioration des conditions de vie des producteurs ;
- identifier les contraintes et les opportunités pour une meilleure promotion de la culture du fonio et du sésame.

Les questions soulevées par cette étude sont les suivantes :

- quels sont les itinéraires techniques pour la production du fonio et du sésame ?

- quel est l'impact socioéconomique de la culture du fonio et du sésame ?
- quelles sont les différentes contraintes et opportunités de la culture du fonio et du sésame afin de promouvoir cette activité ?

Notre démarche a été bâtie autour des hypothèses suivantes :

- les itinéraires techniques pour la production du fonio et du sésame sont divers et accessibles aux paysans ;
- les cultures du fonio et du sésame ont un impact socioéconomique ;
- il existe des solutions et des opportunités pour promouvoir la culture du sésame et fonio.

Le présent rapport est structuré en cinq chapitres. L'introduction générale qui situe le contexte et la problématique, le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur les systèmes de production agricole. Le deuxième chapitre, présente la zone d'étude, le matériel et la méthodologie qui ont été utilisés. Dans le troisième chapitre, sont présentés les résultats et l'analyse qui en est faite. Le dernier chapitre, présente la discussion. Le mémoire se termine par une conclusion et des recommandations.

Chapitre I : Etat de connaissance

1.1. Synthèse bibliographique

1.1.1. Définition des concepts

1.1.1.1. Exploitation agricole

Selon DUFUMIER (1996), l'exploitation agricole est une Unité de production agricole dont les éléments constitutifs sont la force de travail (familiale et salariée), les surfaces agricoles, les plantations, le cheptel, les bâtiments d'exploitation, les matériels et outillage. C'est le lieu où le chef d'exploitation combine ces diverses ressources disponibles et met ainsi en œuvre son système de production.

1.1.1.2. Systèmes agraire

MAZOYER et ROUDARD (1997), décrivent le système agraire comme l'« Expression d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique, et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant. Le système productif est caractérisé par le type d'outillage et d'énergie utilisé pour défricher l'écosystème, pour renouveler et exploiter sa fertilité. Le type d'outillage et d'énergie utilisé est lui-même conditionné par la division du travail régnant dans la société de l'époque. »

1.1.1.3. Systèmes de culture

Un système de culture se définit, au niveau de la parcelle ou d'un groupe de parcelles traitées de manière homogène, comme l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur ces parcelles (SEBILLOTTE, 1976). Il est caractérisé par :

- la nature des cultures ou des associations de cultures et leur ordre de succession ;
- les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures ;
- les produits et sous-produits, leurs rendements.

Pour cette étude il s'agira de système de culture du fonio et du sésame.

1.1.1.4. Systèmes d'élevage

Le système d'élevage se définit comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.), ou pour répondre à d'autres objectifs (LHOSTE et *al.*, 1993).

On distingue actuellement deux systèmes d'élevage au Mali : le système pastoral traditionnel (transhumance) et le système d'élevage sédentaire (agro-pastoralisme et système périurbain).

Pour notre étude il s'agira du système agro-pastoral. Ce système a deux origines :

Les pasteurs traditionnels qui ont développé une activité de culture (culture vivrière) en complément à l'élevage et sédentarisés depuis plus d'une ou deux générations ; il s'agit des peuls sédentaires. Les agriculteurs traditionnels qui ont trouvé dans l'élevage une activité complémentaire peu coûteuse car consommant les sous-produits de l'agriculture. En général, seulement les bœufs de labour bénéficient d'un meilleur suivi sanitaire et de compléments alimentaires avant le début des travaux champêtres en saison sèche. Le fumier est utilisé pour accroître les rendements des cultures. Ce système d'élevage de bovins concerne surtout les bovins de traction

1.1.1.5. Système de production agricole

Le système de production est un mode de combinaison entre terre, force et moyens de travail à des fins de production végétale ou animale, commun à un ensemble d'exploitations. Il se caractérise par la nature des productions, la force de travail (qualification), les moyens de travail mis en œuvre et par leurs proportions (DUFUMIER, 2005).

Le système de production est une combinaison de plusieurs sous-systèmes interdépendants : systèmes de culture appréhendés au niveau de chacune des parcelles culturales, et les systèmes d'élevage compris au niveau de chacun des troupeaux (groupes d'animaux de même espèce conduit de façon homogène).

L'emploi du terme "système" signifie clairement que l'on s'intéresse autant à la compréhension des relations qui existent entre chacun des éléments de l'ensemble, à l'analyse des éléments proprement dits, qu'à l'analyse de leur environnement social, économique, culturel, politique, écologique et institutionnel.

La classification de systèmes de production est fondée sur un nombre de facteurs clés tels que : (i) la base agro-écologique disponible ; (ii) les activités agricoles et sources de subsistance prédominantes, y compris leurs relations par rapport au marché ; et (iii) l'intensité des activités de production (Dixon et Gulliver, 2001).

Enfin, selon GASTELLU (1987), les systèmes de production de l'Afrique tropicale sont divers, hétérogènes par l'écologie, les densités, les espèces végétales et animales, les outils aratoires, les techniques culturales, les combinaisons ou dissociations de productions. Les comportements des cultivateurs sont d'une extrême richesse, variables d'une région à l'autre, d'un village à l'autre, d'une habitation à l'autre, d'une infinie souplesse, adaptables à toutes les modifications de l'environnement physique et humain.

1.1.2. Caractérisation des systèmes de production

Selon BROSSIER (1987), la caractéristique essentielle de la recherche sur les systèmes de production est qu'elle commence chez le paysan (identification des contraintes) et qu'elle finit chez le paysan (propositions d'actions pour dépasser les contraintes).

FERRATON *et al* (2009) pensent que la caractérisation technique et économique des systèmes consiste à effectuer à la fois :

- la description précise des structures d'exploitation, c'est-à-dire des facteurs de production nécessaires pour mettre en œuvre le système d'activité agricole étudié ;
- la description et l'analyse du fonctionnement de ces exploitations, c'est-à-dire des différents sous-systèmes de culture et d'élevage et de leur combinaison ;
- l'évaluation des performances économiques de ces combinaisons.

Selon le CIRAD/GRET (2009) un système de production s'intéresse au fonctionnement de l'exploitation agricole, vue sous l'angle d'une combinaison organisée, plus ou moins cohérente, de divers sous-systèmes productifs : systèmes de cultures, systèmes d'élevage et systèmes de transformation. La démarche est basée sur la reconnaissance du savoir-faire paysan : au fil du temps, les agriculteurs ont mis au point des combinaisons de productions végétales et animales et des pratiques adaptées aux conditions agronomiques et socio-économiques auxquelles ils se trouvent confrontés.

1.1.3. Synthèse sur les systèmes de production au Mali

Le Mali couvre trois zones agro-écologiques : une zone Sud – Subhumide / nord-guinéenne avec une pluviométrie annuelle de 800 à 1200 mm, une zone Centre – Intermédiaire et semi-aride / sahéenne avec une pluviométrie annuelle de 400 à 800 mm (où se trouve notre zone d'étude), et une zone Nord – Aride / saharienne avec une pluviométrie annuelle inférieure à 400 mm, (FERRONI *et al.*, 2011).

Selon l'IER (2001), deux systèmes de production se rencontraient au Mali dans le vieux bassin en fonction des contraintes agro-climatiques, mais aussi en considérant les systèmes de cultures et leur niveau d'identification :

- le système de production en zone centrale subhumide (climat du type guinée nord) et ;
- le système de zone nord (climat de type soudanien).

C'est ce dernier qui concerne notre zone d'étude.

Selon FERRONI *et al.* (2011), contribuant à donner à l'agriculture la place de choix qu'elle mérite, le Gouvernement malien en 2007 l'a promu comme « moteur du développement » au Mali, avec l'objectif d'atteindre une production céréalière annuelle de 10 millions de tonnes

en 2012. Actuellement, le Schéma Directeur du Développement Rural (SDDR), qui trace les grandes lignes pour le développement rural, fixe le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre du Plan Stratégique à long terme de la Recherche Agricole (PSRA). C'est sur cette base que les efforts de la politique agricole au Mali ont été axés sur six domaines :

- les cultures pluviales (mil, sorgho, maïs, coton, arachide, niébé, sésame, fonio) ;
- les cultures irriguées (riz irrigué, riz de bas-fonds, fruits, légumes) ;
- la production animale (bovins, petits ruminants, volailles) ;
- les ressources forestières et halieutiques ;
- la gestion des ressources naturelles ;
- l'économie des filières et le machinisme agricole.

1.1.4. Dégradation des terres et systèmes de production au Mali

Le Mali est soumis à une forte dégradation des terres, surtout dans les zones Sud – Subhumide / nord-guinéenne et Centre – Intermédiaire semi-aride / sahélienne (IER, 2001). Cette dégradation est liée à la saturation de l'espace agricole (fortes densités humaines et animales) et à des systèmes de production conduisant à l'épuisement du sol. L'occupation de l'espace est globalement dense, l'élevage autochtone est important et renforcé par les transhumants. A cause d'un problème de pression agricole importante dans la zone subhumide, la jachère est inexistante et les sols cultivés ont de sérieux problèmes de fertilité, conduisant à la stagnation et à la baisse des rendements.

Dans la zone intermédiaire semi-aride, il existe depuis de longues années des contraintes climatiques. Actuellement, elle s'apparente davantage à la zone soudano-sahélienne. La pression démographique est élevée avec une forte occupation des terres. Les sols y sont fortement dégradés. C'est là que se situe le terroir de Cinzana, objet de notre étude.

1.1.5. Caractéristiques du fonio (*Digitaria exilis*)

1.1.5.1. Description de la culture

Le fonio est une petite plante herbacée de 30 à 80 cm de hauteur qui présente une inflorescence composée de deux à trois racèmes (pouvant aller jusqu'à 5), (Afrique verte 2011). Les racèmes portent les épillets groupés par deux pour les variétés hâtives, trois ou quatre pour les variétés tardives sur des pédicelles. L'épillet comprend une fleur stérile et une fleur fertile qui donnera le grain de fonio. Ses grains minuscules, de moins d'un millimètre, sont très difficiles à décortiquer. Cette difficulté de transformation a longtemps réduit le fonio à l'état de céréale marginale (CRUZ, 2013). C'est une graminée du genre *Digitaria*.

Les *Digitaria* qui regroupent plus de 300 espèces sont parfois cultivées comme plantes fourragères mais seulement trois à quatre espèces sont cultivées comme céréales.

La photo 1 montre le grain de fonio, de couleur blanche, qui est très petit (il faut 2 000 grains pour faire un gramme).



Photo 1 : Grains de fonio dans leurs épillets

1.1.5.2. Ecologie

Le fonio (*Digitaria exilllis*) peut se cultiver sur des terres légères, peu profondes, sableuses ou caillouteuses car il est peu exigeant et s'accommode de sols pauvres ou des mauvais terrains notamment pour les variétés tardives dans des zones à faible pluviométrie. C'est une plante qui présente une bonne résistance aux conditions de sécheresse par rapport aux autres céréales (SYLLA, 2005). Il présente donc un intérêt certain pour la zone médiane du Mali, soumise à la dégradation des terres.

1.1.5.3. Conditions de culture et rendement en grain

Le cycle cultural du fonio varie de 70 à 150 jours avec les types de variétés. Les variétés à cycle très court (70 à 85 jours) permettent des récoltes précoces assurant ainsi la soudure jusqu'à la récolte d'autres productions. Les rendements moyens suivant les régions sont de 350 à 750 kg / ha (SYLLA, 2005). Dans la zone d'étude, il s'agit de variétés de 105 à 120 jours.

Aux premières pluies, le semis est fait « à la volée » sur un sol superficiellement ameubli. Certains producteurs pratiquent un semis relativement dense (de 30 à 50 kg à l'hectare) pour

diminuer la pression des adventices à la levée. Les graines sont enfouies à faible profondeur par un hersage ou un recouvrement à la « daba ».

La germination est rapide et l'entretien de la culture se limite à un ou deux sarclages. Malgré tout, l'utilisation de la main d'œuvre est importante pour des travaux fastidieux et pénibles (fauchage, gerbage, séchage, battage, vannage, décortilage).

1.1.6. Caractéristiques du sésame (*Sesamum indicum*)

1.1.6.1. Description de la culture

Le sésame (*Sesamum indicum* L.) est probablement la plus ancienne plante oléagineuse connue et utilisée par l'homme (Bedigian, 2003). Il est actuellement cultivé de façon extensive en Afrique, en Asie et en Amérique latine pour ses graines comestibles dont on extrait aussi de l'huile (Romain, 2001). Le sésame est une plante annuelle herbacée à port érigé de 0,5 à 2 m de hauteur. Elle a besoin 80 à 180 jours pour atteindre sa maturité. Elle a une tige cannelée et velue, ramifiée ou simple selon les variétés. Les feuilles sont opposées et alternées. Les feuilles de bases sont plus longues et plus larges que les autres feuilles, (MINIGOU 2004). Les fleurs apparaissent à l'aisselle des feuilles de la tige principale et des rameaux par groupe de 1 à 3 fleurs. Le fruit est une capsule cannelée avec 4 à 6 loges contenant au total une soixantaine de graines oléagineuses ovales de couleurs blanche, jaune, rouge, brune, beige ou noire (photo 2). Le genre sésame appartient à la famille des Pedaliaceae qui est distribuée dans les régions tropicales ou subtropicales à travers le monde.



Photo 2 : Fruits de sésame au champ

1.1.6.2. Ecologie

Selon MINIGOU (2004), le sésame ne supporte pas le gel, les pluies fortes continues ou encore trop d'humidité. Il tolère une grande variété de sols : des sols sablonneux aux sols lourds. Cependant, la plupart du sésame cultivé se fait sur des sols légers. Seules certaines régions aux sols lourds peuvent cultiver du sésame. Cette culture a aussi besoin d'un sol meuble, bien drainé car une inondation tue les plantes pendant les premières semaines de leur croissance. Le pH du sol doit être situé entre 5,5 et 8,2. Sa culture peut être associée ou non à d'autres cultures. Le sésame résiste à la sécheresse, 400 mm d'eau lui suffisent.

1.1.6.3. Conditions de culture et rendement en grain

La période du semis est déterminée par le cycle végétatif de la variété adoptée et la pluviométrie. Il existe plusieurs modes de semis. Traditionnellement le sésame est semé à la volée, bien que des résultats expérimentaux aient eu à montrer que le semis des plants à une densité souhaitable selon les variétés, les types de sol ou non, accroissait considérablement le rendement en graines. Cette pratique est rarement suivie par les agriculteurs (Kodio, 2001).

Les variétés sont aussi classées selon leur cycle végétatif, en maturité précoce, moyenne, tardive, ainsi que les variétés déhiscentes ou non déhiscentes. En général, les variétés naines à tige unique mûrissent plutôt que les variétés grandes et ramifiées. Le teneur en d'huile des graines diffère selon les variétés, la saison de la culture, les altitudes et les températures, et, peut varier de 40 à plus de 58 %. Les variétés à graines noires sont plus riches en huile que les blanches.

Les rendements en graines de sésame varient considérablement avec les variétés et les pays producteurs. Les performances en termes de rendement sont très inégales selon le niveau des intrants utilisés : 618 kg/ha en Amérique du Nord, 558 kg/ha en Amérique du Sud, 400 à 650 kg/ha en Asie et 200 à 600 kg/ha en Afrique. Des rendements supérieurs à 1000 kg/ha peuvent être obtenus par l'introduction de pratiques de culture modernes. Selon KODIO (2001), les augmentations de rendements tiennent à de nombreux facteurs, mais le principal d'entre eux est incontestablement l'amélioration des techniques culturales (préparation du sol, semis, entretiens culturaux, etc.).

Au Mali, en station de recherche, les rendements varient de 1000 à 1400kg/ha (SRAC, 2013). Deux variétés de Sésame de couleur blanche sont cultivées avec succès au Mali au niveau des producteurs : la 38-1-7 et la Yendev 55, avec des rendements potentiels de 600 – 800 kg/ha.

Chapitre II : Matériel et méthodes d'étude

2.1. Présentation de la zone d'étude

2.1.1. Situation géographique

Notre étude s'effectue dans deux villages (N'gakoro et Tongo) de la commune rurale du Cinzana (région de Ségou, Mali). Cette commune est située sur la latitude $13^{\circ} 10'00''$ Nord et une longitude de $5^{\circ}58'00''$ Ouest. La température moyenne oscille entre 28° et 33° avec des pointes de $39-40^{\circ}$ et des seuils de 8° à 12°C . Elle est limitée à l'Ouest par les Communes de Samènè, Sakoïba et Pelengana, à l'Est par la Commune de Katièna, au Nord par les Communes de Boussin et Diouna et au Sud par le fleuve Bani qui la sépare de la Commune de Touna (PDESC, 2011). Cinzana chef-lieu de la commune se situe à 40 km de Ségou (chef-lieu de la région). La commune comprend soixante et douze (72) villages et notre étude concernera deux villages, distants de 15 km (N'gakoro) et 20 km (Tongo) de Cinzana.

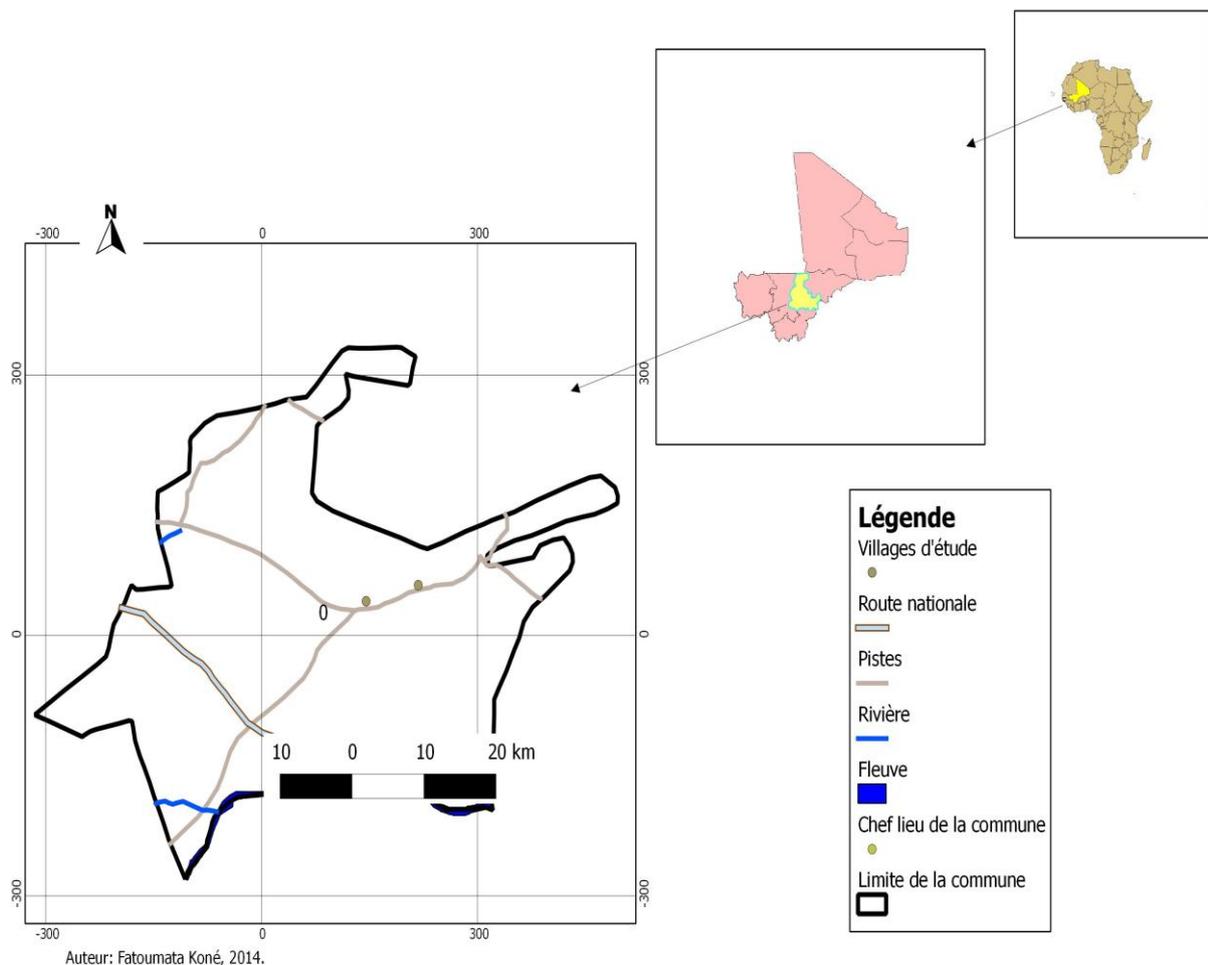
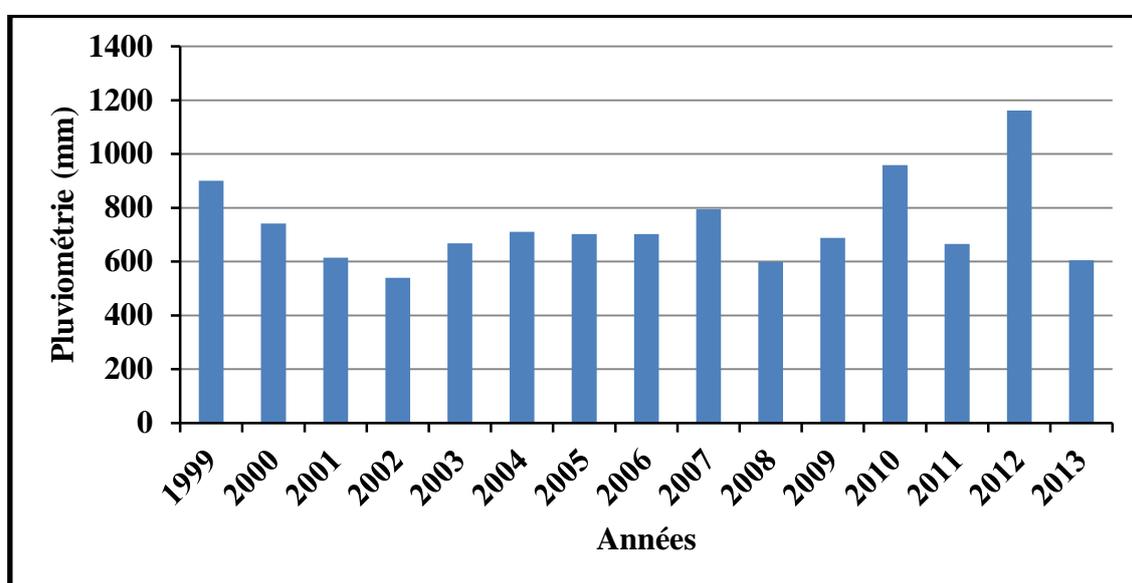


Figure 1 : Carte de la commune rurale de Cinzana

2.1.2. Caractéristiques physiques

2.1.2.1. Climat

La commune de Cinzana est située dans la zone semi – aride de type sahélo-soudanien. La caractéristique essentielle est l’alternance d’une saison sèche longue de novembre à mai et d’une saison pluvieuse de Juin à Octobre. La moyenne annuelle des précipitations est de 650 à 750 mm. Si cette quantité est mal répartie sur la période, cela constitue une contrainte pour les cultures céréalière. La température moyenne oscille entre 28°et 33° avec des pointes de 39-40° et des seuils de 8°à 12°C. La pluviosité subit une forte variation comme l’indique la figure 2. Durant les quinze dernières années, elle a connu des extrêmes de 599 mm en 2008 à 1161 mm en 2012. Ce climat correspond toutefois bien aux exigences écologiques du sésame et du fonio.



Source : Données enregistrées par le chef secteur de l’agriculture de la commune de Cinzana

Figure 2 : Evolution de la pluviométrie de la commune rurale de Cinzana

2.1.2.2. Hydrographie

La situation hydrographique est dominée par la présence du fleuve Bani et de la rivière Koulandiè qui coule de l’ouest vers le sud, et qui traverse une grande partie du terroir en direction du Bani. La rivière qui garde l’eau jusqu’au mois de janvier constitue le lieu d’abreuvement du bétail.

Il y a également quelques petits cours d’eau temporaires (mares et bas-fonds) alimentés par les eaux de pluie et qui s’assèchent après l’hivernage généralement en novembre. L’agriculture reste toutefois largement pluviale dans la zone et n’exploite pas trop ce réseau.

2.1.2.3. Faune et flore

La flore est composée d'une savane dégradée faiblement arborée à l'exception des forêts classées protégées (Fambougou, Douna). Toutefois on y rencontre les espèces dominantes dont les noms sont mentionnés en langue locale bambara : le 'Nèrè' (*Parkia biglobosa*), le 'Shii' (*Vitellaria paradoxa*), le 'N'galama' (*Anogeus leoparpus*), le 'Sana' (*Daniela oliveri*), le 'Ntomi' (*Tamarindus indica*) etc. Les essences rencontrées dépassent rarement 20 mètres de haut et souffrent généralement de coupe abusive et des feux de brousse.

Ces arbres entrent dans la composition de parcs agroforestiers dans la zone de Cinzana, surtout dans le cas du karité (*Vitellaria paradoxa*) et du tamarinier (*Tamarindus indica*). Ils contribuent à une agriculture plus durable.

La faune est surtout représentée par des petites espèces (lièvres, biches, écureuils, oiseaux).

2.1.2.4. Sols

Selon BUCKLES et al.; (1998), il existe deux types de sols à Cinzana : des sols ferrugineux tropicaux lessivés, caractérisés par une texture sablo-limoneuse et des sols hydromorphes minéraux à tendance verticale, caractérisés par une texture limono-argileuse. Les modes de travail du sol sont le labour et le billonnage (billonnage simple et billonnage cloisonné).

Les sols majoritaires sont ceux du type sablo-limoneux et sont pauvres en éléments minéraux (azote et phosphore) et en matière organique. Leur capacité de rétention en eau est également faible (Niangado et al, 2006).

Le SRAC (2012) donne une typologie plus précise avec cinq types de sols à Cinzana : sols ferrugineux tropicaux lessivés avec une faible fertilité, sols tropicaux lessivés à pseudogley avec une fertilité moyenne, sols ferrugineux tropicaux lessivés à pseudogley avec une fertilité moyenne, sols hydromorphes minéraux à engorgement de surface avec une fertilité forte à moyenne et les sols hydromorphes à tendance verticale avec fertilité moyenne.

Le fonio et le sésame se comportent bien sur les sols à texture sableuse dans la zone.

2.1.3 Population

La commune rurale de Cinzana est composée de 72 villages. Elle compte une population de 37 205 habitants dont 18 615 hommes et 18 590 femmes qui correspondent respectivement à 50,03% et 49,97% de la population totale. La commune a une densité de 33,8 hbts /km², ce qui peut jouer sur les ressources naturelles avec plusieurs conséquences telles que la déforestation, le surpâturage la dégradation des terres etc. Pour le village N'gakoro, il y a 781 habitants et 650 habitants à Tongo. La population est composée en majorité de Bambara.

2.1.4. Caractéristiques socioéconomiques

2.1.4.1. Agriculture

La principale activité économique de la Commune est l'agriculture. Les principales spéculations sont le mil et le sorgho. Elles sont essentiellement destinées à l'autoconsommation car la mauvaise pluviométrie, la pauvreté des sols et la méthode extensive d'exploitation rend la production déficitaire. A côté du mil et du sorgho, les populations pratiquent certaines cultures secondaires comme le fonio, l'arachide, le voandzou, le niébé, le maïs et le sésame qui sont destinées à la vente. Le fonio est également considéré comme une céréale « de soudure ».

2.1.4.2. Elevage

A l'instar de la plupart des zones rurales du pays, l'élevage est le compagnon naturel de l'agriculture. Il tient une place importante dans l'économie familiale et constitue une source de revenus pour les populations. A Cinzana, on note l'installation d'une laiterie en 2008 qui est alimentée par des coopératives de base. Par ailleurs, l'élevage permet la pratique de la culture attelée à grande échelle. La plupart des familles disposent d'un petit troupeau de bovins. Mais la prépondérance en matière d'élevage revient surtout aux petits ruminants (ovins et caprins). Les paysans font l'élevage pour non seulement avoir des compléments de revenus, mais aussi pour la fumure organique.

2.1.4.3. Autres activités

La présence d'un affluent du Niger, le Bani permet la pratique du maraîchage et de la pêche dans les villages riverains. Par ailleurs, des mares naturelles sont mises à profit dans plusieurs villages de la commune pour faire du maraîchage et de la pisciculture. D'autres villages ont bénéficié des périmètres maraîchers approvisionnés en eau par des puits modernes. Au total la culture maraîchère couvre plus d'une vingtaine d'hectares et concerne plus de 20 villages dans la commune.

2.1.4.4. Profil HEA de la zone

Selon les travaux sur l'économie des ménages au Sahel (Household Economy Analysis ou HEA, Save the children, 2012), il existe dans la zone 7 « mil et sorgho pluvial » à laquelle appartient Cinzana trois principaux groupes socioéconomiques qui sont les pauvres, moyens et riches (tableau I). On ne compte pas de ménages dits « très pauvres » dans la zone 7.

Tableau I : Caractéristiques des groupes socioéconomiques

| Proportions relatives des groupes socioéconomiques | | | | | |
|---|-----|-------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------|
| Ménage | | Taille des ménages (%) | Superficie cultivée (ha) | Bétail | Equipements agricoles |
| Pauvre | 57% | 12 | 3 | 1-0 petits ruminants, 4 volailles | 0 |
| Moyen | 28% | 15 | 7 | 7 bovins, 6 petits ruminants, 1 âne et 7 volailles | 1 charrue |
| Riche | 15% | 22 | 12 | 53 bovins, 33 petits ruminants, 3 ânes et 16 volailles | 2 charrues plus Semoirs |

Source : HEA Sahel 2012: profil de la zone k2

2.1.5. Choix du site

Notre étude s'est déroulée dans la commune rurale de Cinzana. Le choix des deux villages enquêtés répond aux critères suivants :

- zone d'intervention du projet CCASA ;
- zone agricole où le fonio et le sésame sont cultivés ;
- zone où le fonio et le sésame ont a priori une forte importance socio-économique.

2.2. Matériel d'étude

2.2.1. Population étudiée

Le milieu d'étude est la commune rurale de Cinzana. La population de recherche est composée des paysans producteurs du fonio et du sésame dans les deux villages : N'gakoro et Tongo (Tableau II). Nous y avons mené des enquêtes individuelles.

Tableau II : Paysans producteurs de fonio et de sésame dans la zone d'étude

| Villages | Nombre d'habitants | Nombre des paysans actifs | Nombre des paysans producteurs du fonio et du sésame | Nombre des paysannes bénéficiaires du CCASA |
|-----------------|---------------------------|----------------------------------|---|--|
| N'gakoro | 650 | 150 | 63 | 20 |
| Tongo | 781 | 359 | 55 | 20 |
| Total | 1431 | 509 | 118 | 40 |

2.2.2. Fiche d'enquête

2.2.2.1. Questionnaire pour des producteurs

Le but de cette enquête était de connaître la perception paysanne sur les caractéristiques des systèmes de production des cultures du fonio et du sésame. Il s'est agi en outre d'évaluer l'impact de ces cultures sur les activités agronomiques et socioéconomiques des producteurs. La fiche d'enquête comportait quatre parties : la première partie traitait les questions relatives à la localisation de la zone et l'identification de l'enquêté, la partie deux traitait des caractéristiques des exploitations agricoles (parcelles, les animaux, les équipements et les matériaux), la partie trois traitait les questions sur la gestion de la fertilité du sol avec les types de gestion des terres pratiquées et la partie quatre traitait les questions sur l'impact socioéconomique des cultures du fonio et du sésame (annexe I).

2.2.2.2. Questionnaire pour les services

Un questionnaire a été élaboré pour recueillir la perception des services sur les systèmes de production et les caractéristiques du fonio et du sésame. Il portait sur l'identité du service et de l'enquêté, les questions sur les itinéraires techniques du fonio du sésame, les différentes variétés cultivées dans la zone (annexe II).

2.2.2.3. Personnes ressources

Nous nous sommes focalisés sur les acteurs capables de nous orienter et de nous fournir des informations techniques et/ ou socio-économiques en relation avec notre thème; il s'agit : des

techniciens des services de l'agriculture, des leaders locaux et des responsables de la commune.

2.3. Méthodes d'étude

La démarche appliquée dans le cadre de ce travail a été la recherche documentaire, des entretiens avec les services techniques et les personnes ressources, la collecte de données sur le terrain, les calculs économiques et le traitement statistique des données.

2.3.1. Recherche documentaire

Elle a consisté à inventorier les travaux réalisés et documentés dans le domaine de la gestion durable des terres, la caractérisation des systèmes de production agricole, les caractéristiques techniques et socioéconomiques du fonio et du sésame ou toute documentation disponible utile à l'analyse du thème.

2.3.2. Echantillonnage

Pour que l'échantillon soit représentatif, ce sont 110 producteurs qui ont été enquêtés au niveau des deux villages : 59 producteurs à N'gakoro et 51 à Tongo. Le critère retenu est que le paysan enquêté devrait être producteur du fonio et/ou du sésame. Le nombre de producteurs enquêtés a été obtenu grâce à la liste des producteurs (hommes et femmes) de fonio et /ou de sésame issue des services de vulgarisation et des secrétaires techniques des villages qui a permis de calculer la taille de l'échantillon avec un niveau de confiance de 95% selon la formule de Slovin (1960):

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

N : Taille de la population ; **e** : niveau de précision = 0,5 ; **n** : taille de l'échantillon

2.3.3. Données agronomiques

Nous avons utilisé différentes fiches techniques sur le fonio et le sésame, précisément les fiches sur les variétés cultivées dans la zone. Ces fiches proviennent de la station de recherche agronomique de Cinzana.

2.3.4. Traitement des données et agrégation des informations collectées

Sur la base de la recherche documentaire et les différents entretiens réalisés sur le terrain, nous avons utilisé les logiciels :

- **Microsoft Office Word 2010** : pour la saisie et le traitement de texte ;
- **SPSS V20** : Statistical Package for Social Sciences pour l'analyse d'informations issues des enquêtes ;

- **Microsoft Office Access 2010** : pour la saisie, l'apurement des données, l'agrégation et l'analyse de l'ensemble des informations collectées.
- **ARCGIS V10** : pour la cartographie de la zone d'étude.

Chapitre III : Résultats

3.1. Caractérisation des producteurs

Les exploitants enquêtés sont exclusivement d'ethnie Bambara. L'échantillon d'étude est composé de 69 % d'hommes après un tirage au sort (figure 3) dont 42 producteurs à N'gakoro et 34 à Tongo. Un tiers des producteurs enquêtés a une tranche d'âge comprise entre 51 à 60 ans (figure 4). Le taux des enquêtés qui n'ont suivi aucune éducation formelle est élevé à 46% (figure 5). Ils sont tous des chefs d'exploitation, mariés (90% des enquêtés) et veufs (10% des enquêtés).

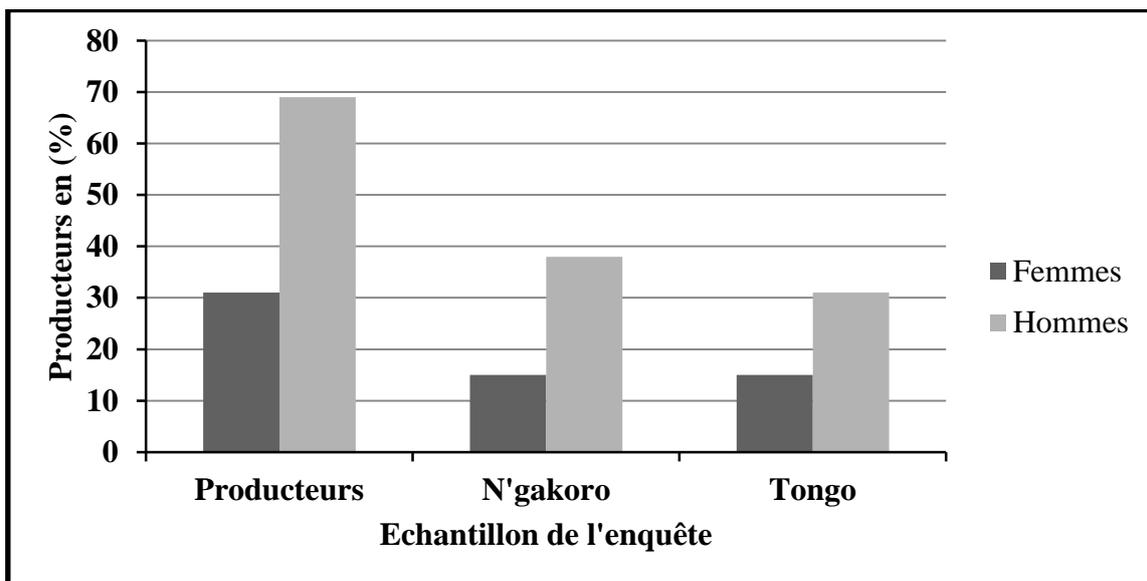


Figure 3 : Répartition des enquêtés par village et par sexe

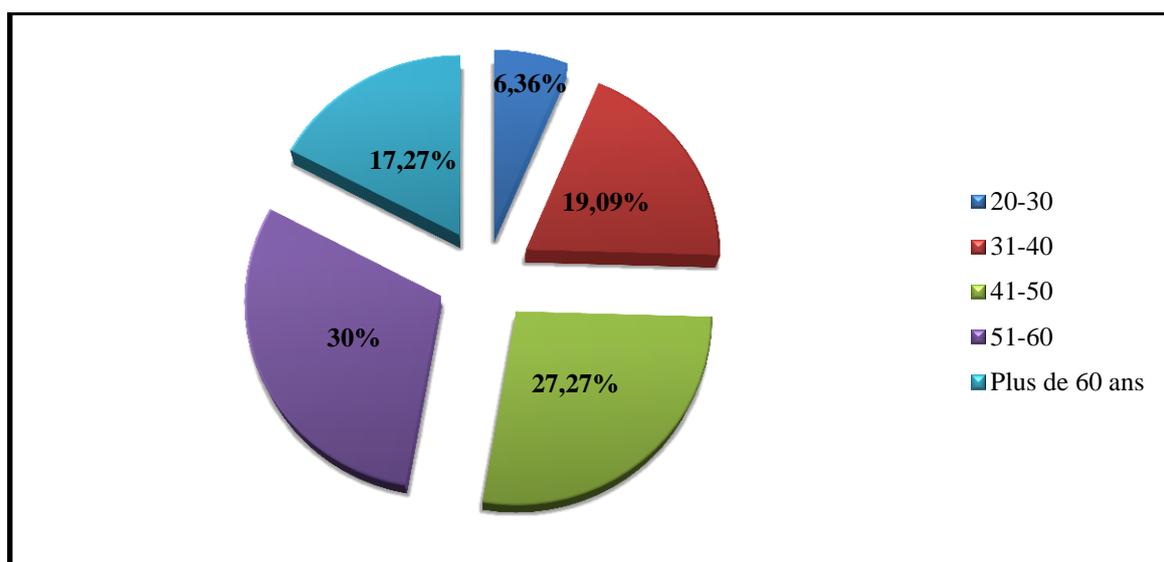


Figure 4 : Répartition des enquêtés par âge

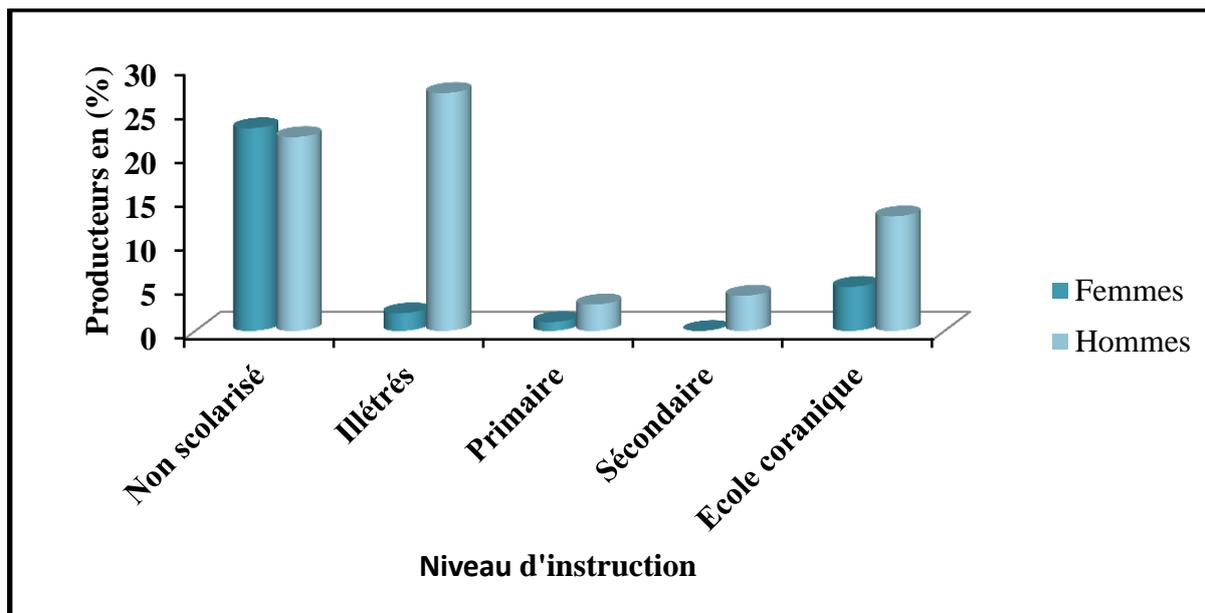


Figure 5 : Répartition des enquêtes par niveau d'instruction.

3.2. Pratiques paysannes

3.2.1. Activités agricoles

Les différentes activités des paysans sont synthétisées dans la figure 6. L'agriculture seule constitue la principale activité avec 67 % des producteurs enquêtés. Huit répondants se considèrent avant tout éleveurs mais pratiquent aussi l'agriculture. Le commerce et autres sont les activités secondaire et tertiaire pratiquées respectivement par 16 % et 11 % de l'effectif. L'ensemble des producteurs ont des expériences variables de un à plus de trente ans dans la production du fonio et de un à cinq dans la production du sésame (figure 7).

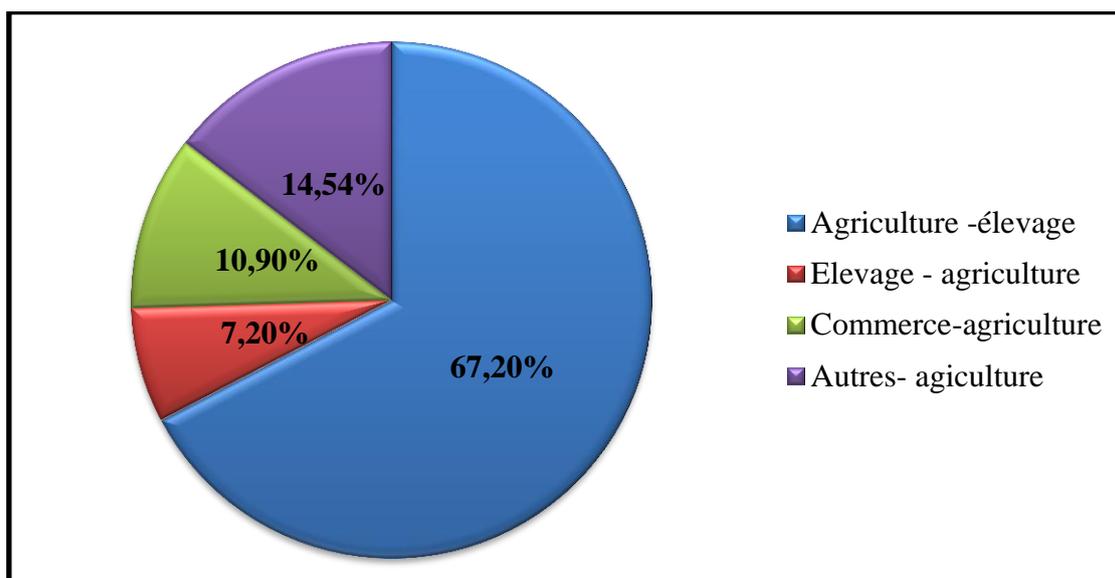


Figure 6 : Répartition des enquêtés par activités.

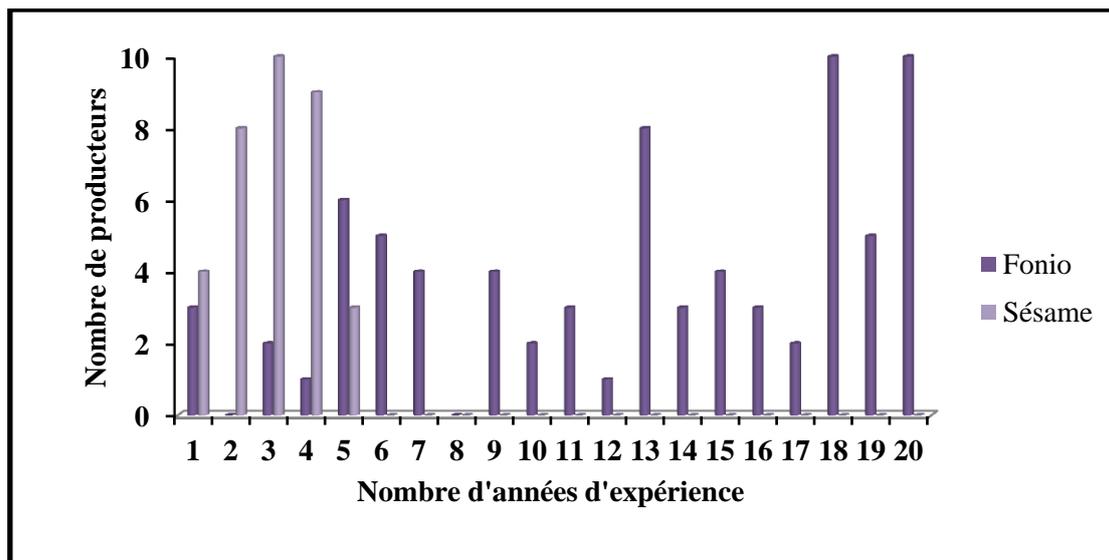


Figure 7 : Répartition des paysans selon le nombre d'année dans la production

3.2.2. Techniques culturales

Par ordre d'importance le tableau III contient les différentes spéculations cultivées dans la zone. Dans les deux villages, le sorgho et le mil sont les principales cultures vivrières pour 98 % des paysans enquêtés. L'analyse statistique nous montre que, parmi les producteurs de fonio et/ou de sésame, le fonio seul est cultivé par 8 % des enquêtés, le sésame est cultivé par 31 % des producteurs et les deux spéculations sont présentes chez 61 % des producteurs enquêtés. Le sésame paraît être plus une production pratiquée par les femmes, le fonio par les hommes.

Tableau III : Importance des principales cultures

| Cultures | Producteurs pratiquants (%) | Hommes pratiquants (%) | Femmes pratiquantes (%) |
|-----------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|
| Sorgho | 98 | 70 | 30 |
| Mil | 98 | 70 | 30 |
| Fonio et sésame | 61 | 94 | 6 |
| Fonio | 8 | 55 | 4 |
| Sésame | 31 | 24 | 76 |

3.2.3. Perception paysanne sur les caractéristiques de sols exploités

Dans la zone d'étude, l'enquête nous a permis de caractériser les différentes textures avec leurs noms locaux en langue bambara:

❖ Sols sablo-limoneux « Tien tien blen »

Cette texture est un type de sol ferrugineux tropical appauvri, caractérisé par une très faible fertilité. Ses facteurs limitatifs sont entre autre un milieu instable, une très forte perméabilité, une forte sensibilité à l'érosion hydrique et éolienne, sa pauvreté en éléments nutritifs. Elle est également pauvre en matière organique (inférieur à 1%). Ce sol est beaucoup utilisé pour la culture du fonio. On y trouve aussi du sésame.

❖ Sols limono-sableux «Tien tien fing »

C'est un sol ferrugineux tropical lessivé, de fertilité moyenne. Comme facteurs limitatifs, ce sol est compact en surface et subit un engorgement de surface.

❖ Sols limoneux « Jè »

Ce sol est aussi un sol ferrugineux tropical lessivé, caractérisé par une fertilité moyenne. Ses facteurs limitatifs sont sa compacité en surface, son l'engorgement saisonnier et sa faible perméabilité. Il est utilisé pour la culture du sésame.

❖ Sols limono-argileux «Bowa »

C'est un sol de type hydromorphe minéral à engorgement de surface avec une fertilité moyenne à forte. Ce sol a les mêmes facteurs limitatifs que ceux de texture limoneuse.

❖ Argilo-limoneuse « Jè »

C'est un sol de type hydromorphe à tendance vertique et une fertilité moyenne. Comme facteurs limitatifs, il est compact en surface avec une inondation possible.

De manière générale, tous ces sols sont utilisés pour les spéculations de zone. La figure 8 nous montre la perception des producteurs sur la texture des sols exploités.

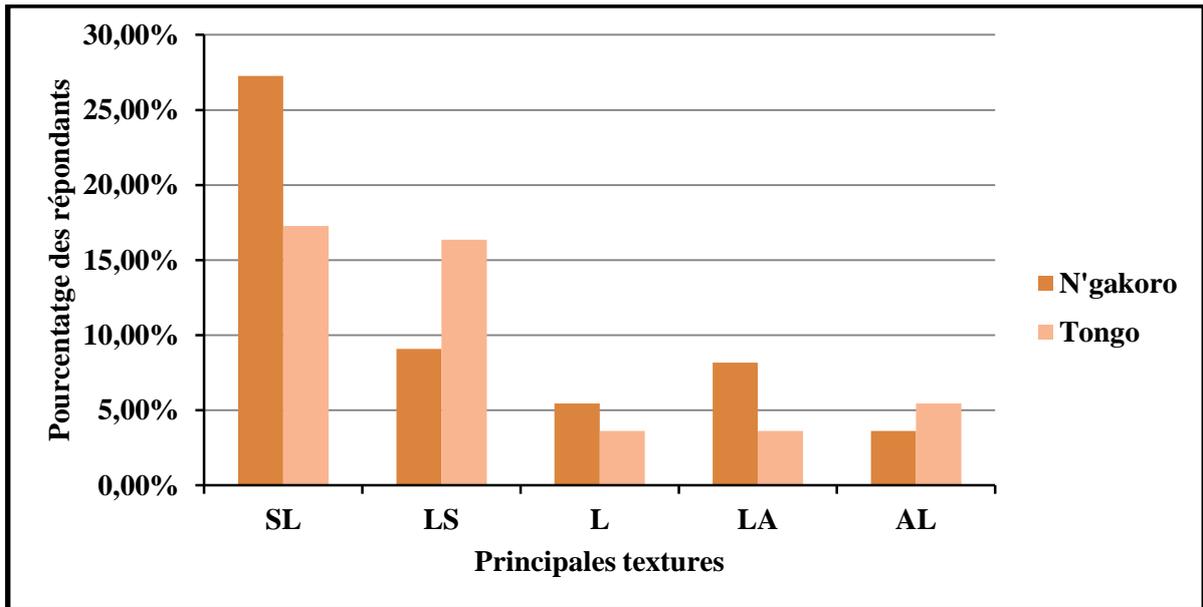


Figure 8 : Types de textures de sols

N.B : SL : Sablo-limoneuse, LS : Limono-sableuse, L : Limoneuse, LA : Limono-argileuse, AL : Argilo-limoneuse

L'ensemble des enquêtés affirment que les sols de leur zone sont dégradés. La perception des différentes causes de dégradation par les paysans est illustrée par la figure 9. Ils pensent que la cause principale de cette dégradation est la déforestation (68% des enquêtés). Comme causes secondaires, les paysans ont cité le changement climatique (12% des producteurs), l'érosion éolienne (9% des enquêtés), l'abandon de la jachère (6%) et le type de sol, pauvre par nature (5%).

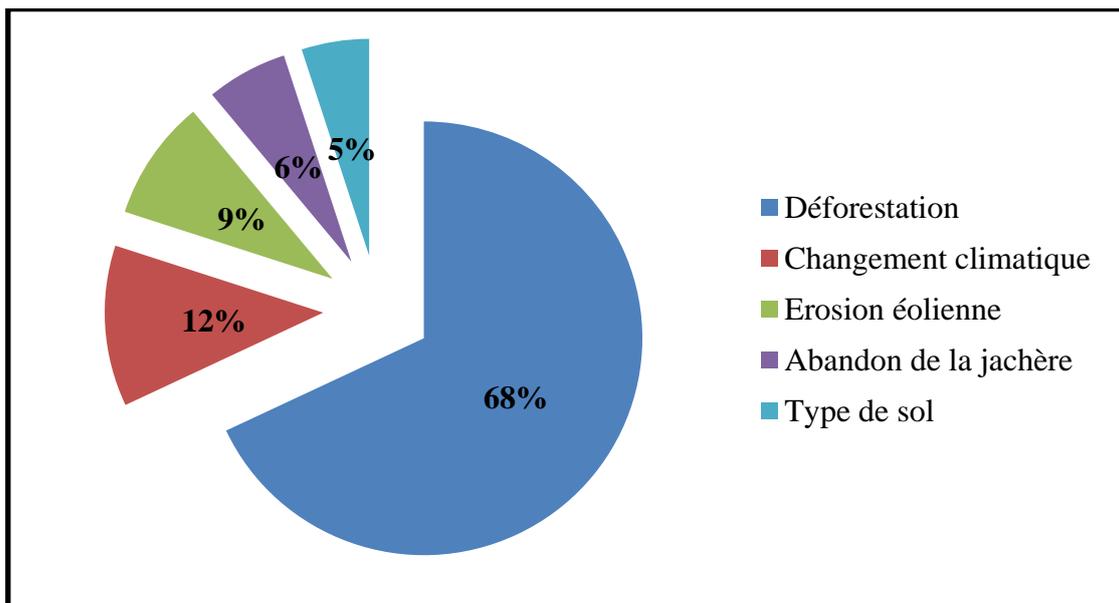


Figure 9 : Causes de dégradation des sols

3.2.4. Pratique de la GDT

Dans la zone, les types de pratiques pour gérer durablement les terres sont illustrés par la figure 10. On note : la rotation, le compostage, l'utilisation des résidus de récoltes, l'assolement avec des légumineuses, l'agroforesterie et les haies vives.

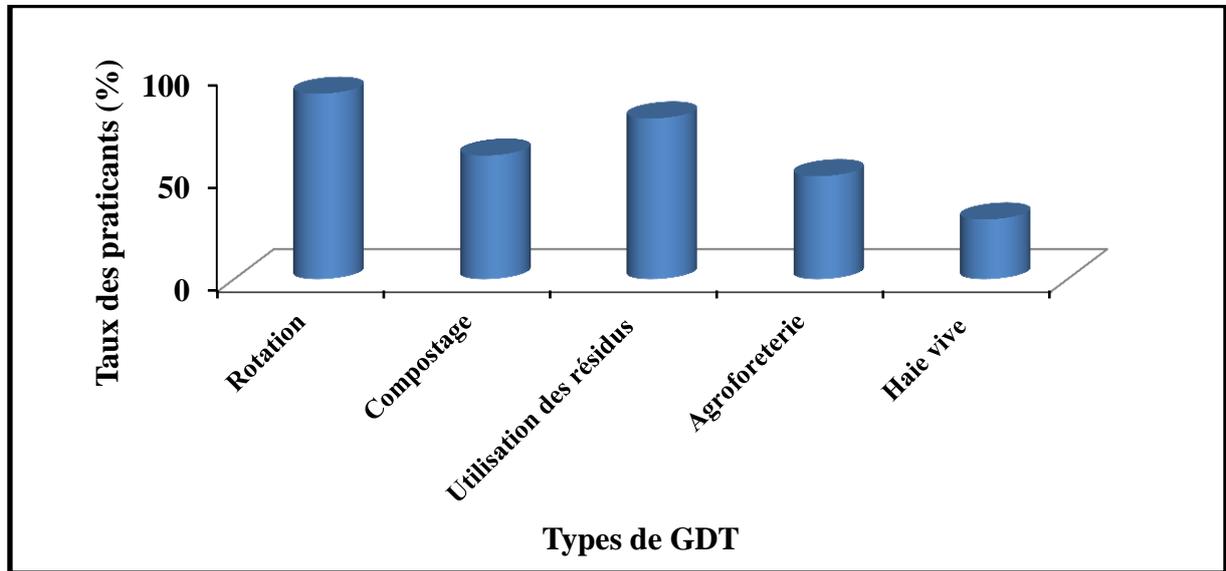


Figure 10 : Pratiques de gestion durable des terres

❖ Rotation des cultures

La rotation fonio - arachide est pratiquée par les femmes dans le système de culture. Les rendements dans ce système de culture varient de 350- 500 kg/ha pour l'arachide et 250-400 kg/ha de fonio. L'une des contraintes majeures de ce système cultural demeure la main d'œuvre et la fertilisation, même si l'arachide apporte de l'azote. La rotation fonio – mil/sorgho est pratiquée par les hommes dans un autre système de culture. Ici, point de légumineuses, ce qui pose des problèmes de fertilité.

La rotation la plus typique dans la zone impliquant le sésame et le fonio est toutefois la rotation arachide-sésame-fonio. Une autre rotation, sésame- mil, est pratiqué par quelques femmes qui ont des contraintes foncières.

❖ Compostage

Dans la zone d'étude, 60% des paysans enquêtés savent que le compostage est un moyen naturel de contribuer à la fertilité des sols. Parmi ces 60%, 25 seulement utilisent le compost pour la culture du sésame. Il s'agit de composts issus de la décomposition de matières organiques, végétales et animales. Après les récoltes, le compostage est fait à l'aide des résidus de récoltes surtout ceux du sésame, du mil et du sorgho. En fait, il s'agit du brassage

des ordures ménagères, de la bouse de vache et des résidus de récoltes. C'est un travail exclusivement réalisé pendant la saison sèche.

❖ **Utilisation des résidus de récolte**

78% des producteurs enquêtés utilisent les résidus de récoltes. Les résidus du sésame sont laissés au champ pour obtenir du fumier après pâture. Les résidus du fonio sont utilisés pendant la saison sèche pour la nourriture des animaux (ovins, caprins et asins). Pour les résidus du mil et du sorgho, ils ont trois destinations: compostage, laissés au champ, barrières pour les enclos des animaux.

❖ **Agroforesterie**

Selon nos observations du terrain, l'agroforesterie est pratiquée uniquement par les hommes. Les répondants pensent que pour compléter les cultures vivrières, et maintenir les équilibres du milieu naturel, l'arbre et les ressources forestières jouent un rôle indispensable. L'espèce dominante de la zone est *Adansonia digitata* (baobab). En plus du baobab, *Balanites aegyptiaca* (dattier du désert), *Vitellaria paradoxa* (karité), *Combretum micranthum* (Kinkéliba), *Sclerocarya birrea* (Prunier d'Afrique) *Acacia senegal* (gommier) sont plantés pour améliorer les terres dégradées d'une part et pour la satisfaction de besoins de la population de l'autre, à travers la vente et la consommation de produits forestiers non ligneux.

❖ **Haie vive**

Cette pratique permet de protéger les cultures contre l'érosion (hydrique et éolienne) et fertilise le sol via la chute des feuilles. Pour cela, le *Ziziphus mauritiana* ou jujubier, *Jatropha curcas* ou pourghère et le *Balanites aegyptiaca* ou dattier sauvage ont un bon taux de survie à Cinzana. Mais nos enquêtes nous ont permis de comprendre que les haies vives de jujubier ne connaissent plus de succès à cause de la mortalité de l'espèce face à la sécheresse. Par contre, le *Jatropha curcas* est de plus en plus planté grâce sa croissance rapide, quelle que soit le lieu d'implantation des haies vives.

3.3 Caractéristiques des systèmes de production

En mettant en relation les systèmes de cultures et d'élevage aux pratiques et types d'exploitation nous définissons deux types de systèmes de production.

❖ **Exploitations agricoles familiales**

Ce système est constitué de grande famille autrement appelée unité de production agricole (UPA) ou exploitation agricole familiale composée d'un certain nombre de sous exploitations (ménages). Dans ce système, les actifs sont les femmes, les hommes et les enfants de plus de

15 ans. Cette UPA est composée d'un chef exploitation (propriétaire de l'exploitation) et les membres d'UPA travaillent pour le bien être de l'UPA. On y trouve des parcelles cultivées collectivement (généralement les cultures céréalières pour assurer la nourriture de la famille et les cultures de rente pour assurer certains besoins liés à la famille).

Les systèmes d'élevage sont composés de bœufs, d'ânes, moutons, chèvres et de poules. Un bon nombre des UPA de la zone disposent d'une assise foncière relativement importante.

❖ **Sous exploitation agricole**

Ce système de production est constitué des sous exploitations issues de la distribution des parcelles restantes par le chef d'exploitation aux autres membres masculins de la famille. Les femmes, bien que participant aux opérations culturales des parcelles principales, disposent de leurs propres parcelles et pratiquent l'élevage des petits ruminants et l'aviculture traditionnelle. On y trouve des parcelles individuelles (généralement des cultures de rente) pour disposer de revenus et assurer certains besoins du ménage ou pour investir dans d'autres activités.

3.3.1. Exploitations agricoles

Les résultats de l'enquête indiquent que les superficies agricoles des ménages de l'échantillon d'étude varient de 0,5ha (0,9% des producteurs) à 13 ha (5,4 % des enquêtés) comme l'indique le tableau IV.

Tableau IV : Classification des superficies agricoles en hectare

| Superficies agricoles (ha) | Effectifs | Hommes | Femmes | Pourcentage (%) |
|-----------------------------------|------------------|---------------|---------------|------------------------|
| 0,5 - 5 | 82 | 49 | 33 | 74,5 |
| K25,1 - 10 | 25 | 24 | 1 | 22,7 |
| 10,1 - 13 | 3 | 3 | 0 | 2,7 |

Parmi les producteurs, 73 producteurs ont répondu avoir leurs terres personnelles et les femmes ne représentent que 15% de cet effectif. Les producteurs ayant les terres empruntées sont 44 producteurs avec 52,27% des femmes, il y a 50% des producteurs affirment également d'avoir les terres personnelles, familiales et empruntées (Tableau V).

Tableau V : Classification de types de tenure agricole

| Superficie agricole | Répondants (%) | Hommes (%) | Femmes (%) |
|----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| Terre personnelle | 66 | 77 | 23 |
| Terre empruntée | 40 | 48 | 52 |
| Terre familiale | 4 | 71 | 29 |
| Terre louée | 0 | 0 | 0 |

3.3.2. Main d'œuvre

La main d'œuvre utilisée est présentée dans le tableau VI. Les résultats indiquent que 89% des paysans utilisent la main salariée contre 11% seulement des enquêtés utilisant seulement la main d'œuvre familiale. Cette main d'œuvre salariée est composée de travailleurs journaliers et mensuels et du travail en groupement.

Tableau VI : Type de main d'œuvre utilisée

| Types de mains d'œuvres | Producteurs (%) | Période de travail par jour | Salaire |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|----------------|
| Main d'œuvre familiale | 11 | Toute la saison | 0 |
| Main d'œuvre journalière/personne | 3 | 8 heures | 400 CFA/jour |
| Main d'œuvre mensuelle | 2 | 10 heures | 7500 CFA/mois |
| Travail en groupement | 84 | 8 heures | 2000 CFA/jour |

3.3.3. Intrants et équipements agricoles

Les paysans enquêtés (94% des producteurs) n'utilisent pas d'engrais pour les cultures du fonio et du sésame et l'ensemble des producteurs n'utilisent pas les autres intrants (insecticides, pesticides etc.). Pour chaque saison, 2% des producteurs seulement achètent les semences contre 98% des producteurs qui utilisent des semences de ferme.

L'équipement et le matériel agricole dont disposent les paysans sont présentés dans le tableau VII. Dans la zone d'étude, les matériels utilisés par les paysans sont : les animaux de trait, les charrettes, les charrues, les semoirs et les houes. Ils sont respectivement disponibles pour 73, 79, 68, 11 et 100% des paysans.

Tableau VII : Equipement agricole des paysans

| Equipements | Animaux de trait | Charrettes | Charrues | semoirs | Houes | Tracteurs |
|-----------------|------------------|------------|----------|---------|-------|-----------|
| Pourcentage (%) | 74 | 79 | 68 | 12 | 100 | 0 |

3.3.4. Systèmes de culture

Le fonio et le sésame totalisent de l'ordre de 28 % des superficies cultivées à N'gakoro et Tongo. Parmi les 197 hectares dédiés au fonio et au sésame, le fonio ne représente que 33% de cette superficie (figure 11).

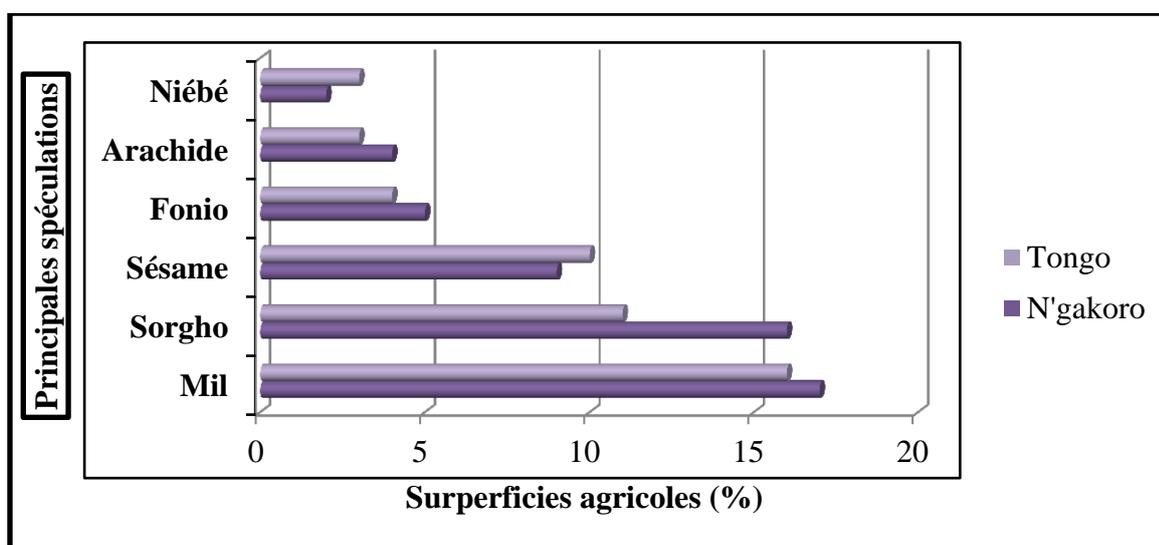


Figure 11 : Place des différents produits dans les systèmes de culture

Selon les données de nos enquêtes, 90% des enquêtés pratiquent la rotation du fonio et / ou du sésame sur des sols ayant accueilli le sorgho ou le mil pluvial. Le fonio est pratiqué en monoculture par 5 producteurs enquêtés. L'ensemble des enquêtés pratique ces cultures en culture pure (sans association). Tous les producteurs ont affirmé l'abandon de la jachère.

Pour la fertilisation des parcelles du fonio et /ou du sésame, 77% des producteurs utilisent la matière organique (MO). Les différentes sources de la MO sont : le fumier, le compost, les résidus de récoltes et les ordures ménagères (Tableau VIII).

Tableau VIII : Utilisation des différentes sources de MO pour les cultures du fonio et du sésame.

| Sources de la MO | Répondants (%) | |
|-------------------|----------------|-----|
| | Oui | Non |
| Fumier | 46 | 54 |
| Compost | 25 | 74 |
| Résidus | 2 | 98 |
| Ordures ménagères | 4 | 96 |

3.3.6. Systèmes d'élevage

L'enquête a révélé que 72 % des producteurs possèdent des gros ruminants. Quant aux petits ruminants (ovins et caprins), ils sont possédés par 72% des producteurs enquêtés (Tableau IX). 100% des possesseurs d'animaux affirment que les bovins sont suivis par l'éleveur du village pendant toutes les saisons sauf la période de travail des champs ; et les petits ruminants sont suivis par un éleveur pendant l'hivernage et en divagation pendant la saison sèche

Tableau IX : Type de cheptel possédé par les UPA de la zone en % de répondants

| Animaux | Bovins | Ovins | Caprins | Asins | Equins | Volaille |
|------------------------|--------|-------|---------|-------|--------|----------|
| Pourcentage (%) | 73 | 73 | 64 | 54 | 0 | 74 |

NB : Les chiffres représentent le pourcentage des répondants

En définissant un système de production comme la combinaison des productions et des facteurs de production (terre, travail, capital d'exploitation) dans l'exploitation agricole, le tableau X synthétise un essai de typologie des systèmes production de la zone.

Dans les deux villages enquêtés, l'analyse statistique nous donne trois catégories de producteurs par rapport aux superficies cultivées. Quel que soit la taille des superficies de chaque catégorie, le sésame occupe la troisième place dans l'assolement des exploitations après le mil et le sorgho avec 10% des superficies agricoles de Tongo et 9% des superficies à N'gakoro. Quant à la culture du fonio, elle occupe la quatrième place avec 5% des superficies à N'gakoro et 4% à Tongo.

Tableau X : Typologie des systèmes de production de la zone

| Caractéristiques de systèmes de production | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|---|--------|-------------|-------------|----------|-------|--------|-------|---------|------|-----------------------|---------|----------|--------|--------------------------|------|------|---------|
| Superficies totales (ha) | % des enquêtés | Utilisation des superficies/spéculations (ha) | | | | | | Bétail | | | | Equipements agricoles | | | | Equipements de transport | | | |
| | | Mil | Sorgho | Fonio | Sésame | Arachide | Niébé | Bovins | Ovins | Caprins | Anes | Animaux de trait | Charrue | Charette | Semoir | Houe | Vélo | Moto | Voiture |
| 0,5-5 | 74,5 | 0,63 | 0,33 | 0,14 | 0,48 | 0,10 | 0,05 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| 5,1-10 | 22,7 | 2,57 | 2,29 | 0,81 | 1,62 | 0,30 | 0,26 | 3 | 4 | 6 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 16 | 2 | 0 | 0 |
| 10,1-13 | 2,7 | 3,8 | 3 | 1,06 | 1,15 | 1,25 | 0,4 | 3 | 5 | 18 | 1 | 5 | 2 | 3 | 1 | 20 | 4 | 1 | 0 |

3.4. Itinéraires culturaux

3.4.1. Itinéraires culturaux des paysans

3.4.1.1. Variétés utilisées

Le tableau XI indique les types de variétés cultivées dans notre zone d'étude. Pour le fonio, deux types de variétés sont cultivées : « finiba » par 37 producteurs et « souroukoufina » cultivé par 38 enquêtés. Parmi les variétés de sésame, « bènèjèman » (photo 3) est la variété la plus cultivée (91 producteurs).

Tableau XI : variétés du fonio et sésame cultivées par les deux villages

| Variétés | | Cycles en nombre de jours | Répondants (%) |
|----------|------------------|---------------------------|----------------|
| Fonio | Finiba | 120 | 34 |
| | Souroukoufina | 105 | 34 |
| Sésame | Bènèjèman | 90 | 83 |
| | Bènèbléman | 90 | 8 |
| | Bènèfiman | 95 | 2 |
| | Bènèkalankalanen | 90 | 4 |

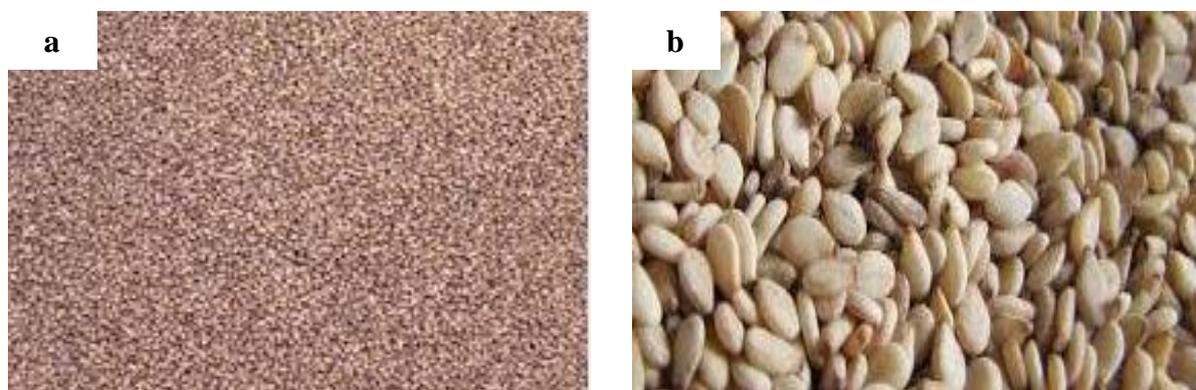


Photo 3 : Variétés de fonio « souroukoufina » (a) et de sésame « bènèjèman » (b)

3.4.1.2. La préparation du sol et le semis

La préparation des sols des champs du fonio est le découpage des anciens pieds de mil ou sorgho, ensuite le labour et enfin le semis à plat à la volée (photo 3). Pour le sésame, après le découpage, la matière organique est éparpillée avant le labour du sol, il s'en suit à une opération de billonnage des champs afin de procéder aux semis en billons (photo 4). Les enquêtes ont révélé que 60% des producteurs écartent les semis de 0,50 x 0,20 m à raison de

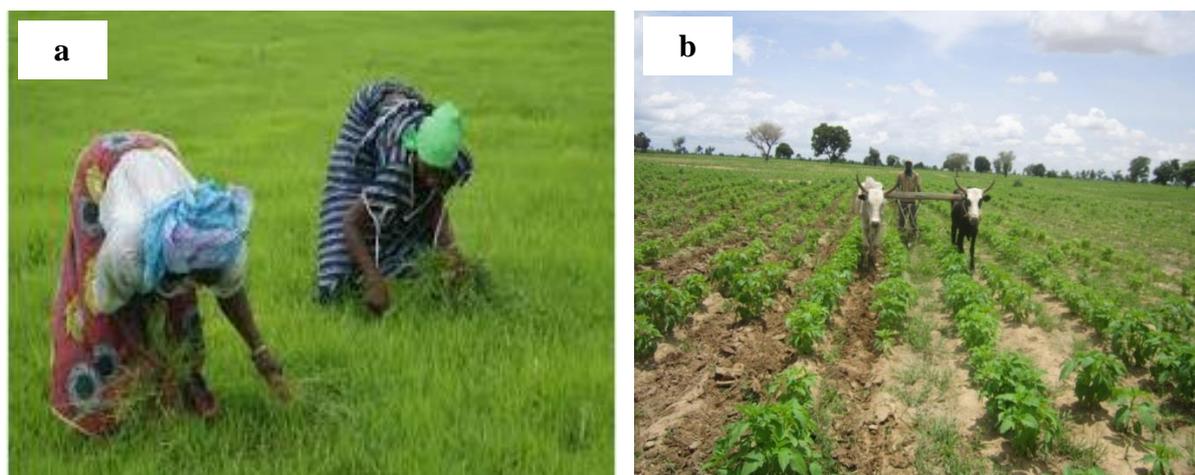
deux graines par poquet avec la probabilité de ressemer. Pour éviter le résemis, 44 producteurs écartent les semis de la même manière mais à raison d'une pincée de graines par poquet et démarient à deux plants, 15 à 20 jours après la levée.



Photo 4 : Semis du sésame dans une parcelle billonnée

3.4.1.3. *Les entretiens culturaux*

Pour les entretiens culturaux, le fonio est désherbé ou sarclé (photo 4 a) deux fois par l'ensemble des producteurs et trois fois en cas d'enherbement excessif du champ par 1,8% des producteurs enquêtés. Les parcelles du sésame subissent deux sarclo-billonages (photo 5 b) par l'ensemble des hommes enquêtés (76% des producteurs), les femmes font le sarclage manuel avec la houe.



Photos 5: Désherbage du fonio (a) et sarclo-billonage du sésame au stade de mi-montaison (b)

3.4.1.4. *Récoltes*

L'ensemble des producteurs enquêtés qui cultivent le fonio, affirment que cette plante atteint sa maturité quand tout le plant jaunit et que la tige se courbe. La récolte consiste à faucher les tiges par touffe (photo 6). Ils sèchent les gerbes du fonio pendant quelques jours après le fauchage et avant le battage. Nos résultats ont révélé que l'ensemble des producteurs de fonio font les battages par groupe ou association. Les aires de battage sont réalisées sur des terrains bien nettoyés. Le battage est fait à l'aide de bâtons ou fléaux ayant une longueur variable ou avec la charrette et l'âne. Cette étape consiste à étendre une quantité donnée de gerbes de fonio, jusqu'à atteindre une certaine épaisseur sur une aire. Ensuite, le fonio étendu est tapé avec le bâton jusqu'à la séparation totale des grains des panicules ou la charrette et l'âne font le va et vient le dessus.



Photo 6 : Récolte du fonio : Fauchage des tiges

Récolte du fonio : Fauchage des tiges

Pour le sésame, les producteurs (46%) pensent que la période de récolte varie avec les types de variétés, mais qu'elle est toujours lieu quand la floraison cesse. Par contre, 54% des producteurs du sésame ont affirmé que, la récolte est réalisée lorsque les feuilles deviennent jaunes et commencent à tomber. Les plantes sont coupées à la main, mises en gerbes puis en meubles dans les champs où elles sèchent avant d'être battues.

Pour ces différents travaux agricoles, le chronogramme des activités est indiqué dans le tableau XII

Tableau XII : Calendrier des activités agricoles

| Mois/ | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Les activités | | | | | | | | | | | | | |
| Préparation des champs | | | → | | | | | | | | | | |
| Semis | | | | | | → | | | | | | | |
| 1 ^{er} sarclage | | | | | | | → | | | | | | |
| 2 ^{eme} sarclage | | | | | | | | → | | | | | |
| Récoltes | | | | | | | | | → | | | | |
| Commerce | → | | | | | | | | | | | | |
| Exode/ Manœuvre/ Autres activités | → | | | | | | | | | | | → | |

3.4.1.5. Rendements

Selon l'ensemble des enquêtés, les rendements en graines du fonio et du sésame varient considérablement avec les variétés, les climats, les types de sols et les intrants apportés. Le tableau XIII présente les rendements des quatre dernières années selon les données de la station de recherche agronomique de Cinzana (SRAC).

Tableau XIII : Rendements de quatre dernières années

| Année | Pluviométrie | Rendements des variétés (kg/ha) de fonio et de sésame de la zone d'étude | | | | | |
|-------|--------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | F1 | F2 | S1 | S2 | S3 | S4 |
| 2010 | 958,5 | 650 | 568 | 780 | 765 | 600 | 700 |
| 2011 | 666 | 440 | 390 | 400 | 500 | 400 | 515 |
| 2012 | 1161 | 600 | 450 | 501 | 480 | 450 | 407 |
| 2013 | 605,2 | 450 | 300 | 300 | 315 | 285 | 310 |

N.B : F : Fonio ; S : Sésame ; F1 : Finiba ; F2 : Souroukoufini ; S1 : Bènèjèman ; S2 : Bènèbleman ; S3 : Bènèfiman ; S4 : Bènèkalankalanen

Source: SRAC

3.4.2. Culture en station

Les fiches techniques du fonio et du sésame de SRAC et l'entretien avec le technicien du CCASA, nous enseignent que les itinéraires techniques en station et ceux des paysans différents par rapport à l'apport des intrants agricoles. Du coup les rendements sont différents (Tableau XIV et XV). Le tableau XIV nous montre les types et les quantités d'intrants agricoles utilisés pour les cultures du fonio et du sésame

Tableau XIV : Intrants agricoles utilisés pour les cultures du fonio et du sésame

| Cultures | Insecticides | | Engrais | |
|----------|------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|
| | Types | Quantités par ha | Types | Quantités (Kg/ha) |
| Fonio | Sumithion+ Topsin-M | 80 sachets +250g | NPK +Urée | 30-50 |
| Sésame | DECIS | | Phosphate d'ammoniaque | 50 |

Source : Fiche technique de SRAC

Le tableau XV nous montre les rendements des différentes variétés du fonio et du sésame cultivées dans la station de recherche agronomique de Cinzana.

Tableau XV : Rendements des différentes variétés du fonio et du sésame au SRAC

| Cultures | Variétés | Cycles en nombre de jours | Rendements (Kg/ha) |
|---------------|---------------|---------------------------|--------------------|
| Fonio | Natia | 120 | 1000-1200 |
| | Finiba | 120 | 800-100 |
| | Souroukoufini | 105 | 800-100 |
| Sésame | Banamba2 | 100 | 1200-1400 |
| | S42 | 95 | 1400 |
| | NAMSUBANI | 100 | 1000-1200 |

Source : Données de SRAC

3.5. Impact socioéconomique du fonio et sésame

3.5.1. Situation alimentaire

Les résultats sont synthétisés dans la figure 11. Ils montrent que les cultures du fonio et sésame ont amélioré la situation alimentaire des producteurs par une plus forte proportion

d'autoconsommation du sorgho et du mil (le fonio et le sésame procurant des revenus) et une période de soudure moins dure pour respectivement 52% et 35% des enquêtés.

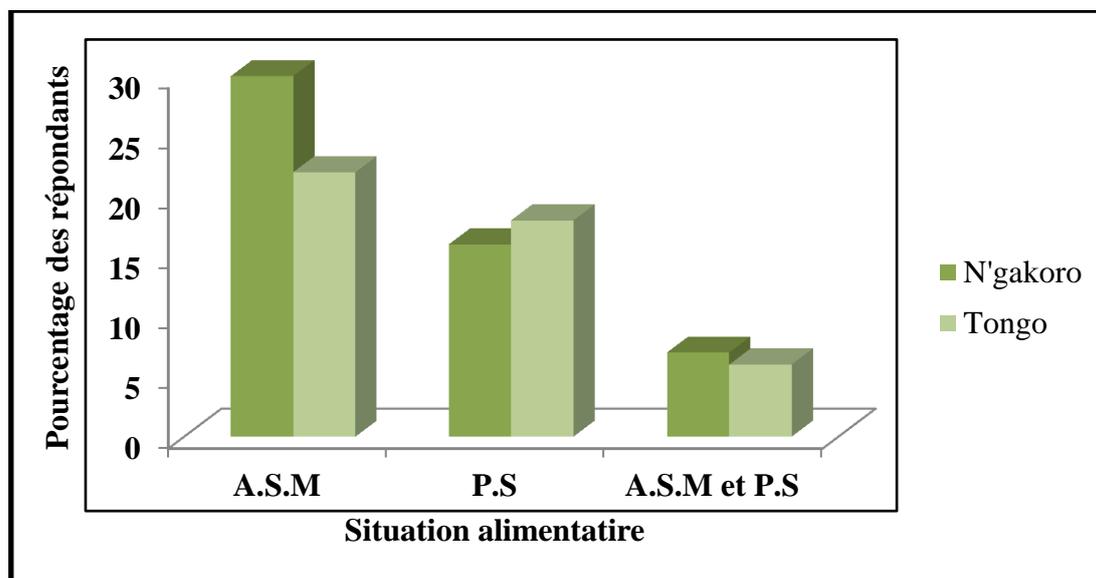


Figure 12 : Perception de leur situation alimentaire par les producteurs

N.B : A.S.M : plus forte autoconsommation du sorgho et du mil ; P.S : période de soudure moins dure

3.5.2. Situation socioéconomique

Selon les résultats de nos enquêtes, la pratique du fonio et du sésame a réduit la vente du mil et du sorgho, l'exode, la vente des animaux, qui représentent respectivement 52%, 15% et 33% des enquêtés. Pour assurer la sécurité monétaire, le fonio et le sésame sont vendus par respectivement 52 et 100% des producteurs.

Pour l'ensemble des producteurs les prix de vente de ces cultures varient selon les périodes de vente (Tableau XVI).

Tableau XVI : Variation des prix de vente du fonio et du sésame

| Cultures | Périodes de vente et prix en Franc CFA | | | |
|----------|--|-------------|--------------|----------------|
| | Octobre- Décembre | Janvier-Mai | Juin-Juillet | Août-Septembre |
| Fonio | 75 | 100 | 125 | 150 |
| Sésame | 350 | 600 | 750 | 1 000 |

Source : Enquêtes du terrain

L'utilisation des revenus du fonio et du sésame est présentée dans le tableau XVII. Les revenus du fonio et du sésame sont utilisés pour payer les dotes des femmes, les impôts, réparer ou acheter le matériel agricole etc.

Tableau XVII : Utilisation des revenus du fonio et du sésame

| Réalizations | Villages | | Total (%) |
|------------------------------------|----------|-------|-----------|
| | N'gakoro | Tongo | |
| Payement des impôts | 25 | 15 | 40 |
| Achat des intrants | 8 | 2 | 10 |
| Achat des équipements et matériaux | 5 | 5 | 10 |
| Santé et EducationK | 2 | 1 | 3 |
| Epargne | 3 | 5 | 8 |
| Dotes de mariage | 10 | 5 | 15 |
| Achat de motos | 2 | | 2 |
| Achat d'animaux | 7 | 3 | 10 |
| Achat de nourriture | 2 | 0 | 2 |

Source : Enquêtes du terrain

3.6. Rôle du projet CCASA

Les activités envisagées dans le cadre du présent projet au sein des villages visent à réduire l'impact des changements climatiques en assurant une meilleure production des cultures avec les différentes variétés améliorées et adaptées aux climats de la zone.

A partir des résultats des enquêtes menées, l'ensemble des paysans choisis par le projet affirme que le CCASA a introduit trois types de variétés du fonio et du sésame plus leurs variétés locales. L'ensemble des paysans pensent que l'impact du projet peut aboutir à une meilleure diversification des variétés pour l'adaptation à la variabilité climatique.

3.7. Contraintes et les opportunités de la culture du fonio du sésame

3.7.1. Contraintes de la culture du fonio et du sésame

Les différentes contraintes sont synthétisées dans le tableau XVIII. Elles sont entre autres l'insuffisance d'espaces agricoles, le manque de formation des producteurs, le manque et/ou insuffisance des matériaux et équipements agricoles, le changement climatique, le manque d'intrants agricoles, le caractère purement traditionnel de la culture et l'utilisation d'outils agricoles vétustes et vieillissants, les dégâts des animaux et le manque de main d'œuvre. Dans

la commune, les contacts avec les vulgarisateurs et les structures d'intervention influent surtout sur les cultures principales (le sorgho et le mil) et touchent peu le fonio et le sésame.

Tableau XVIII : Contraintes de la culture du fonio et du sésame

| Contraintes | Producteurs (%) |
|---|------------------------|
| Insuffisance d'espaces agricoles | 45 |
| Manque de formation | 67 |
| Manque/insuffisance d'équipements agricoles | 47 |
| Variabilité des pluies | 91 |
| Manque d'intrants agricoles | 82 |
| Difficultés de vulgarisation | 99 |
| Dégâts des animaux | 22 |
| Manque de mains d'œuvres | 81 |
| Problème de vente | 52 |
| Aucune contrainte | 1 |

Source : Enquêtes du terrain

3.7.2. Opportunités

Pour la promotion de la culture du fonio et du sésame, il existe les opportunités suivantes :

- **Formation**

En effet, actuellement il y a au niveau de la Station de Recherche Agronomique de Cinzana (SRAC), l'association pour le renforcement de la capacité de l'agriculture durable (ARCAD) et le projet CCASA. De ce fait, les différentes activités du CCASA réalisées dans la zone peuvent former les producteurs sur des itinéraires techniques améliorés pour ces cultures.

- **Diversification des variétés**

Les différentes introductions du projet CCASA permettront aux bénéficiaires et les autres producteurs le brassage variétal dans la zone. Ce qui va permettre l'introduction des variétés améliorées et adaptées aux climats de la zone.

- **Transformation et commercialisation**

Au Mali, compte tenu des avantages de la transformation mécanique par rapport à la transformation manuelle, il est souhaitable de promouvoir cette technologie qui, certainement pourra améliorer la production et par conséquent augmenter l'offre sur le marché du fonio. Avec la production du fonio, les femmes peuvent se grouper en association ou coopérative avec l'appui des agents du développement rural pour transformer le fonio en produit précuit.

conditionné en petits sachets plastiques afin de répondre aux besoins des ménagères en zone urbaine.

Pour le sésame, la Coordination des Sociétés pour la Valorisation et la commercialisation du Sésame Mali (CSVSMali) et la société Promotion du sésame du Mali (PROSEMA) aident les paysans associés à promouvoir cette filière.

Chapitre IV : Discussion

Les cultures du fonio et du sésame sont pratiquées dans la plupart des 72 villages de la commune d'étude. Leur importance varie selon les zones, les systèmes en place, les moyens de production disponibles, le type de sol, l'année de culture, les habitudes alimentaires des populations. Les enquêtes ont révélé que la production du fonio est une pratique très ancienne dans la commune rurale de Cinzana, particulièrement dans les villages d'étude. Selon un producteur, depuis plusieurs décennies l'ethnie bambara cultive le fonio pour faire face à la période de soudure. Et c'est pendant ces dernières années que le sésame est entré dans les systèmes de production, avec le développement commercial de la filière.

Ces résultats sont analogues à ceux de BCEP (2000) qui lors de ses études sur le sujet avait conclu que la culture du fonio permet d'assurer la sécurité alimentaire.

4.1. Pratiques de gestion durable des terres

La zone est confrontée à des contraintes qui handicapent la gestion de la fertilité des sols. Ces contraintes sont l'enclavement et le faible pouvoir d'achat des producteurs, le faible niveau d'organisation des villages, le système de crédit décentralisé peu développé, la non maîtrise de technique de production de fumure organique de qualité etc. Ces facteurs explicatifs sont identiques à ceux décrits pour la zone de Kita dans la région Kayes et ceux de Bougouni dans la région de Sikasso, par IER (2001). Néanmoins, les pratiques de GDT sont bien connues dans la zone. Cela est en accord avec les résultats de la recherche à la SRAC, qui a montré que le mode de travail du sol a eu un effet significatif positif sur le rendement grainier du sorgho en 1991, le premier cycle de rotation ayant utilisé le billonnage cloisonné, qui permet de lutter contre l'érosion éolienne et permet de collecter l'eau. Toujours dans le contexte de gestion de la fertilité des sols, 78% des répondants utilisent les résidus de récoltes (mil, sorgho, fonio et sésame) de façons différentes. Ils sont conscients que l'utilisation des résidus de récolte comme fertilisant dans les champs permet à long terme de stabiliser la structure du sol et d'augmenter les rendements. Pour les sols sableux de la zone sahélienne, le maintien des résidus à la surface des parcelles pendant la saison sèche permet de limiter l'érosion éolienne de retenir les particules de terre ramenées d'ailleurs par le vent (TRAORE, 2005).

Par ailleurs, la rotation avec des légumineuses (pratiquée par 90% des répondants) est très adoptée par les femmes. Selon TRAORE, (2005) elle permet d'améliorer le statut azoté du sol et de lutter contre les mauvaises herbes telles que le *Striga hermonthica* dans les zones infestées. Nos entretiens nous ont permis de savoir que l'érosion éolienne est l'une des causes de la dégradation et de la désertification de la zone. Comme remède à ce problème², les

producteurs pratiquent l'agroforesterie (50% des enquêtés) et mettent en place des haies vives (29% des producteurs). En 2001, l'agroforesterie était pratiquée par 30,5% des ménages de la zone, (DIAKITE *et al.*, 2011). Cela confirme l'extension de cette pratique. FERRONI *et al.*, (2011), ont souligné un effet très significatif de l'agroforesterie en rapportant qu'elle est une ressource importante dans la satisfaction des populations et dans le maintien du milieu naturel, tels que la protection des sols et des cultures, la fertilisation et la récupération des sols, la structuration de l'espace à travers la mise en place d'espaces de bocage. Quant à la haie vive, son rôle d'amélioration de la fertilité des sols (matière organique, phosphore, bases échangeables, etc.) sous couvert de différentes espèces a été rapporté pour les espèces fixatrices d'azote *Faidherbia albida*, (YOSSI *et al.*, 2006). Ainsi, SANOGO (1999) a mis en évidence en zone Mali Sud que sous les lignes de haies vives de *Bauhinia rufescens*, la quantité d'eau augmente avec la profondeur et on remarque qu'il y a une nette différence entre les niveaux de coupe. Selon Giffard (1974), la réintroduction de l'arbre dans l'exploitation agricole est l'un des moyens pour restaurer les écosystèmes dégradés et améliorer le revenu des populations rurales. Mais pour ce faire, il est nécessaire de proposer des espèces moins compétitives avec les cultures adjacentes.

Pour la gestion des sols, les pratiques comme l'abandon du brûlis, l'introduction de cultures de couverture, le paillage, la mise en place de terrasses, cordons pierreux, labour, rotations, étaient adoptées par 25,5% ménages en 2001 dans la zone (DIAKITE *et al.*, 2011). De 2001 à 2014, les paysans perçoivent de plus en plus l'importance de la rotation, c'est pourquoi son taux d'adoption dans notre enquête concerne 90% des producteurs en 2014.

4.2. Caractéristiques des systèmes de production

Sur les 110 personnes enquêtées, il ressort que 74% des producteurs surtout les femmes ne disposent pas des grandes superficies agricoles. Parmi les 34 femmes enquêtées, 33 ont des superficies variante entre 0,5 à 5 hectares et l'analyse statistique montre que 67% de ces femmes ont des terres empruntées. Cela montre que, dans la zone, la majorité de femmes n'ont pas un accès facile à la terre.

En effet, 66% des répondants ont des terres personnelles mais 76% de ce lot sont des hommes. Dans la zone, il n'existe pas la location de terre pour cultiver, mais on emprunte les terres. Cette pratique de la zone favorise la gestion des conflits fonciers. Parmi les 40% des répondants qui ont des terres empruntées, les femmes représentent plus de moitié.

Dans les deux villages choisis, le recours aux groupements de travail est le plus utilisé (85 % des producteurs) parmi les types de mains d'œuvre. Ce choix peut s'expliquer par le

dynamisme et la solidarité entre les producteurs. En effet l'ensemble des producteurs appartiennent à des organisations paysannes (OP). Chaque membre du groupement reçoit le travail de l'OP une à deux fois par saison (semis et sarclage). Nos résultats confirment ceux de BACO *et al* (2011), qui expliquent que l'appartenance des paysans aux associations permet d'acquérir des connaissances et renforce la solidarité. Dans notre zone d'étude, les résultats ont indiqué 94% des producteurs de fonio et de sésame n'utilisent pas d'engrais, ceux-ci étant réservés au mil et au sorgho. Les autres intrants (pesticide, insecticide...), sont négligés quelle que soit la culture. Cela est dû à des raisons financières et au manque de connaissances techniques. Un certain nombre de producteurs enquêtés disent ne pas savoir comment fertiliser avec l'engrais une parcelle de fonio ou de sésame. Un autre a affirmé que le fonio est une culture qui n'a pas besoin d'intrants et que pour la mise en valeur des sols pauvres en matière organique, il met en place des parcelles de fonio.

BCEP (2000) a aussi souligné cette similitude d'utilisation des sols acides pauvres en matière organique par les paysans, pendant ses études menées en Guinée.

L'ensemble des paysans perçoivent que certaines ressources du capital sont utiles pour n'importe quel type d'activité productive, tels que les équipements agricoles, accès aux crédits etc. Les résultats montrent que, l'agriculture du site d'étude est loin d'être motorisée, mais mécanisée avec la traction bovine. Les équipements utilisés sont d'anciens modèles. En fait, nos résultats indiquent que, 79% des répondants possèdent la charrette pour le transport de la fumure organique, les engrais, et parfois même les paysans. Parmi les possesseurs des animaux de traits, les femmes ne représentent que 8% des enquêtés. Il y a 73% des femmes enquêtées qui ont affirmé que leurs labours sont toujours faits après ceux des hommes. Cela est une réalité des femmes rurales depuis les périodes ancestrales. En générale, l'agriculture des femmes rurales est toujours dépendante des hommes en ce qui concerne l'espace agricole, l'équipement et les intrants. Cela a été déjà rapporté dans les conclusions des études menées par BA (2005) à Mopti (Mali) sur la situation de la femme rurale au Mali. En accord avec les études de BA, MBOUR (2008) a montré au Burkina Faso que les femmes représentent 26% des responsables de parcelles dans l'agriculture, mais ne détiennent que 13% de la superficie des terres en agriculture pluviale et la situation est pire en culture irriguée.

Dans les deux villages (N'gakoro et Tongo), l'agriculture est accompagnée avec l'élevage. Cette pratique est très favorable pour l'agriculture qui permet d'obtenir de la fumure organique.

Nos résultats ont révélé que les petits ruminants sont laissés en divagation en saison sèche dans les champs et les escarpements où ils vont chercher les résidus de récoltes et les feuilles

d'arbres épineux tout en fertilisant les champs. La nuit, ils sont enfermés dans des enclos dans la cour pour recueillir encore de la fumure organique.

Ces résultats corroborent ceux de ZERBO (2010), sur le système d'élevage au Burkina Faso.

Dans notre zone d'étude, 60% des superficies agricoles sont utilisées pour le sorgho et le mil contre 40% des superficies pour les cultures de rente dont 28% pour les cultures du fonio et du sésame. Mais des contraintes fortes subsistent. En effet, 100% des répondants ont abandonné la jachère, ce qui pose l'un des problèmes de fertilisation. Selon DIAKITE *et al.* (2011), en 2001, environ 49.6% des ménages de la zone avaient indiqué avoir changé ou adopté de nouvelles pratiques agricoles, comme le passage à de nouvelles cultures.

Toutefois dans notre zone d'étude, l'enquête a révélé une typologie de système de production avec trois classes de producteurs répartis selon leurs superficies agricoles, leur bétail et leurs équipements agricoles : une classe avec des superficies variant de 0,5 à 5 hectares (considérée comme la classe pauvre); une classe avec des superficies variant de 5,1 à 10 hectares (considérée comme la classe moyenne) et une classe avec des superficies de 10,1 à 13 hectares (considérée comme la classe riche). L'analyse statistique nous montre que les cultures du fonio et du sésame occupent une place dans chacun des trois classes. L'étude de la zone 7 de moyens d'existence au Mali (HEA, 2012) a également trouvé trois classes de richesse (pas de très pauvres avec des superficies respectives de 3, 7 et 12 ha pour les pauvres moyens et riches. De la même manière que dans notre échantillon, ces ménages possèdent du matériel de culture attelée et du gros bétail pour les classes moyennes et riches.

4.3. Itinéraires culturaux

Les résultats ont révélé que, les producteurs du fonio et/ou du sésame mettent en place ces cultures après le découpage des anciens pieds du sorgho ou du mil. VADOUHE *et al.*, (1998), USAID (2008) au Sénégal, AFRIQUE VERTE (2011), témoignent ce système en mentionnant que, le fonio peut se cultiver en culture pure ou en rotation, en association avec le mil, le sorgho, le riz pluvial et le maïs. Il peut aussi entrer en assolement avec le riz pluvial. Ces témoignages corroborent avec ceux trouvés par PATRICE (1980), au Niger pour la culture du sésame. En outre, toutes les cultures de la zone sont mises sur billons à part le fonio (semé à plat à la volée). Cela peut s'expliquer par les différentes textures du sol de la zone, mais également pour retenir l'eau. En effet, Patrice a constaté qu'il faut retenir de préférence des sols de types intermédiaires sable-argile pour le sésame où il se cultive en association avec le mil et le sorgho. DIANCOUMBA (2008) et KODIO (2011), rejoignent PATRICE en disant que le sésame pousse mieux sur des sols légers, bien drainés et sableux. Ces propos

s'opposent à celui de SYLLA (2005) pour la culture du fonio, qui a affirmé que la production du fonio au Mali est réalisée sur des sols plutôt pauvres et que les techniques culturales sont traditionnelles et n'ont pas recours aux intrants chimiques (engrais et pesticides). Ainsi les producteurs de la zone sont en accord avec SYLLA. Ils ont affirmé que le fonio est une plante qui n'a pas besoin de beaucoup d'entretien ni d'intrants. Pour 70% des producteurs enquêtés, la mise en place du fonio sur un sol pauvre est une manière de « fertiliser » ce sol, ce qu'il faut comprendre par « mettre en valeur » ce sol pauvre. La fiche technique d'AFRIQUE VERTE (2011) sur le fonio, recommande pourtant 50 kg de complexe coton sur les sols pauvres lors de la préparation du sol et 30 kg pour les sols riches.

C'est seulement la culture du sésame qui est fertilisée avec la MO. 20% des producteurs ont affirmé que les doses de MO apportée varient de 0,3 à 0,5 tonne /ha.

Par ailleurs, ces cultures sont sarclées deux fois par campagne. Tout le reste des entretiens culturaux sont réservés pour les autres cultures vivrières. Plus de la majorité producteurs préfèrent le resemis (60% des enquêtés) que le démariage. Pour contrôler le nombre de graines par poquet, DIANCOUMBA (2008) conseille de mélanger les semences avec du sable. En discussion avec nos résultats, les écartements entre les poquets doivent être 0,50 m x 15 m ce qui fait 6 à 3 kg/ha de semences.

Jusqu'à l'arrivée du projet CCASA, les variétés du fonio et sésame étaient locales. Il existe deux variétés locales pour le fonio (finiba : F1 et souroukoufini : F2) et trois variétés pour le sésame (Bènèjeman : S1, Bènèbleman : S2, Bènèfiman : S3, Bènèkalankalen : S4). Le choix des variétés varie selon leur cycle et leur couleur. Par exemple : la variété « finiba » est choisi pour sa couleur blanche et celle du « souroukoufini » est choisi pour son cycle végétatif.

Pour les récoltes du fonio, la charrette et l'âne sont utilisées (57% producteurs enquêtés) pour diminuer la pénibilité du travail, parce que les paysans enquêtés ont affirmé que, c'est seulement l'étape de battage qui est la plus pénible. Selon USAID (2008), la récolte est une opération principalement masculine même pour les parcelles cultivées par les femmes. Ce qui explique le taux faible (23% des femmes enquêtées) de la pratique du fonio par les femmes.

Par contre, la récolte du sésame est simple, une raison qui favorise l'implication de 73% des femmes enquêtées dans la production du sésame.

Nos résultats ont démontré que les producteurs (54% des enquêtés) du sésame ne retardent pas leur récolte. Il est déconseillé de laisser le sésame murir au champ, il faut récolter lorsque les capsules situées au bas de la plante commencent à jaunir (DIANCOUMBA, 2008).

Ce constat va dans le même sens que ceux de KODIO (2001) et PATRICE (1980), qui concluent que le fait de la sécheresse des capsules, la récolte doit se faire avant le

dessèchement de la plante, lorsque les premières capsules de la base s'entrouvrent. Les capsules apicales sont alors encore vertes, mais finissent leur mûrissement au cours du séchage.

4.4. Impacts socioéconomiques du fonio et du sésame

Les enquêtes réalisées dans les deux villages de la commune rurale de Cinzana nous ont permis de retenir deux impacts socioéconomiques à savoir : la contribution de ces cultures à la sécurité alimentaire et la sécurité monétaire. La pratique du fonio et du sésame a eu en général, des impacts positifs sur les producteurs. Les enquêtes ont révélé que les producteurs ont une perception positive de l'importance de ces cultures. Ceci est confirmé par VADOUHE *et al.* (1998) qui ont montré que 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. Néanmoins, le prix au producteur reste faible et ce sont sans doute plutôt les commerçants qui bénéficient d'un prix du fonio élevé, en ville. Après la récolte, le sésame a une vocation commerciale pour l'ensemble de répondants, mais le fonio est autoconsommé par 48% des répondants. Les prix varient selon les périodes de vente. Dans la zone d'étude, le fonio est une culture céréalière à des prix différents que ceux du mil. Pendant que le fonio était à 75F CFA d'octobre en décembre, le mil était vendu 165 FCFA et le sorgho était vendu à 155 F à la même période ; quand le fonio était à 125 F de juin à juillet, le mil était à 170 F et le sorgho à 155 F (AFRIQUE VERTE, 2013). Les termes de l'échange entre le fonio et les autres céréales ne sont pas bons, d'où la priorité à son autoconsommation.

Par ailleurs, SIDIBE (2011) a montré que l'évolution de la chaîne de valeur sésame connaît des impacts réels sur le développement économique local. Grâce à la production du fonio et du sésame, les paysans ne vendent plus le mil et le sorgho pour réparer ou acheter les équipements agricoles ou payer les impôts. Le maintien de ces deux céréales plus le fonio contribue à la sécurité alimentaire de la zone.

2.5. Contraintes des cultures du fonio et sésame

La production de ces cultures pose une série de contraintes pour les producteurs de la zone (N'gakoro et Tongo) malgré l'importance de ces spéculations dans la vie économique et sociale des paysans. Cette préoccupation qui est en relation avec les contraintes qu'elles affrontent a été rapportée par BCEPA (2000), GUINDO (2008) pour la production du fonio au Mali. Parmi les contraintes signalées par les répondants, l'un des grands problèmes de la zone est la difficulté de vulgarisation (99% des répondants). Ces résultats corroborent à ceux de

USAID (2008) au Sénégal, qui a montré que la culture du fonio peut être freinée par le manque des semences améliorées, des itinéraires techniques archaïques et non renouvelés, les problèmes post récolte. Le niveau d'instruction des producteurs est également un frein (46% des répondants sont analphabètes).

Selon GUINDO (2008), les contraintes de la filière du fonio au Mali sont le manque de semences et d'itinéraire technique amélioré et ces difficultés peuvent être expliquées par le manque d'organisation des producteurs.

Selon CEA (2001), les contraintes de la production du sésame au Mali sont l'insuffisance de l'encadrement spécialisé, les techniques de récolte non appropriées, le faible niveau de transformation, les difficultés d'approvisionnement en produit et fluctuation des prix. En discussion avec nos résultats, PCIC, (2011) a affirmé que l'une des difficultés majeures pour la production de sésame serait le financement. Les banques n'arrivent pas à créer les conditions en vue de soutenir les acteurs de la filière. A cela s'ajoute le manque d'organisation de la filière. Sans une bonne organisation des acteurs de la filière, le secteur aura difficilement un lendemain meilleur.

L'ensemble de ces contraintes ont bien été captées par notre enquête comme le montre le tableau XVIII.

Conclusion générale

Le fonio et le sésame sont des cultures rentables, pour tous, non seulement pour les paysans, mais aussi pour les intermédiaires, et surtout pour les exportateurs. La principale caractéristique de ces cultures surtout le sésame repose sur la facilité de leur écoulement et sur sa mise en vente sur le marché international. Cette situation plaide en faveur de la promotion de la filière d'exportation du sésame au Mali. En effet, la demande mondiale ne cesse d'augmenter et il en est de même pour le prix au producteur.

Les principales contraintes qui entravent la promotion des cultures du fonio et du sésame sont les faibles utilisations d'intrants agricoles, d'itinéraires techniques améliorées, des organisations paysannes et coopératives, des structures de transformation etc.

La production de ces cultures en milieu paysan revêt une importance particulière dans les pays du Sahel, où la lutte pour l'autosuffisance alimentaire est une priorité dans un contexte de changement climatique.

Le fonio et le sésame sont des cultures qui ont leurs places dans les systèmes de production agricole de Cinzana ou ils sont inscrits dans les assolements-rotation.

Les pratiques culturales sont assez intensives avec utilisation de la matière organique (fumier, compost ordures ménagères) comme méthode de fertilisation des deux cultures. En plus, plusieurs méthodes de gestion durable des terres sont pratiquées on peut entre autres citer l'utilisation des résidus de récoltes, le compostage, l'assolement, l'agroforesterie et la haie vive.

Enfin le système d'élevage est dominé par l'association des petits ruminants et gros ruminants accompagné de volaille. Ils contribuent à l'apport de matière organique.

Nous estimons que, malgré les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre, les objectifs de cette étude ont été atteints : les itinéraires techniques de production et les différentes variétés cultivées du fonio et du sésame ont été déterminés; la contribution socioéconomique du fonio et du sésame dans l'amélioration des conditions de vie des producteurs a été déterminée; les contraintes, et les opportunités pour une meilleure promotion de la culture du fonio et du sésame ont été identifiées.

Ce programme du CCASA, comme tout autre, a besoin d'améliorations, pour lesquelles nous recommandons :

- aux paysans de :
 - s'organiser en association ou coopérative des producteurs afin de bénéficier les bonnes initiatives des programmes et des structures ;

- prioriser la production de ces cultures comme stratégies d'adaptation au changement climatique et la dégradation des terres ;
- améliorer les pratiques de GDT (agroforesterie, haie vive l'utilisation des résidus etc.) afin de gérer la fertilité des sols, de minimiser la dégradation des terres, réhabiliter les zones dégradées pour augmenter la superficie de ces cultures ;
- pratiquer les techniques en cultures arbustives généralement les légumineuses comme le *Mucuna* pour l'amélioration de la fertilité des sols.
- au projet du CCASA :
 - d'augmenter le nombre des paysans choisis ;
 - de mettre en place des intrants ;
 - de renforcer des capacités des OP, partenaires incontournables, à travers des équipements agricoles, en boutiques d'intrants, des formations en itinéraires techniques afin d'améliorer la production ;
 - former les paysans en techniques du paillage, techniques de dissipation du ruissellement et antiérosive (cordon pierreux, le zaï, la demi-lune etc.) pour restaurer les sols dégradés, capter l'eau de ruissellement ;
 - d'encourager les paysans, afin de faciliter l'accès aux variétés améliorées et adaptées au climat de zone.
- au service de vulgarisation de la région et au service d'agriculture de Ségou :
 - de multiplier les semences du fonio et du sésame ;
 - d'intervenir à travers des sensibilisations des paysans, élargies aux zones les plus reculées surtout dans les deux villages qui n'ont reçu aucun agent vulgarisateur ;
 - de poursuivre la recherche agronomique et technique pour améliorer la production de ces cultures ;
 - d'apporter un appui institutionnel et financier aux différents agents de la filière en vue d'améliorer leurs méthodes de travail et de gestion.
- au gouvernement malien :
 - de mieux investir dans les filières sésame et fonio
 - de mettre en place des politiques assurant des prix rémunérateurs aux producteurs par un accès aux marchés dynamique et la valorisation de leurs productions agricoles locales (infrastructures de transport et de stockage, équipements de transformation, etc.) ;
 - de favoriser la création d'usines de transformation des denrées périssables dans la localité ;
 - de mettre en place des politiques commerciales garantissant la protection des marchés.

Bibliographie

- AFRIQUE VERTE, 2011.** Fiche technique : Production conventionnelle fonio CVF 109. 2 pages.
- AFRIQUE VERTE, 2013.** Point sur la situation alimentaire au Sahel : Mensuel d'information sur le prix des céréales : Niger - Mali - Burkina Faso. Page 1
- BACO.M.N., T Abdoulaye., D SANOGO., A LANGYINTUO, 2011.** Caractérisation des ménages producteurs de maïs en zone de savane sèche au Bénin. 37 Pages
- BEDIGIAN D., 2003.** Evolution of sesame revisited: domestication, diversity and prospects.
- BROSSIER J., J. 1987.** Cahier de sciences humaines n°23 : Système et système de production. Pp 377-390
- BUCKLES D., A. ETEKA., O. OSINAME, M. GALIBA., G. GALIANO, 1998.** Plantes de couverture en Afrique : une contribution à l'agriculture durable. 13 pages.
- CAE, 2001.** Analyse de l'état des filières des produits oléagineux au Mali. Pp 55-56
- CARREFOUR INTERNATIONAL, 2013.** Mali : Travail de Carrefour au Mali. Site web : <http://www.cintl.org/>. Consulté le 14/06/2014.
- CIRAD/GRET, 2009.** Mémento de l'agronome : Analyser le fonctionnement d'une exploitation. Pp 346-348.
- Commissariat à la Sécurité Alimentaire 2007.** Plan de sécurité alimentaire commune rurale de Cinzana.
- COULIBALY, Y.2007.** Techniques de conservation et de fertilisation des sols simples et faciles à mettre en oeuvre en milieu paysan développés par l'Institut d'Economie rurale (IER).
- CRUZ J-F., D. DRAME, 2013.** Le fonio : petite graine, gros potentiel : Une céréale séculaire d'Afrique de l'Ouest. 2 pages.
- DENNIS, F, 2008.** La dégradation des sols dans le monde. Site web : <http://unt.unice.fr/uoh/degsol/>. Consulté le 09Avril, 2014.
- DIAKITE, L., K. SISSOKO, R. ZOUGMORE, B. TRAORE, M. AMADOU, A.S. MOUSSA, W. FORCH, C. GARLICK, S. OCHIENG, P. KRISTJANSON, P.K. DIANCOUMBA D, 2008.** Rapport de pré-diagnostics de la filière sésame, Rapport de consultation, 20 pages.

- DIXON et GULLIVER, 2001.** Systèmes de production agricole et pauvreté : améliorer les moyens d'existence des agriculteurs dans un monde en changement. FAO et la Banque mondiale, Rome, Italie, 2001. 56 pages.
- DUFUMIER M., 2005.** Etude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole dans la région cotonnière du Mali. 28 pages.
- FERRATON, N, TOUZARD. I., 2009.** Comprendre l'agriculture familiale : Diagnostic des systèmes de production. 123 pages.
- FERRONI, GABATHULER, 2011.** Quand les greniers se remplissent : Les bénéfices du partenariat entre la recherche agronomique, la vulgarisation agricole et les organisations paysannes au Mali. 108 pages.
- FONDATION SYNGENTA pour une Agriculture Durable, 2005.** Etude diagnostique participative villageoise et enquêtes des unités de production agricole dans les Communes rurales de Cinzana et Katiena. Rapport de synthèse. Bamako, Mali, juin 2005.
- GASTELLU J-M., 1987.** Cahier de sciences humaines n°23 : présentation. Pp 343-351 Genetic Resources and Crop Evolution 50: 779-787.
- GIFFARD P.L., 1974.** Reforestation species in Senegal. The Kad, *Acacia albida* (*Faidherbia albida* Chev.). 35 pp. [03837] ICRAF
- GOMMES, R. 1998.** Some aspects of climate variability and food security in the sub-Saharan Africa. Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology. Demaree, G., Alexandre, J. et De Dapper, M. (eds.) Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, 655-673.
- GUINDO D., 2008.** Le fonio au mali. 24 pages.
- HEA SAHEL, 2012.** Profil Mali : Analyse de l'économie des Ménages. Site Web : <http://www.hea-sahel.org/>. Consulté le 15/06/2014.
- IER, 2001.** Elaboration d'un plan national d'action pour la gestion de la fertilité des sols au Mali. 38 pages.
- KODIO, O. 2001.** IER KAYES : Fiche technique de la culture du sésame. 5 pages.
- KOUAYATE, Z. 1991.** Effets des engrais verts et des rotations de cultures sur la productivité des sols au Mali. Pp171-173.
- LHOSTE, P., DOLLE, V., ROUSSEAU, J., SOLTNER, D., 1993.** Manuel de zootechnie des régions chaudes, collection Manuels et précis d'élevage, ministère de la Coopération, Paris, 228 pages.

- MALIJET, 2013.** Filières agricoles : le sésame, un autre filon potentiel. Site Web : <http://www.malijet.com/> Consulté le 06/08/2014.
- MASSON. 1995.** Climatic variability in humid Africa along the Gulf of Guinea-Part two: an integrated regional approach, Paulme, D. 1971. Classes et associations d'âge en Afrique de l'Ouest, coll. Recherches en sciences humaines, Plon.
- MAZOYER M., ROUDARD L., 1997.** Histoire des agricultures du monde, du néolithique à la crise contemporaine, éditions du seuil, Paris, 545 pages.
- MBOUR. 2008.** L'accès des femmes à la terre en Afrique de l'Ouest : problématique et pistes de solutions au Sénégal et au Burkina Faso. Pp7-8
- MINIGOU A, 2004.** La filière sésame au Burkina Faso : Génétique et amélioration des plantes. Pp 19-20.
- MOREL, R. 1998.** Début de la sécheresse en Afrique de l'Ouest. Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology. Demarée, G., Alexandre, J. et De Dapper, M. (eds.) Royal Meteorological Institute of Belgium / Royal Academy of Overseas Sciences, 200–211.
- PATRICE. S, 1980.** Agriculture spéciale : le sésame, le voandzou, le fonio. 22 pages
- PATUREL, J.E., E. SERVAT, B. KOUAME, H. LUBES, M. OUEDRAOGO, J.M.**
- PROGRAMME CADRE INTEGRE DU COMMERCE, 2011.** Stratégie sectorielle pour le sésame au mali: accroître la part de la filière. Site web : <http://www.cadreintegre.org/>. Consulté le 24/06/2014.
- ROMAIN H.R., 2001.** Le sésame (*Sesamum indicum* L) III «Agriculture en Afrique Tropicale» édition CERAAS 1634 pages.
- SANOGO S., 1999.** Étude de la gestion des haies vives à buts multiples dans la Région de Sikasso au Mali. Mémoire de 3^{ème} cycle Écologie et gestion des ressources naturelles, École Nationale Forestière d'Ingénieurs, Sallé, Royaume du Maroc, 67 pages.
- SEBILLOTTE, M., 1976.** Jachères, système de culture, système de production : méthodologie d'étude. In : Actes des journées d'études Agronomie-sciences humaines, 5-6 juillet, Institut National agronomique de Paris-Grignon, Journal d'Agriculture tropicale et de Botanique Appliqué, 24(2-3) :241-264.
- SIDIBE F., 2011.** Saisir les opportunités du marché du sésame : Cas de l'Union des Producteurs du Sésame de Banamba. 48 pages.
- SLOVIN, E., 1960.** Slovin's Formula. Site Web : <http://www.statisticshowto.com/> Consulté le 22/11/2014
- SRAC, 2013.** Fiche technique : Caractéristique des variétés du fonio et du sésame disponibles à la station de recherche agronomique de Cinzana. 5 pages.

- SYLLA, A, 2005.** AFRIQUE VERTE : Capitalisation d'informations sur la filière fonio au Mali. 115 pages.
- THORNTON, 2011.** Résumé des résultats des enquêtes de base niveau ménage: site de Cinzana, Mali. 16 pages.
- TRAORE, S. 2005.** Des techniques culturelles performantes pour de nouvelles variétés de mil (Mali). 5 pages.
- USAID, 2008.** CHAINE DE VALEUR FONIO – SENEGAL : Analyse et cadre d'initiatives pour la croissance de la filière. 94 pages.
- VODOUHE, S.R., ZANNOU, A., DAKO, E.A., 1998.** Actes du premier atelier sur la diversité génétique du fonio (*Digitaria exilis* Stapf.) en Afrique de l'Ouest. 73 pages.
- YOSSI, H., KAYA, B., TRAORE, CO., NIANG, A., BUTARE, I., LEVASSEUR, V., SANOGO, D., 2006.** Les haies vives au sahel : Etat des connaissances et recommandations pour la recherche et le développement (Mali). Pp 30-31.
- ZERBO, E. 2010.** Etude de la dynamique des systèmes de production en zone cotonnière du Burkina Faso par un diagnostic agraire : Cas du village de Yougounini (Bam). Mémoire de fin d'étude, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB). 89 pages.

ANNEXES

Annexe I : Questionnaire

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUETE

- Localisation

Région.....Commune.....Village.....

- Nom Prénom Code de l'enquêté
- Sexe : 1 : Homme 2 : Femme Age
- Situation matrimoniale : 1 : Célibataire 2 : Marié (e) 3 : Divorcé (e)
- 4 : Veuf (ve) 5 : Autres à spécifier
- Niveau d'instruction : 1 : Sans niveau 2 : Alfabétisé 3 : Primaire
- 4 : Secondaire 5 : Supérieur 6 : Ecole coranique 7 : Autres (à spécifier).....
- Quels sont vos principales activités ?
- 1 : Agriculture 2 : élevage 3 : commerce 4 : Artisans 5 : Autres (à spécifier).....

II. EXPLOITATIONS AGRICOLES

- **Parcelles**

Quelle est votre superficie agricole cultivée ?

Est-ce vos propres terres ? 1 : Oui 2 : Non Nombre ha

Est-ce des terres empruntées ? 1 : Oui 2 : Non Nombre ha

Est-ce des terres louées ? Si oui à Combien

Combien d'ha exploitez-vous en cultures vivrières ?

Combien d'ha exploitez-vous en fonio et sésame?

1 : Fonio (superficie)

2 : sésame (superficie)

Sur quel type de sol pratiquez-vous votre agriculture

Nom local sol:.....Nom officiel.....Remarque.....

Texture : 1 : Sableuse 2 : Sablo-argileuse 3 : Argileuse 4 : Argilo-sableuse

5. Limoneuse 6. Sablo-limoneuse 7 : Limono-argileuse Autres

❖ Système d'élevage

- Quels sont les animaux que vous possédez ?

- Comment sont conduits ces animaux ?

- **Equipements et Matériels agricoles**

| | | | | | |
|--------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|--------|
| Animaux de trait : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Charrette : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Charrue : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Houe : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Tracteur : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Semoir : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |
| Multiculteur | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Nombre |

Autres sources (à spécifier).....

III. GESTION DE LA FERTILITE DU SOL

Utilisez-vous la matière organique ? 1 : Oui 2 : Non

- Les différentes sources de la MO utilisées

| | | | | | |
|--|---------|--------------------------|---------|--------------------------|----------|
| 1 : Fumier : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Quantité |
| 2 : Compost : | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Quantité |
| 3 : Résidu de récolte | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Quantité |
| 4 : Compost + fumier + résidu de récolte | 1 : Oui | <input type="checkbox"/> | 2 : Non | <input type="checkbox"/> | Quantité |
| 5 : Autres sources (à spécifier)..... | | | | | |

- Comment obtenez-vous la matière organique

- Utilisez-vous les engrais minéraux pour les parcelles du fonio/sésame

1 : oui. 2 : non :

Qualité : Quantité.....

1 : Production personnelle 2 : achat 3 : production personnelle + achat

4 : Autre (à préciser).....

- Formations reçues : 0: Pas de formation reçue 2 : Technique de semis

3 : Technique d'utilisation de la fumure organique 4 : Autres à spécifier).....

- L'utilisation des résidus de récoltes : 1 : La nourriture des animaux

2 : Restés au champ 3 : Vendus aux éleveurs 4 : Autres (à spécifier).....

- Quelles sont vos activités qui correspondent aux pratiques de GDT

IV. PERCEPTION PAYSANNE SUR L'IMPACT SOCIOECONOMIQUE DES CULTURES DU FONIO ET SESAME

- Résultats agricoles

Campagne dernière (2013)

| Cultures | Quantité semée | Rendements | Quantité consommée | Quantité vendue | Prix d'un kg |
|----------|----------------|------------|--------------------|-----------------|--------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Campagne agricole (2012)

| Cultures | Quantité semée | Rendements | Quantité consommée | Quantité vendue | Prix d'un kg |
|----------|----------------|------------|--------------------|-----------------|--------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Campagne agricole (2011)

| Cultures | Quantité semée | Rendements | Quantité consommée | Quantité vendue | Prix d'un kg |
|----------|----------------|------------|--------------------|-----------------|--------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

- Quel est la place de la culture du fonio et du sésame dans votre vie sociale et économique ?
- Quelles sont les différentes réalisations faites à l'aide de revenus du fonio et sésame

.....

.....Quel est le rôle du CCAFS pour l'amélioration de votre pratique ?

.....
.....

- Quelles difficultés rencontrez-vous dans la production du fonio et sésame?

.....
.....

- Comment comptez-vous améliorer cette production du fonio et du sésame ?

.....
.....

V. PERCEPTION PAYSANNES SUR LES CARACTERISTIQUES DU FONIO ET DU SESAME

Quelles sont les différentes variétés

| Fonio | |
|------------------|-------|
| Nom des variétés | Cycle |
| | |
| | |

| Sésame | |
|------------------|-------|
| Nom des variétés | Cycle |
| | |
| | |

Annexe II : Questionnaire

Q1 : Nom de la structure :

Q2 : Type d'organisation

1=Ministère 2= Service administratif 3= Service technique

Q3 : Nom et Prénoms de l'interlocuteur :

Q4 : Fonction au sein de l'organisation.....

Q5 : Dans ses activités, votre structure s'intéresse-t-elle aux questions Système de production de fonio et /ou du sésame?

1=Oui 2=Non

Q6 : Si oui, lesquelles ?

- **ITINERAIRES TECHNIQUES**

Q7 : Quelles sont les différentes itinéraires techniques utilisées pour ces cultures?

.....

Q8 : Quelles sont les caractéristiques agronomiques de ces cultures ?

.....

Q9 : Faites-vous la vulgarisation des semences déjà introduites ?

.....

Q10 : Quelles sont les stratégies vous avez fait pour le développement des filières?

.....

Q11 : Si oui, ont-elles contribué à renforcer la capacité des producteurs face aux contraintes de production ? 1 : Oui.....2 : Non.....

Q12 : Existe-t-il des opportunités pour la promotion de ces cultures ?

1=Oui 2=Non

Annexe III : Systèmes d'élevage

- **Elevage bovin (EB)**

Les bovins sont conduits par un jeune homme de l'exploitation agricole (29% des enquêtés) ou salarié (berger peulh en général). Les animaux sont abreuvés dans les cours d'eau et près des puits. Pendant la saison sèche, la veine pâture est la règle et les animaux dorment souvent dans les champs afin de les fumer.

Les fourrages ligneux pendant la saison sèche sont *Pterocarpus erinaceux*, *Acacia albida* etc...

- **Elevage caprin (EC)**

Les caprins sont de deux races (locales et « souraka ba »). La race locale est composée de petites chèvres compactes, résistantes à la trypanosomiase

- **Elevage ovin (EO)**

Le troupeau ovin est mené par un berger. Le jour, les ovins sont conduits de la même façon que les bovins. La nuit, ils sont parqués soit en brousse, soit près des concessions pour que leurs déjections soient utilisées pour produire du fumier ou composte.

Les ovins sont principalement conservés pour l'autoconsommation lors des cérémonies religieuses ou vendus pour des besoins monétaires de la famille.

- **Aviculture**

Elle est pratiquée par quasiment toutes les exploitations sous un système carrément extensif (les poules et coqs divaguent en liberté dans la basse cours). Très souvent, les membres de la famille leur apportent des termitières qui sont riches en protéines. Les œufs sont consommés et les poulets sont vendus pour les besoins quotidiens et consommés pour les grandes occasions.

L'élevage des pintades est similaire à celui des poules. Elles sont entretenues après avoir été couvées par les poules. Leurs œufs sont vendus.

- **Elevage asin (EA)**

L'EA assure le transport des personnes, intrants ainsi que le bois de chauffe. Les ânes sont attachés à une corde, en brousse, pendant l'hivernage et divaguent autour des concessions pendant la saison sèche.

Annexe IV : situation géographique de la zone d'étude

| Villages | Coordonnées géographiques | |
|----------|---------------------------|-----------|
| | Longitude | Latitude |
| N'gakoro | 5.861069 | 13.341480 |
| Tongo | 5.813799 | 13.354179 |

Annexe V : zones de productions du fonio au Mali

