

BURKINA FASO

Unité- Progrès - Justice

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE POLYTECHIQUE DE BOBO DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MÉMOIRE DE FIN DE CYCLE

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLÔME DE MASTER EN PRODUCTION VEGETALE

THEME

**DETERMINANTS ET EFFETS DE L'ADOPTION DE L'AGRICULTURE DE
CONSERVATION SUR LES SYSTEMES DE CULTURE A YILOU
(Province du Bam, Burkina Faso)**

Présenté par : Rasmata SANKARA

Directeur de mémoire : Dr. Mamadou TRAORE

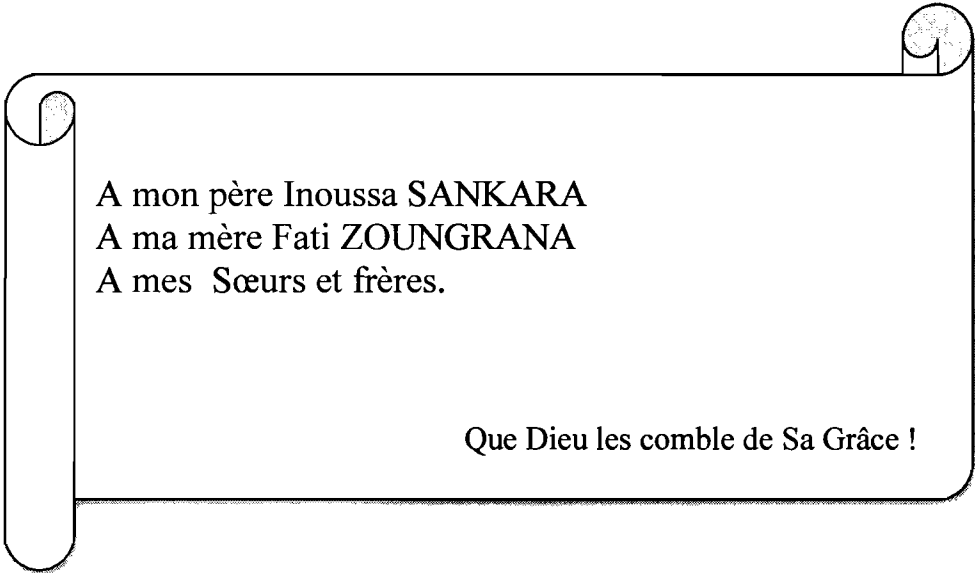
Maitre de stage : Dr. Patrice DJAMEN

N°... -2014/ MaPV

Juillet 2014

DEDICACE

Je dédie ce mémoire :



A mon père Inoussa SANKARA
A ma mère Fati ZOUNGRANA
A mes Sœurs et frères.

Que Dieu les comble de Sa Grâce !

TABLE DE MATIERES

Dédicace	i
Table de matières	ii
Liste des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Remerciements	viii
Sigles et abréviations.....	x
Résumé	xi
Introduction	1
1.1. Définition de quelques concepts	4
1.1.1. Agriculture de conservation (AC)	4
1.1.1.1. Travail minimal du sol	4
1.1.1.2. Couverture permanente du sol.....	5
1.1.1.3. Association/rotation culturale	5
1.1.2. Exploitation agricole	6
1.1.3. Typologie des exploitations agricoles	6
1.1.4. Performance technico-économique d'une exploitation.....	7
1.1.5. Système de culture et concept d'évolution.....	7
1.1.6. Concept d'innovation et d'adoption.....	8
1.2. Aperçu de l'AC dans le monde, en Afrique et au Burkina Faso	9
1.2.1. AC dans le monde et en Afrique	9
1.2.2. AC au Burkina Faso	10
1.3. Avantages et limites de l'AC	10
1.3.1. Avantages	10
1.3.1.1. Avantages socio-économiques	10
1.3.1.2. Avantages agronomiques	10
1.3.1.3. Avantages environnementaux	10
1.3.2. Limites de l'AC	11
1.4. Comparaison entre AC et l'agriculture conventionnelle.....	11
Chapitre 2 : Matériels et Méthodes	13
2.1. Présentation du site d'étude.....	13
2.1.1. Milieu physique.....	13
2.1.1.1. Situation géographique.....	13

2.1.1.2. Climat	14
2.1.1.3. Végétation, flore et faune	15
2.1.1.4. Sols	15
2.1.2. Milieu Humain	15
2.2. Méthodologie	16
2.2.1. Collecte des données	16
2.2.2. Outils de collecte	17
2.2.2.1. Caractérisation des exploitations.....	17
2.2.2.2. Adoption de l'AC et ses effets	17
2.2.2.3. Identification des systèmes de culture.....	17
2.2.2.4. Tendance d'évolution des systèmes de culture	18
2.2.3. Définition des paramètres de la performance économique	18
2.2.3.1. Produit brut (PB)	18
2.2.3.2. La valeur ajoutée brute (VAB).....	18
2.2.3.3. Valorisation de la journée de travail (VJT).....	18
2.2.3.4. Ratio vente sur coût (RVC) et retour sur l'investissement (RI).....	19
2.2.4. Analyse et traitement des données	19
Chapitre 3 : Résultats et discussions	20
3.1. Résultats	20
3.1.1. Caractérisation des exploitations agricoles	20
3.1.1.1. Structure des exploitations agricoles.....	20
3.1.1.2. Matériels et équipements agricoles	21
3.1.1.3. Production végétale	22
3.1.1.3.1. Conduite des cultures	23
3.1.1.3.1.1. Modalités de travail du sol	23
3.1.1.3.1.2. Systèmes de cultures en association.....	24
3.1.1.4. Production animale.....	24
3.1.1.5. Activités extra-agricoles.....	25
3.1.2. Déterminants, bénéfices et contraintes d'adoption de l'AC et de ses principes	26
3.1.2.1 Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes	26
3.1.2.1. 1. Exploitations de type 1	26
3.1.2.2. Exploitation de type 2	27
3.1.2.3. Exploitations de type 3	27

3.1.2.4. Exploitations de type 4	28
3.1.3. Déterminants de l'adoption de l'AC et de ses principes	29
3.1.3.1. Travail minimal du sol/ semis direct	29
3.1.3.2. Association culturale	29
3.1.3.3. Rotation culturale	30
3.1.3.4. Couverture du sol/ paillage	30
3.1.3.5. Agriculture de conservation	31
3.1.4. Effets d'adoption de l'AC et de ses principes selon les producteurs	32
3.1.4.1. Bénéfices de l'AC et de ses principes	33
3.1.4.1.1 Semis direct	33
3.1.4.1.2. Couverture du sol	33
3.1.4.1.3. Association/rotation culturale	33
3.1.4.1.4. Agriculture de conservation	33
3.1.4.2. Contraintes liées à l'adoption de l'AC et stratégie de gestion	34
3.1.5. Identification des systèmes de cultures	35
3.1.5.1. Système traditionnel (S_T)	36
3.1.5.2. Systèmes émergents	36
3.1.5.2.1. Systèmes avec adoption d'un seul principe de l'AC (SAC1)	37
3.1.5.2.2. Systèmes avec adoption de deux principes de l'AC (SAC2)	37
3.1.5.3. Systèmes avec adoption complet des principes de l'AC (S_{AC})	38
3.1.6. Analyses des performances agronomiques et économiques des systèmes de culture	38
3.1.6.1 Temps de travaux	38
3.1.6.2. Rendement grain	40
3.1.6.3. Résultats économiques	40
3.1.6.3.1. Production brute (PB) et marge brute (MB).....	41
3.1.6.3.2. Consommations intermédiaires (CI)	42
3.1.6.3.3. Valorisation de la journée de travail (VJT).....	42
3.1.6.3.4. Ratio vente sur Cout (RVC) et le retour sur investissement (RI).....	43
3.1.7. Dynamique d'adoption et évolution des systèmes de culture	43
3.1.7.1. Dynamique d'adoption des systèmes de culture (2010-2014)	43
3.1.7.1.1. Exploitations de type 1	43
3.1.7.1.2. Exploitation de type 2	44
3.1.7.1.3. Exploitation de type 3	45

3.1.7.1.4. Exploitation de type 4	46
3.1.7.2. Evolution des systèmes de cultures	47
3.2. Discussion	50
3.2.1. Caractéristiques des exploitations et adoption de l'AC	50
3.2.2. Déterminants, bénéfices et contraintes de l'adoption de l'AC et de ses principes.....	50
3.2.3. Effet de l'AC sur les systèmes de culture.....	52
Conclusion générale et perspectives.....	54
Bibliographie	56
Annexe	64
Annexe1 : Fiche d'enquête.....	64
Annexe 2 : Fiche de suivi	71

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Principes fondamentaux de l'agriculture de conservation.....	4
Figure 2 : Situation géographique de la zone d'étude	13
Figure 3: Evolution de la pluviométrie et du nombre de jours de pluie de la commune de Guibaré entre 2003 et 2013	14
Figure 4: Répartition des principales associations culturelles.....	24
Figure 5 : Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 1.....	26
Figure 6: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 2.....	27
Figure 7: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 3.....	28
Figure 8: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans exploitations de type 4	28
Figure 9 : Fréquences d'adoption des systèmes type traditionnel	36
Figure 10 : Fréquences d'adoption des systèmes du type AC1	37
Figure 11 : Fréquences d'adoption des systèmes du type AC2.....	38
Figure 12: Valeurs des produits brutes et marges brutes.....	41
Figure 13: Consommations intermédiaire (CI) dans les 12 systèmes de culture.....	42
Figure 14 : Valorisation de la journée de travail (VJT).....	42
Figure 15 : Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de typel	43
Figure 16: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type 2	44
Figure 17: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type3	45
Figure 18: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type 4	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Estimation de l'évolution de la population de 2014 à 2018.....	16
Tableau II : Activités et outils de collecte des données.....	17
Tableau III: Quelques caractéristiques structurelles des exploitations agricoles de Yilou	21
Tableau IV : Matériels et équipements agricoles en fonction du type d'exploitation.	22
Tableau V: Superficies moyennes (ha) des principales cultures pratiquées par les producteurs de Yilou	23
Tableau VI : Mode de travail du sol par type d'exploitation.....	24
Tableau VII : Les animaux d'élevage en fonction du type d'exploitation.	25
Tableau VIII: Déterminants de l'adoption du semis direct	29
Tableau IX: Déterminants de l'adoption de l'association culturale	30
Tableau X : Déterminants de l'adoption de la rotation culturale	30
Tableau XI: Déterminants de l'adoption de la couverture du sol.....	31
Tableau XII : Déterminants de l'adoption de l'AC.....	32
Tableau XIII : L'appréciation paysanne des effets des principes de l'AC	32
Tableau XIV : Difficultés et mesures d'adaptation des principes de l'AC	35
Tableau XV: Temps de travail total et celui de chaque membre de l'exploitation par système de culture.....	39
Tableau XVI : Rendement grain des systèmes de culture.....	40
Tableau XVII : Tableau recapitulatif des valeurs économiques des 12 systèmes de culture.....	41
Tableau XVIII: Variation des superficies (ha) des systèmes de culture entre 2010 – 2014 (e)	44
Tableau XIX : Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e).....	45
Tableau XX: Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e)	46
Tableau XXI: Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e).....	47
Tableau XXII :Evolution des systèmes de culture à l'horizon 2018	49

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de toutes les personnes qui, d'une manière ou une autre, ont contribué à l'accomplissement de ce présent travail. Nous leur témoignons notre reconnaissance et notre profonde gratitude.

Il s'agit particulièrement de :

- Dr. Patrice DJAMEN NANA, Coordonnateur de ACT de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, notre maître de stage de nous avoir accepté comme stagiaire au sein de sa structure et aussi pour son encadrement de qualité ;
- Dr Mamadou TRAORE, Directeur adjoint de l'Institut du Développement Rural, notre directeur de mémoire pour ses riches conseils ;
- M. Jules Benoît Sansan DA, consultant à ACT, pour ses soutiens techniques dans la conception de notre base de données et pour ses nombreux conseils ;
- M. Jean-Marie DOUZET, chercheur au CIRAD, pour ses nombreux apports en vue d'améliorer le document ;
- Dr. Jérôme T. YAMEOGO, Mr Béteo ZONGO, M. Der DABIRE, M. Ousmane MAIGA pour les corrections en vue de l'amélioration du document et pour leurs nombreux conseils et soutiens.

C'est aussi l'occasion pour nous de signifier notre reconnaissance à Mme Jeanne-Marie KABORE et sa famille pour leur hospitalité pendant le stage et pour leurs encouragements.

Nous remercions les corps enseignant et administratif de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), en particulier les enseignants de l'Institut du Développement Rural (IDR) pour leurs encadrements.

Nous disons grand merci à nos collaborateurs stagiaires de ACT pour leur soutien fraternel. Il s'agit de : MM. Marcel Z. OUEDRAOGO, Blaise OUEDRAOGO, Malamine OUATTARA et de Gilles B. TRAORE.

Nos remerciements vont à l'endroit de toute l'équipe de ACT pour leur soutien technique et matériel et pour leurs encouragements durant le stage. Il s'agit de Mme Judith BASSONO, M. Etienne SANKIMA respectivement assistante administrative et chauffeur à ACT.

Nous disons merci à M. Bruno OUEDRAOGO technicien d'agriculture, chef de Zone d'Appui Technique de la commune de Guibaré pour avoir facilité notre intégration dans la zone d'étude.

Nous remercions également les producteurs de Yilou pour leur accueil chaleureux et leur franche collaboration. C'est le lieu pour nous de remercier M. Quentin SAWADOGO, notre guide ; M. Zakaria SORE pour son soutien lors de la collecte de nos données agronomiques (collecte de grain, de la paille), M. Rasmané SAWADOGO et son épouse pour leur hospitalité durant la phase terrain de notre stage à Yilou.

Nous disons également merci à nos camarades de classe pour leur fraternité durant notre parcours universitaire.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ABACO: Agro-ecology based aggradation-conservation agriculture (ABACO): Targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid Africa

AC: Agriculture de Conservation

ACT: Africain Conservation Tillage Network

AOC: Afrique de l'Ouest et du Centre

BNDT: Base National de Données Topographiques

CES/DRS : Conservation des Eaux et des Sols/ Défense et Restauration des Sols

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le développement.

DPASA : Direction Provinciale de l'Agriculture et de la Sécurité alimentaire.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture

GIFS : Gestion Intégrée de la Fertilité des Sols

GSDM : Groupement de Semis Direct de Madagascar

IIRR: International Institute of Rural Reconstruction

INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie

MARP: Méthode Active de Recherche Participative et de la Planification

PDCG: Plan de Développement Communal de Guibaré

PDRD: Programme de Développement Rural Durable

PDV : Plan de Développement Villageois

SCAP: Small holder Conservation Agriculture Promotion in Western and Central Africa

TCSL: Technique Culturelle Sans Labour

RESUME

L'Agriculture de conservation est une technologie complexe reposant sur l'application simultanée de trois principes : le travail minimal du sol, le paillage du sol et la diversification de cultures. Elle promue en zone semi-aride du Burkina Faso comme moyen d'amélioration de la performance et de la durabilité des systèmes de culture. Mais l'analyse des dynamiques naissantes d'adoption de l'AC montre qu'il y a des interrogations sur la réalisation des résultats escomptés car les producteurs ont tendance à appliquer seulement un ou deux des trois principes de l'AC. Les déterminants et les résultats de ce comportement ne sont pas encore connus. L'objectif de cette étude était de caractériser les déterminants et les effets de l'adoption partielle des principes de l'AC afin de faciliter sa promotion en zone semi-aride du Burkina Faso. Le site d'étude était le village de Yilou dans la province du Bam. Une enquête utilisant les outils MARP a été menée auprès d'un échantillon de cinquante (50) chefs d'exploitations. La collecte des informations a porté sur la structure de l'exploitation, l'identification des systèmes de culture, les raisons de l'adoption de l'AC et ses conséquences. Afin d'évaluer les performances techniques et économiques des systèmes de culture, une fiche de suivi a été utilisée pour collecter les informations sur les temps de travaux et les rendements. L'analyse des résultats a permis d'identifier quatre types d'exploitations en fonction de l'AC et de ses principes que sont, les exploitations de type semis direct, type association culturale, de la couverture du sol et de type AC. L'adoption des principes de l'AC est surtout liée aux facteurs socio-économiques en particulier la recherche de la sécurité alimentaire. 12 systèmes de cultures regroupés en trois catégories ont été identifiés : (i) 2 systèmes traditionnels (SCT), n'intégrant aucun des principes de l'AC ; (ii) 9 systèmes émergents (SCE) associant différemment un ou deux des trois principes de l'AC et (iii) l'AC (SAC) correspondant au système réunissant l'ensemble des trois principes. Le système AC complet est le plus performant aussi bien sur le plan technique qu'économique.

Le SAC a les meilleures performances de l'ensemble des trois catégories. En dehors des SCE incluant uniquement le travail minimal du sol, tous les SCE ont des rendements et des marges brutes supérieurs à ceux des SCT. Une consolidation et une augmentation des superficies des SAC sont observées au fur et à mesure que les contraintes de conservation des résidus et de gestion du surcroît de travail sont levées. Une transformation progressive des SCE vers le SAC est également observée, excepté pour les SCE dont les performances technico-économiques sont déjà proches de celles du SAC. La gestion de la paille et la méconnaissance des avantages du semis direct constituent un frein pour l'évolution des systèmes traditionnels de production vers le système AC complet et son application à grande l'échelle.

Mots clés: agro-écologie, innovation, typologie, performances économiques, systèmes de culture, exploitation agricole, Yilou, Burkina Faso.

ABSTRACT

The Conservation Agriculture is a complex technology based on simultaneous application of three principles: minimum tillage, mulching the soil and crop diversification. She promoted in semi-arid zone of Burkina Faso as a means of improving the performance and sustainability of cropping systems. But analysis of emerging dynamic CA adoption shows that there are questions about the achievement of expected results because producers tend to apply only one or two of the three principles of CA. Determinants and outcomes of this behavior are not yet known. The objective of this study was to characterize the determinants and effects of the partial adoption of the principles of CA to facilitate his promotion in semi-arid zone of Burkina Faso. The study site was the village of Yilou in Bam province. A survey using MARP tools was conducted among a sample of fifty (50) Heads of farms. The collection of information focused on the structure of operations, identification of cropping systems, the reasons for the adoption of CA and its consequences. To assess the technical and economic performance of cropping systems, a monitoring form was used to collect information on labor time and yields. Analysis of the results identified four types of operations depending on the CA and its principles are farms till type intercropping type, land cover and type CA. Adopting the principles of CA is mainly related to socio-economic factors in particular the pursuit of food security. 12 systems grouped into three categories cultures were identified: (i) 2 traditional systems (TS) does not incorporate the principles of the CA; (ii) 9 emerging systems (ES) combining different one or two of the three principles of CA and (iii) CA (CAS) for the system involving all three principles. The complete CA system is the most efficient both technically and economically.

The CAS has the best performance in all three categories. Apart from ES including only the minimum tillage, all ES yields and gross margins higher than those of TS. Consolidation and increased areas of CAS are observed as the constraints of residue conservation and management of additional work are lifted. A gradual transformation of ES to the CAS is also observed, except for ES whose technical and economic performances are already close to those of the CAS. The straw management and awareness of the benefits of direct seeding are an obstacle to the evolution of traditional production systems to the full CA system and its application on a large scale.

Tags: agroecology, innovation, typology, economic performance, cropping systems, farm, Yilou, Burkina Faso

INTRODUCTION

En zones semi-arides du Burkina Faso, la raréfaction et la dégradation des ressources naturelles limitent le développement des productions agro-sylvo-pastorales qui constitue un levier pour relever le défi de la sécurité alimentaire et de l'amélioration durable des conditions de vie des populations (Thiombiano, 2000). Les causes de cette situation sont diverses, on peut citer entre autres : la pression démographique, l'accentuation des aléas climatiques et aussi des pratiques d'exploitation peu durables (Sédogo, 1993 ; Bado *et al.*, 1997 ; Barro *et al.*, 2011).

Depuis quelques années, les acteurs du développement agricole dont les agriculteurs et leurs organisations, les ministères techniques, les Organisations non-gouvernementales (ONG) et la recherche agricole entre autres travaillent sur le développement et la diffusion des techniques de gestion durable des terres (GDT). Une diversité de techniques comprenant de façon non-exhaustive les demi-lunes, le zaï, les cordons pierreux, la régénération naturelle assistée des ligneux, l'utilisation de la fumure organique est promue avec un certain succès auprès des producteurs. Néanmoins, Djamen *et al.*, (2013) soulignent que la plupart de ces technologies présentent certaines lacunes quant à leur durabilité soit parce qu'elles sont très exigeantes en main-d'œuvre ou en raison de la rareté des ressources nécessaires à leur mise en place.

Dans ce contexte, l'agriculture de conservation (AC) est de plus en plus envisagée en Afrique de l'Ouest et du Centre (AOC) comme une approche plus pertinente, complète et efficace pour la restauration des ressources naturelles qui intègre les dimensions environnementales, techniques, économiques et sociales (Tittonell *et al.*, 2012 ; Djamen *et al.*, 2014a). L'AC désigne la famille de systèmes de culture où le travail minimal du sol, la couverture végétale permanente du sol et la diversification des cultures à travers les associations et/ou les rotations des cultures sont appliqués simultanément à l'échelle de la parcelle (Djamen *et al.*, 2005 ; Triomphe *et al.*, 2007 ; FAO, 2012).

L'AC a pour objectif de conserver, d'améliorer et de mieux utiliser les ressources naturelles liées à la gestion des sols, de l'eau et de l'activité biologique (Giller *et al.*, 2009). Elle a fait ses preuves dans l'amélioration de la fertilité des sols et l'accroissement des revenus d'exploitations agricoles, notamment au Brésil, en Argentine ainsi qu'aux Etats Unis d'Amérique, au Canada et en Australie où prédominent de grandes exploitations mécanisées (Freud, 2005 ; FAO, 2012). L'Afrique de l'Ouest et du Centre sont considérées comme des

zones où l'application de l'AC pourrait générer le maximum de bénéfices pour les producteurs (Lal, 2007). Toutefois, Djamen (2014) relève que la mise en œuvre réussie de l'AC n'est possible que si les caractéristiques socioéconomiques et biophysiques de l'environnement local sont bien prises en compte, ce qui exige de trouver les modalités d'application les plus appropriées.

Depuis l'année 2009, African Conservation Tillage Initiative (ACT) en collaboration avec ses partenaires conduisent des activités d'adaptation et de promotion de l'agriculture de conservation au Burkina Faso notamment en zones semi-arides dont le village Yilou situé dans la province du Bam (Région du Centre Nord) qui constitue un des sites. Les activités développées visent à tester localement le potentiel de l'AC et à promouvoir au cas échéant cette technique comme une des alternatives pour aider les producteurs à assurer l'intensification écologique de leurs systèmes de production (Djamen *et al.*, 2014a). Cette intensification écologique est de nature à permettre l'amélioration de la sécurité alimentaire et le renforcement des capacités de résilience des producteurs aux aléas climatiques tout en atténuant la dégradation des ressources agropastorales (Djamen *et al.*, 2013). Après cinq ans d'activités, il est apparu nécessaire d'évaluer dans quelles mesures les producteurs maîtrisent effectivement ou pas les techniques d'AC pour améliorer leurs pratiques agricoles et quelles seraient les conséquences d'une telle dynamique aussi bien au niveau du terroir, des exploitations agricoles que des systèmes de cultures. ACT et ses partenaires ont déjà entrepris des travaux de recherche et de développement sur les effets de l'AC sur l'organisation du territoire, le fonctionnement et les performances de l'exploitation agricole (Zerbo, 2012). Mais peu de travaux ont été conduits sur la transformation des systèmes de cultures du fait de l'application de l'AC. De ce fait, l'adoption des principes de l'AC est de nature à modifier les caractéristiques et les performances des systèmes de cultures existants. Comprendre ces modifications est nécessaire pour accompagner de façon adéquate la promotion de l'AC.

Par ailleurs, Djamen *et al.* (2013) ont noté que généralement en Afrique de l'Ouest et du Centre, comme dans d'autres régions d'Afrique sub-saharienne, l'adoption de l'AC se fait principalement de façon partielle, parce qu'en général, les producteurs adoptent seulement un ou deux des trois principes de l'AC et cela pour des raisons encore peu connues. Ces auteurs soulignent également que l'adoption des principes de l'AC par les producteurs est d'abord guidée par la recherche d'une plus-value par rapport aux pratiques traditionnelles, et que l'adoption même partielle de l'AC se traduirait à l'amélioration des performances des systèmes existants. Toutefois, si les performances comparées des systèmes complets d'AC et des systèmes traditionnels des zones semi-arides du Burkina Faso ont été établies notamment

à travers les expérimentations (ACT *et al.*, 2012 ; Bougoum, 2012), celles des systèmes émergents nés de l'adoption de seulement un ou de deux des trois principes de l'AC ne sont pas encore connues. Cela constitue une entrave à la compréhension et l'accompagnement des dynamiques d'adoption partielle de l'AC. En outre, il manque encore de connaissances sur les perspectives d'évolution des systèmes émergents nés de l'adoption partielle de l'AC. Djamen *et al.*(2013) identifient trois scénarios possibles : (i) la régression ou dés-adoption qui correspond à la situation où le producteur abandonne à court ou moyen terme, le(s) principe(s) d'AC adoptés ; (ii) la stabilisation ou consolidation qui désigne le cas où le système émergent n'évolue pas progressivement vers l'AC et ni vers le système initial et ; (iii) l'évolution qui est la situation dans laquelle le système émergent progresse vers l'AC au fur et à mesure que les conditions sont réunies pour permettre aux producteurs d'adopter les principes d'AC manquants. On ne sait pas encore lequel de ces scénarios est en œuvre en zone semi-aride et au cas échéant quelles en sont les modalités et les conséquences.

La présente étude intitulée : « Déterminants et effets de l'adoption de l'agriculture de conservation sur l'évolution des systèmes de culture à Yilou (Province du Bam, Burkina Faso) » avait pour objectif global de faciliter la promotion de l'agriculture de conservation en zone semi-aride à travers la génération des connaissances sur les déterminants et les conséquences de l'intégration partielle ou totale des principes de l'AC dans les systèmes de cultures. Plus spécifiquement il s'agissait: (1) d'identifier les motivations des producteurs pour l'adoption de l'AC et de ses principes et (2) d'établir les performances comparées et les perspectives des systèmes de culture émergents engendrés par l'adoption des principes de l'AC.

Le présent document est structuré en trois chapitres. Le premier chapitre est une synthèse bibliographique des connaissances disponibles et relatives à la thématique de notre étude. Le deuxième chapitre présente le matériel et la méthode mobilisés pour la réalisation de l'étude. Le chapitre trois montre les résultats et la discussion.

CHAPITRE 1 : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Définition de quelques concepts

1.1.1. Agriculture de conservation (AC)

L'AC est un mode de gestion des ressources naturelles, en particulier des sols. Le concept n'est pas nouveau, elle existait depuis longtemps en Amérique latine et aux États-Unis (Serpantié, 2009). Selon Capillon et Seguy (2002), l'AC est un paquet technologique obéissant simultanément à trois principes : travail minimal du sol, couverture permanente du sol et combinaison d'espèces cultivées dans le temps (rotations) ou dans l'espace (associations) (Djamen *et al.*, 2005; Triomphe *et al.*, 2007 ; FAO, 2008). Selon Capillon et Seguy (2002) les travaux du sol (labours, sarclages, buttages) sont absents ou exceptionnels (figure 1).

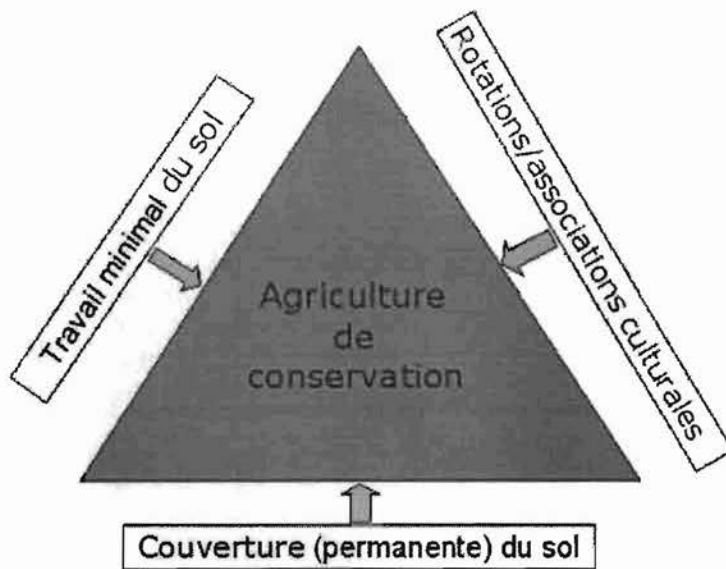


Figure 1: Principes fondamentaux de l'agriculture de conservation

Source: Djamen *et al.* (2005)

1.1.1.1. Travail minimal du sol

Le travail minimal du sol vise une protection du sol et de ses micro-organismes. Il s'oppose au labour indiscriminé et à toute autre forme de travail intense du sol (IIRR et ACT, 2005). Cette réduction ou arrêt de travail du sol s'opère de plusieurs manières, introduisant de ce fait de multiples terminologies dans le concept de l'AC. Labreuche *et al.* (2007) et Triomphe *et al.* (2007) relèvent que les termes les plus couramment rencontrés sont le semis direct (SD), le non-labour (NL), le travail minimum du sol, les techniques culturales simplifiées, technique culturale sans labour (TCSL). Le travail minimal du sol présente de nombreux avantages tels

que l'absence de perturbation de la structure du sol, la lutte contre l'érosion, l'installation précoce des cultures, l'optimisation du temps de travail, la réduction de la contrainte du respect des dates de semis, la levée du handicap du sous-équipement, la valorisation des ressources minérales et hydriques disponibles en début de cycle cultural (Mrabet *et al.*, 2006 ; Soco, 2009 ; FAO, 2007).

1.1.1.2. Couverture permanente du sol

La couverture permanente du sol consiste à recouvrir le sol par des résidus de la récolte précédente ou de végétaux apportés et étalés sur le sol, ou de plantes de couverture occupant le terrain avant la culture principale ou plantées en association (Capillon et Seguy, 2002, Seguy *et al.*, 2009). La couverture permet de mieux réguler la température du sol à proximité des racines des plantes. Elle réduit l'évaporation de l'eau due au vent ou à la transpiration de la plante à cause de la chaleur. Une couverture permanente du sol et le semis sur paillis protègent le sol et offrent un environnement favorable pour le développement de la plante (FAO, 2007). La couverture fertilise aussi le sol grâce à la décomposition de la matière organique qui se transforme en humus et en nutriments. Selon Seguy *et al.* (2009), la couverture végétale protège le sol contre l'érosion, entretient des conditions favorables au développement d'une activité biologique intense et contribue à réduire la pression des adventices. La couverture du sol est donc un moyen de réduire l'enherbement et par conséquent de limiter les temps de travaux de sarclage.

1.1.1.3. Association/rotation culturale

Elle désigne la présence d'au moins deux cultures différentes sur la même parcelle dans le temps et/ou dans l'espace. En AC ce principe vise à la diversification de la production agricole, à la réduction des risques d'invasion de ravageurs et d'enherbement, à une meilleure distribution de l'eau et des éléments nutritifs tout au long du profil cultural du sol, à une meilleure valorisation des ressources en eau et en éléments nutritifs du sol grâce à la différence entre les systèmes racinaires des plantes et à l'amélioration de l'équilibre N/P/K aussi bien d'origine organique que minérale (FAO, 2005 ; IIRR et ACT, 2005).

1.1.2. Exploitation agricole

L'exploitation agricole peut être définie comme un groupe de personnes qui habitent, mangent et conduisent ensemble des activités agricoles (Gafsi *et al.*, 2007). D'après Kleene *et al.* (1989), l'exploitation agricole peut se comprendre comme une équipe familiale de travailleurs cultivant ensemble, au moins un champ principal commun auquel sont liés, ou non, un ou plusieurs champs secondaires selon le cas et ayant leurs centres de décision respectifs. Selon FAO (1995) une exploitation agricole se définit comme une unité économique de production agricole soumise à une direction unique et comprenant tous les animaux qui s'y trouvent et toute la terre utilisée, entièrement ou en partie, pour la production agricole, indépendamment du titre de possession, du mode juridique ou de la taille. La direction unique peut être exercée par un particulier, par un ménage, conjointement par deux ou plusieurs particuliers ou ménages, par un clan ou une tribu ou par une personne morale telle que société, entreprise collective, coopérative ou organisme d'état. Dans les pays du sud, l'exploitation est de type familial et se caractérise par une forte occupation de la main d'œuvre de ses membres et un faible niveau d'équipement (Penot *et al.*, 2010).

1.1.3. Typologie des exploitations agricoles

La typologie ou encore la classification typologique est une méthode qui, à partir d'ensembles, vise à élaborer des types, c'est-à-dire des modèles génériques constitués en regroupant des données ayant certains traits en commun (Landais, 1998). L'élaboration d'une typologie est indispensable pour comprendre le fonctionnement des exploitations agricoles familiales. Elle permet de mettre en évidence les différentes catégories d'exploitations impliquées dans le développement agricole d'une région donnée, les moyens de production dont elles disposent, les conditions socio-économiques dans lesquelles elles travaillent, leurs différents intérêts, et les conséquences qui résultent sur la diversité des systèmes de production agricole pratiqués (CIRAD-GRET, 2002). Les méthodes utilisées pour réaliser les typologies dépendent des objectifs recherchés et des indicateurs discriminants retenus. Toutefois, on peut distinguer les typologies structurelles et les typologies fonctionnelles selon la nature des variables utilisées. Selon Diop *et al.* (2008), une typologie peut être construite à partir de différentes variables telles que le nombre d'actifs, le revenu total, la superficie par actif, le revenu par actif, le nombre d'unité bétail extensif. Dans le cadre de notre étude nous allons réaliser une typologie de structure. Les typologies de structures sont basées sur les

moyens de production disponibles dans les exploitations agricoles et permettent d'obtenir une photographie des exploitations à un moment donné (Mbetid- Bessanne *et al.*, 2002).

1.1.4. Performance technico-économique d'une exploitation

La notion de performance renvoie aux résultats ultimes issus de l'accomplissement d'une action donnée. Selon Cochet *et al.* (2002) cités par Gafsi *et al.* (2007), l'analyse de la performance d'une exploitation nécessite l'accès à des informations sur les activités, sur les flux et sur les résultats de l'exploitation. Selon Gafsi *et al.* (2007) dans les exploitations familiales africaines, la performance technico-économique d'une exploitation se définit par la recherche de l'atteinte de revenus élevés, de rentabilités technique et économique, de la pérennité de l'exploitation et de l'emploi. Ces même auteurs ajoutent que cette notion se complète par l'efficacité et l'efficience de l'exploitation c'est-à-dire la réalisation des objectifs déjà fixés avec le minimum de moyens de production. Pour Villarmois (2001) cité par Coulibaly (2012) la performance organisationnelle recouvre des concepts aussi divers que l'efficacité, l'efficience, la productivité ; chacun de ces termes ayant une acception théorique précise. Par ailleurs il ajoute que, d'une manière plus générale, il convient d'identifier les paramètres permettant d'expliquer la performance. Pour notre étude nous retiendrons comme indicateurs de performance technique le rendement grain, les temps de travaux et comme performance économique la production brute, la marge brute, le ratio vente sur coût.

1.1.5. Système de culture et concept d'évolution

Selon Sebillote (1982), un système de culture se définit comme un ensemble de modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. IRCT (1981) cité par Edzang Mba (1999) définit le système de culture comme un ensemble cohérent dans lequel interviennent les facteurs naturels et agricoles. Pour Jouve (2003) cité par Coulibaly (2012), un système de culture peut être défini par quatre caractéristiques principales : les espèces cultivées, leur succession dans le temps, leur association éventuelle sur une même parcelle et l'itinéraire technique des cultures pratiqué. Dans le cadre de notre étude, un système de culture est définie par trois paramètres :(i) les modalités de travail du sol, (ii) l'association culturelle et (iii) le paillage. Les travaux réalisés par Seguy *et al.* (1996) présentent un exemple de matrice des systèmes de culture dont les composantes principales se retrouvent dans les modes de gestion des sols et des cultures (variétés, intrants, rotation et mode de travail du sol).

L'évolution est l'ensemble des changements ou transformation intervenant au cours du temps. Dans le cadre de notre étude, un système évolue lorsqu'il y a ajout d'un ou plusieurs principes de l'agriculture de conservation dans le système.

1.1.6. Concept d'innovation et d'adoption

L'innovation est selon Rogers (1983) l'introduction dans un système stable d'une idée, d'une technique, ou d'une pratique nouvelle. Adams (1982) définit l'innovation comme une nouvelle idée, une méthode, pratique ou technique permettant d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricole. Selon Rogers (1983), la diffusion est un processus par lequel une innovation est communiquée à tout moment aux membres d'un système social à travers certains canaux. Quant à l'adoption, elle se définit comme l'action d'appliquer une technique. Selon Rogers (1983), l'adoption ne doit pas être vue comme un simple choix mais plutôt comme une série d'évènements menant à l'utilisation continue de la technologie étudiée. Dans ce sens, Rogers (1995) trouve cinq éléments qui détermineraient l'adoption d'une nouvelle technologie. Ce sont l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la testabilité et l'observabilité qui désignent :

- l'avantage relatif d'une innovation qui réfère au degré auquel celle-ci est perçue comme étant meilleure que celles qui existent déjà ;
- la compatibilité qui est la mesure du degré auquel une innovation est perçue comme consistante avec les valeurs existantes, les expériences passées, les pratiques sociales et normes des utilisateurs ;
- la complexité qui est une mesure du degré auquel une innovation est perçue comme étant difficile à comprendre et à utiliser. Les nouvelles idées qui sont simples à comprendre vont être adoptées beaucoup plus rapidement que d'autres qui nécessitent de développer de nouvelles compétences avant de pouvoir les comprendre;
- la testabilité quant à elle, consiste en la possibilité de tester une innovation et de la modifier avant de s'engager à l'utiliser. L'opportunité de tester une innovation permettra aux éventuels utilisateurs d'avoir plus de confiance dans le produit car il aura eu la possibilité d'apprendre à l'utiliser ;
- enfin, l'observabilité qui mesure le degré auquel les résultats et bénéfices d'une innovation sont clairs. Ainsi, plus les résultats de l'adoption de l'innovation seront clairs et plus les individus l'adopteront facilement.

Cependant, chacune de ces caractéristiques, prise individuellement, n'est pas suffisante pour prédire l'adoption d'une innovation. En effet, Rogers (1995) a montré qu'une combinaison de celles-ci aura pour effet l'augmentation des chances d'adoption de l'innovation. Par ailleurs, Tornatzky et Klein (1982) ont démontré que 3 des 5 (la compatibilité, les avantages relatifs et la complexité) caractéristiques influençaient davantage l'adoption d'une innovation. Pour eux, la compatibilité et les avantages relatifs seraient positivement liés à l'adoption tandis que la complexité y serait négativement liée.

1.2. Aperçu de l'AC dans le monde, en Afrique et au Burkina Faso

1.2.1. AC dans le monde et en Afrique

Après la crise économique de 1929 et suite à d'importants problèmes d'érosion éolienne (Dust Bowl, les sols nus et secs étaient balayés par le vent), les recherches américaines se sont orientées sur les produits phytosanitaires et différentes techniques de travail du sol, dont le non-labour (GSDM, 2013). Par ailleurs la technique de base de non labour, avec conservation des résidus de culture sur le sol jusqu'au prochain semis, fut propulsée en Amérique latine, particulièrement au Brésil. Cette technique s'inspire du fonctionnement de l'écosystème forestier naturel stable et durable (Capillon et Seguy, 2002). L'agriculture de conservation est aujourd'hui pratiquée, à l'échelle mondiale, sur environ 100 millions d'hectares, c'est-à-dire environ huit pour cent (8%) des terres cultivées répartis surtout en Amérique du Sud et du Nord et en Australie (FAO, 2005, 2012). C'est en Australie, au Canada et en Amérique du Sud que les taux d'adoption sont les plus élevés, et l'on observe des progrès en Afrique, en Asie Centrale et en Chine (Swaminathan, 2011). En Afrique, et plus particulièrement en Afrique de l'Ouest et du Centre (AOC) l'AC au sens strict n'est pas rependue (Djamen *et al.*, 2005). Selon Derpsch et Fridrich (2009), l'Afrique ne possède que 0,3% des superficies cultivées en AC. Les régions de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, particulièrement dans sa partie francophone, accusent encore un retard par rapport aux autres régions (Afrique Australe, Orientale et Nord) où l'AC est bien développée (Djamen *et al.*, 2005).

1.2.2. AC au Burkina Faso

L'agriculture de conservation est un concept récent au Burkina Faso. L'AC a vu le jour au Burkina Faso en 2008 grâce au projet SCAP (*Smallholder conservation Agriculture Promotion in Western and Central Africa*) dont l'objectif est la promotion de l'AC en Afrique de l'Ouest et du Centre. Au Burkina Faso, le projet intervient dans la région du Centre Nord, de la Boucle du Mouhoun et de la région de l'Est. Les études menées par Da (2011) ; Ganou (2012) et Zerbo (2012) montrent un intérêt certain des producteurs de ces régions pour les systèmes AC.

1.3. Avantages et limites de l'AC

1.3.1. Avantages

Les avantages de l'AC peuvent être regroupés en trois grands points que sont les avantages socio-économiques, agronomiques et environnementaux.

1.3.1.1. Avantages socio-économiques

L'adoption de AC permet l'allègement des temps des travaux et donc une faible demande en main d'œuvre, la réduction des coûts et dépenses pour : carburants, acquisition, utilisation et entretien des équipements agricoles au sein de l'exploitation. Elle va permettre une augmentation de la rentabilité, c'est à dire de grandes productions à partir de faibles quantités d'intrants. (IIRR et ACT, 2005 ; Djamen *et al.*, 2005 ; FAO, 2012).

1.3.1.2. Avantages agronomiques

La mise en œuvre des pratiques d'AC permet d'améliorer la productivité du sol. L'accumulation des résidus des cultures entraîne une augmentation de la matière organique du sol. Dans un premier temps, ceci se limite à la première couche superficielle du sol, mais avec le temps ce phénomène va toucher les couches en profondeur. Elle permet la conservation de l'eau du sol et une amélioration de la structure du sol grâce à l'activité des vers de terres qui forment des macroporosités favorables à infiltration de l'eau (ACT, 2008 ; IIRR et ACT, 2005 ; Leonard et Rajot, 1998 ; Affholder *et al.*, 2008 ; FAO, 2012).

1.3.1.3. Avantages environnementaux

Une couverture permanente du sol réduit l'érosion, et ses corollaires : baisse de fertilité, compaction du sol et une possible modification du paysage. La matière organique, en permettant le stockage du carbone et de l'azote dans le sol, favorise la réduction des gaz à

effets de serre (Capillon et Seguy, 2002). La pratique de l'AC permet également la séquestration du carbone, donc la réduction des émissions de dioxyde de carbone et l'augmentation de la biodiversité (Capillon et Séguy, 2002 ; IIRR et ACT, 2005 ; Giller *et al.*, 2009 ; FAO, 2012).

1.3.2. Limites de l'AC

La principale contrainte qui freine l'adoption et l'expansion de l'AC réside dans le fait que les agriculteurs sont souvent plus intéressés par des solutions ou techniques dont les effets sont visibles dans un délai court, or les effets de l'AC, tant sur le plan technique qu'économique, ne sont visibles qu'à moyen et long termes, une fois que le paquet technologique (les trois principes) est déjà bien intégré dans le fonctionnement du système de production (FAO,2012). Une autre contrainte de l'AC est le manque de référence et de maîtrise technique standard compte tenu de la diversité de l'environnement agro-écologique (CIRAD, 2011 ; FAO, 2012). Par ailleurs, une des problématiques qui se trouvent au centre des débats sur la promotion de l'AC dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre (AOC) est la méthode de gestion de la biomasse au sein des exploitations (Zerbo, 2012). Cette zone de savane est caractérisée par le développement de l'élevage au sein des exploitations agricoles. Dans ce contexte, il existe un conflit pour la répartition de la paille entre la couverture du sol, l'alimentation du bétail, l'énergie, la construction des cases, l'artisanat et la vente afin de disposer de liquidité (Hien *et al.*, 1994). Face à ces contraintes et la non-maîtrise des systèmes d'AC et leurs effets sur les écosystèmes, bien de chercheurs dont Giller (2009) et Serpentié (2009), estiment que le transfert des pratiques mérite une grande prise de précaution bien qu'ils aient fait leurs preuves ailleurs. Les conditions ont changé et il faudra recadrer les conditions d'exécution, évaluer leurs effets sur les écosystèmes et les conditions de vie de la population ; d'où la nécessité de mise en place d'un projet pour l'évaluation des effets de l'AC sur l'environnement et la mise en place d'outils d'aide à la prise de décision des politiques en matière d'adoption des techniques d'AC (Tittonell *et al.*, 2012).

1.4. Comparaison entre AC et l'agriculture conventionnelle

L'AC est basée sur une amélioration des fonctions naturelles des écosystèmes, et donc une intensification de l'activité biologique dans et au-dessus du sol. Afin d'éviter une perturbation de la structure du sol, en AC le labour est réduit, voire supprimé et remplacé par le semis direct. Par contre en agriculture conventionnelle les paysans labourent leurs champs. Cela détruit à long terme la structure du sol et contribue à la baisse de sa fertilité (IIRR et ACT

2005). En AC, l'accent est mis sur la couverture du sol. Cette couverture peut être constituée par des résidus de la récolte précédente ou de végétaux apportés et étalés sur le sol, (couvertures mortes), ou de plantes de couverture occupant le terrain avant la culture principale ou plantées en association, (couvertures vives). Par contre en agriculture conventionnelle, les paysans retirent ou brûlent les résidus de culture ou les enfouissent dans le sol par le labour. Le sol ainsi laissé nu est facilement lavé par la pluie ou soufflé par le vent (IIRR et ACT, 2005). Dans le système conventionnel (dans certaines régions), la même culture est souvent pratiquée chaque année sur la même parcelle. Cette pratique favorise le développement des mauvaises herbes, des maladies et de certains insectes nuisibles. En AC, ces risques sont minimisés grâce aux associations/ rotations des cultures. Cela aide également à maintenir la fertilité du sol (IIRR et ACT, 2005)

CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES

2.1. Présentation du site d'étude

2.1.1. Milieu physique

2.1.1.1. Situation géographique

L'étude a été conduite dans le village de Yilou situé dans la commune rurale de Guibaré dans la province du Bam. Yilou est localisé dans la Région du Centre Nord du Burkina, à 13°0'20'' de latitude Nord et 1°32'78'' de longitude Ouest (Figure 2). Yilou est limité à l'est par les villages de Goala et de Tantallé, au sud par le village de Malou, au sud-ouest par les villages de Koulou et Tioussa, à l'ouest par les villages de Goïra et de Sindri, au nord-ouest par le chef-lieu de la commune, Guibaré, et enfin au nord par les villages de Gouggré et de Sawrzi (PDCG, 2013)

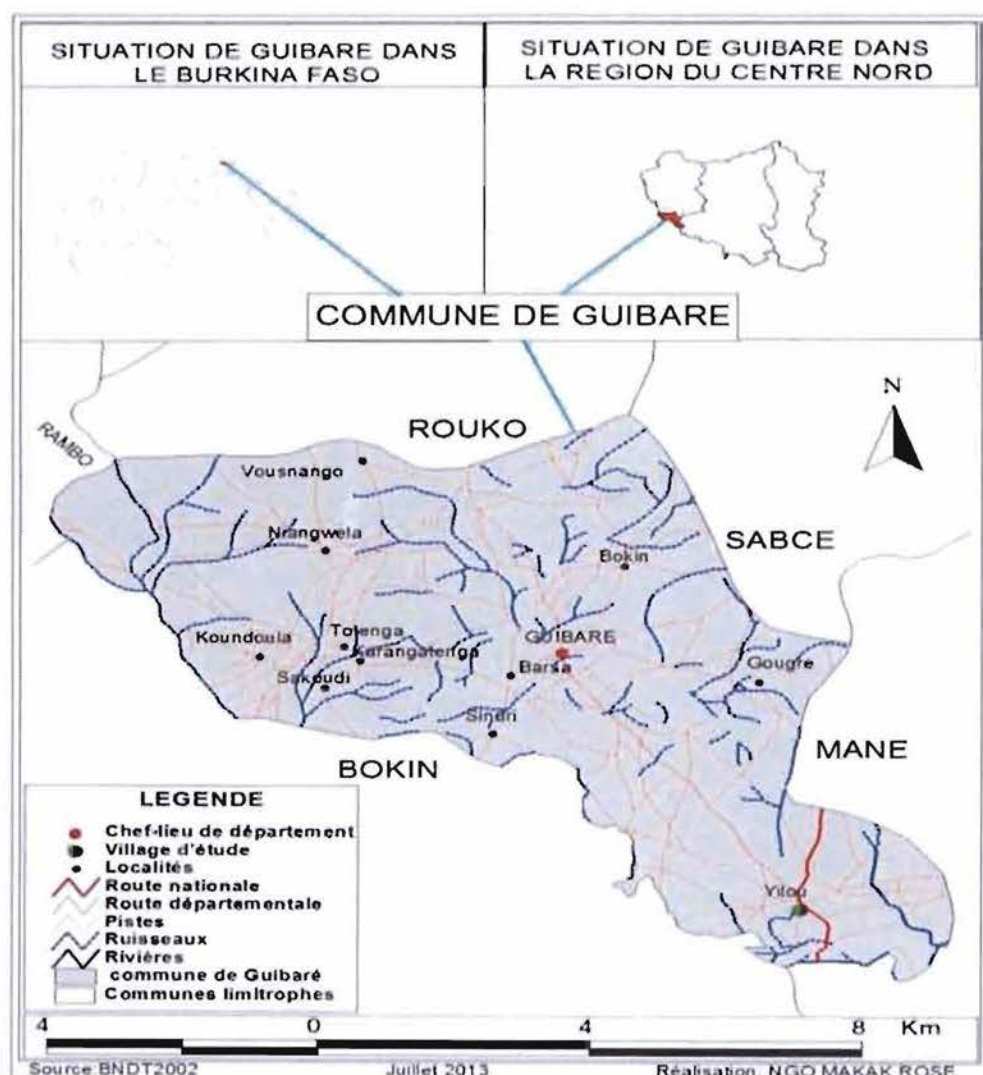


Figure 2 : Situation géographique de la zone d'étude

2.1.1.2. Climat

La région du Centre-nord est à cheval entre le climat sahélien et le climat Nord soudanien (Fontès et Guinko, 1995). La localité est caractérisée par deux types de saisons qui sont : la saison sèche qui s'étend de novembre à mai, avec des températures maximales pouvant dépasser 40°C et la saison pluvieuse de quatre mois (04) allant de juin à octobre avec une pluviométrie moyenne de 700 mm/an avec des maxima pouvant atteindre 900 mm/an. Les précipitations sont généralement irrégulières avec une forte variabilité intra et inter-saisonnière. L'inégale répartition des pluies dans le temps est la cause des poches de sécheresse souvent rencontrées en début de saison pluvieuse et des inondations parfois pendant les mois de juillet et août. La Figure 3 présente la pluviométrie moyenne annuelle enregistrée à Guibaré de 2003 à 2013.

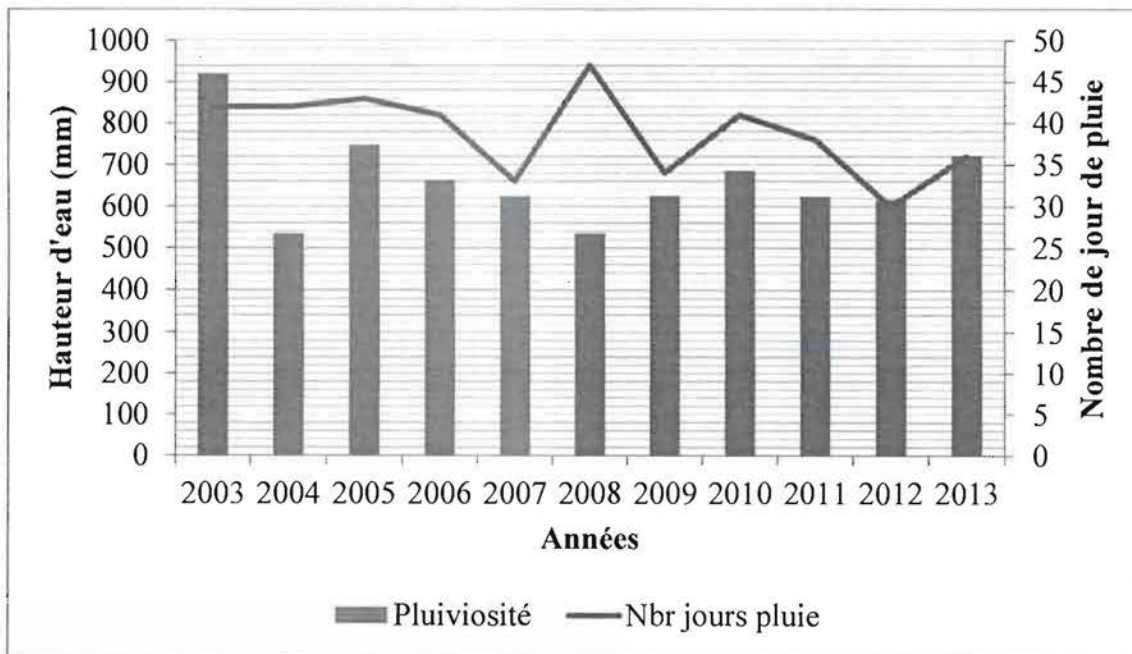


Figure 3: Evolution de la pluviométrie et du nombre de jours de pluie de la commune de Guibaré entre 2003 et 2013.

Source : DPASA /Bam

Du point de vue hydrographie la commune de Guibaré fait partie du bassin versant du Nakambé, les ressources en eau de surface sont assez importantes. Yilou se situe à moins de deux (02) km du lit du fleuve Nakambé qui passe entre ce dernier et Malou, village situé au sud de Yilou. Le réseau hydrographique se compose des cours d'eau pérennes et temporaires rencontrés sur l'ensemble de l'espace communal. La commune dispose de deux barrages: le

barrage de Guibaré centre et celui de Niangouela autour desquels se concentrent de fortes activités agro-sylvo-pastorales (PDCG, 2013).

2.1.1.3. Végétation, flore et faune

Les formations végétales les plus rencontrées sont la savane arbustive, la savane herbeuse, les steppes arbustives et enfin la végétation clairsemée due au fait que le climat est du type semi-désertique. Par ailleurs, la zone est caractérisée par une forte dégradation des ressources naturelles liée à une mauvaise répartition spatio-temporelle des précipitations, à la longue sécheresse, au surpâturage et à l'accroissement démographique. Les effets néfastes du ruissellement, de l'érosion hydrique et éolienne conduisent à un appauvrissement sévère des sols au niveau de la moyenne pente de glacis au profit des bas-fonds (Kambou et Zougmore, 1995). Les principales essences forestières existantes sont *Vittelaria paradoxum*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Faidherbia albida*, *Tamarindus indica*, *Adansonia digitata*, *Acacia macrostachya*. Il existe de grandes superficies d'*Acacia Senegal* représentant un potentiel important pour l'exploitation de la gomme arabique. À ces essences forestières s'ajoute un tapis herbacé très important composé *Andropogon gayanus*, *Andropogon acinidis*, *Loudetia togoensis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Hyptis spicigera*, *Cassia tora* et *Cassia occidentalis*. Cependant la coupe abusive du bois due à une demande croissante d'énergie, la divagation des animaux, les activités d'orpillage et la recherche de nouvelles terres pour les productions agricoles réduisent considérablement la végétation. Cette dégradation du couvert végétal a pour conséquences la disparition des animaux et des oiseaux sauvages.

2.1.1.4. Sols

Dans la Région du Centre-Nord, on rencontre des sols de type ferrugineux à taches et concrétions, des sols halomorphes, des vertisols, des sols bruns eutrophes (Zombré, 2006). Les sols de la commune rurale de Guibaré sont majoritairement pauvres en phosphore, en azote et en matière organique (Bunasols, 1995). A Yilou, on rencontre en général les sols ferrugineux tropicaux lessivés et peu évolués.

2.1.2. Milieu Humain

La population de Guibaré est passée de 18 604 au recensement de 1996 à 23 454 au recensement de 2006, dont 3 740 à Yilou. En 2013, la population de Guibaré était estimée à 28 262 habitants (PDCG, 2013). La densité de population de la commune est de 91 habitants/km² contre une moyenne nationale de 51,8 et 61,1 au niveau régional (INSD, 2008).

Le taux de croissance démographique de la région du Bam étant de 2,7% par an, la population de Guibaré peut être estimée à 28262 habitants en 2013 (PCDG, 2013). La population de la commune de Guibaré est en majorité composée de *Mossés* qui sont les autochtones, suivi des *Yarsé*, les *Silmi-mossé* et des *Peulh* (PDRD, 2008). Les principales religions rencontrées dans la commune de Guibaré sont l'islam, le christianisme (catholicisme et protestantisme) et l'animisme. Le tableau I montre les prévisions d'évolution de la population à l'horizon 2018.

Tableau I: Estimation de l'évolution de la population de 2014 à 2018

Années	2014	2015	2016	2017	2018
Nombre d'habitants	29 025	29 809	30 614	31 440	32 289

Source : PCDG 2013

2.2. Méthodologie

2.2.1. Collecte des données

La collecte des données a été effectuée en deux phases :

La première phase a consisté à réaliser une enquête auprès d'un échantillon constitué de 50 chefs d'exploitation dont 21 producteurs en adoption complète de l'AC et 29 producteurs en adoption partielle (6 producteurs en semis direct, 10 en couverture et 13 producteurs en association culturale). Nous avons considéré dans notre échantillon :

- un producteur de type semis direct, est celui qui dont la superficie allouée au semis direct est supérieure à celle des autres modalités du travail du sol (le labour, le zaï, la demi-lune) ;
- est considéré comme producteurs de type couverture du sol, tout producteur pratiquant le paillage sur de grande superficie (environ 1ha) ;
- l'association est une pratique déjà rependue dans la zone de l'étude, ainsi un producteur est considéré type association lorsque l'association constitue le seul principe adopté;
- les producteurs de type AC sont les producteurs qui pratiquent de façon simultanée tous les trois principes sur une même parcelle.

Le choix de l'échantillon a été fait en se basant sur une étude antérieure menée à Yilou (Djamen et Ganou 2013) et qui a révélé l'existence de deux types de producteurs : les producteurs en adoption partielle et les producteurs en adoption complète. Nous avons retrouvé ces différents types de producteurs sur le terrain par entretien préliminaire

La deuxième phase a consisté en un suivi des parcelles identifiées au moyen d'une fiche de suivi (annexe 2) mais aussi à partir des observations directes sur le terrain.

2.2.2. Outils de collecte

Le tableau II montre un récapitulatif des objectifs, des outils de collecte et les activités menées.

Tableau II : Activités et outils de collecte des données

Objectifs	Activités et outil	Résultats attendus
Caractérisation des exploitations	Enquête individuel avec un questionnaire, visite des champs avec un questionnaire	Typologie des exploitations
Déterminants, bénéfiques et contraintes de l'adoption de L'AC et ses principes	Enquête avec un questionnaire, Focus group avec un canevas de discussion	Facteurs (Motivation), bénéfiques et contrainte de l'adoption de l'AC et ses principes
Effet d'adoption sur les systèmes de culture et leurs performances,	Enquête, observation directe, Suivi des activités de production du semis jusqu'à la récolte avec un questionnaire	Identification des systèmes de culture et leur performance
L'évolution des systèmes de culture	Enquête avec un questionnaire : projection à l'horizon 2018	Tendance d'évolution des systèmes de culture

2.2.2.1. Caractérisation des exploitations

L'enquête a été menée auprès des chefs exploitation en utilisant un questionnaire abordant les aspects ci-après : les actifs du ménage, les dépendants, les activités de production et les sources de revenu, les équipements, les moyens de transport, les activités extra-agricoles.

2.2.2.2. Adoption de l'AC et ses effets

Les facteurs et les effets de l'adoption de l'AC sur les exploitations ont été identifiés en utilisant également un questionnaire comportant une série de question (Annexe 1).

2.2.2.3. Identification des systèmes de culture

L'identification des systèmes de cultures a été faite à partir d'un questionnaire basée sur trois critères essentiels que sont :

- les différentes modalités de travail du sol : le labour (Lb), du semis direct (Sd), du Scarifiage (Sc), du Zaï (Z) et des Demi-Lunes (Dl) ;
- les types de modalité d'installation des cultures : association (Ca) et culture pure (Cp) ;

- la couverture du sol : Paillage (Pa) et non paillage (Np).

Afin d'évaluer les performances technique et économique de chaque système, nous avons établi une fiche de suivi des champs (annexe 2). Pour chaque système de culture nous avons au total cinq (05) répétitions. Ainsi les différentes opérations menées, allant du semis jusqu'à la récolte, le nombre de personnes effectuant ces opérations, ainsi que leur durées ont été notés. A la fin de la campagne nous avons placé trois (03) carrés de rendements de 16 m² (4m x 4m) dans chaque parcelle. Les grains et la paille ont été récoltés, séchés et le poids sec a été mesuré.

2.2.2.4. Tendance d'évolution des systèmes de culture

Pour chaque système de culture identifié nous avons déterminé l'historique du système et la projection à l'horizon 2018 afin de prévoir la tendance de leur évolution (annexe 1).

2.2.3. Définition des paramètres de la performance économique

2.2.3.1. Produit brut (PB)

Le produit brut désigne la valeur monétaire réellement obtenue par le producteur après la vente de la production finale. Selon Penot *et al.* (2010), le produit brut (PB) est la valeur de la production brute agricole, estimée au prix du marché, prix sortie ferme. Le PB est donc égal à la quantité totale de la production multipliée par le prix unitaire du produit. En agriculture, le PB concerne toute la production utilisable, c'est-à-dire les grains mais aussi la paille.

$$\text{PB} = \Sigma (\text{produit } i \times \text{prix unitaire du produit } i)$$

2.2.3.2. La valeur ajoutée brute (VAB)

La valeur ajoutée (VAB) est égale au produit brut moins les consommations intermédiaires (CI) ou encore les charges opérationnelles. Selon Penot *et al.* (2010), les consommations intermédiaires désignent l'ensemble des biens et des services qui sont consommés au cours d'un cycle de production incluant les semences, les engrais, les produits phytosanitaires (herbicides, insecticides, etc.), les coûts de motorisation (essence, huile), les frais de transport, etc. En absence de subvention, la valeur ajoutée brute est égale à la marge brute (MB). Pour les systèmes de cultures, la VAB est calculée par hectare (Penot *et al.*, 2010).

$$\text{VAB} = \text{MB} = \text{PB} - \text{CI}$$

2.2.3.3. Valorisation de la journée de travail (VJT)

La valorisation brute de la journée de travail (VJT) est égale à la marge brute divisée par le temps de travail (travail familial et salarial). On utilise en général la valorisation brute de la

journée de travail pour évaluer ou comparer des ateliers. Elle permet donc de mesurer des valeurs représentatives de la valorisation réelle de la journée de travail.

$$VJT = \frac{\text{MB du système}}{\text{Temps de travail total du système}}$$

2.2.3.4. Ratio vente sur coût (RVC) et retour sur l'investissement (RI)

Le ratio vente sur coût (RVC) est le rapport entre le produit brut et les consommations intermédiaires liées à la production. Il traduit le gain monétaire de l'exploitant sur une unité monétaire investie dans le système de production. Le retour sur l'investissement est égal à la consommation intermédiaire divisée par la valeur ajoutée nette multipliée par cent. Le RI permet d'évaluer le risque pris pour conduire un système. Un RI supérieur à 50% est potentiellement dangereux, par contre un RI inférieur à 50% serait intéressant pour l'exploitant concerné (Penot *et al.*, 2010). Ces indicateurs permettent de comparer les systèmes entre eux mais aussi entre différents secteurs d'activités et à des périodes différentes.

$$RVC = \frac{PB}{CI} \text{ (Kaboré, 2007)}$$

$$RI = \frac{CI}{MB} * 100$$

2.2.4. Analyse et traitement des données

Pour l'analyse des informations collectées sur le terrain trois logiciels ont été utilisés. Il s'agit de Excel, Access et le logiciel XLSTAT. Le logiciel Access a été utilisé pour la conception de la base de données. Pour l'analyse statistique et la typologie nous avons utilisé XLST et Excel pour la réalisation des graphiques.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Résultats

3.1.1. *Caractérisation des exploitations agricoles*

Les exploitations agricoles ont été classées en fonction des principes de l'AC adoptés :

- type 1 : exploitations agricoles ayant adopté principalement le semis-direct ;
- type 2 : exploitations agricoles ayant adopté principalement le paillage ;
- type 3 : exploitations agricoles ayant adopté principalement l'association culturale ;
- type 4 ou encore type AC : exploitations agricoles ayant adopté l'ensemble des trois principes de l'agriculture de conservation.

3.1.1.1. Structure des exploitations agricoles

L'analyse du tableau III présente quelques caractéristiques des exploitations agricoles de Yilou. Il apparaît que ces exploitations sont de type familial avec une taille moyenne de 11 personnes. Cependant nous pouvons distinguer en fonction de la taille, deux catégories d'exploitations agricoles : les exploitations de grande taille avec au moins 11 personnes et les exploitations de petite taille avec en moyenne 6 personnes. Ainsi, les exploitations de types 2, 3 et 4 sont des exploitations de grande taille et disposent environ 6 actifs agricoles contrairement aux exploitations du type 1 qui n'ont que 3 actifs agricoles en moyenne. L'âge moyen des chefs d'exploitation est de 51,9 ans. Cependant, on note que les chefs d'exploitation de type 4 sont les plus âgés avec 57 ans de moyenne d'âge et les chefs d'exploitation de type 3 les moins âgés avec une moyenne de 45,2 ans. Par ailleurs, les petites exploitations ont majoritairement comme chef d'exploitation des femmes (67% de femmes contre 33% d'hommes) dont la plupart sont des veuves.

Tableau III: Quelques caractéristiques structurelles des exploitations agricoles de Yilou

Variable	Types d'exploitation				Ensemble	
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4		
Effectif	6	10	13	21	50	
Age moyen (ans)	51,8	50,8	45,2	57	51,9	
Nombre moyen d'épouses	1	2	2	2	2	
Taille moyenne de l'exploitation (personne)	6	12	13	12	11	
Nombre moyen actif agricole	3	7	6	6	6	
Nombre moyen de ménages	1	2	1	2	2	
Participation aux activités du Champ Ecole	Membre CEP et expérimentateur	32,3	30	23	61,9	42
	Non Membre	66,7	70	77	38,1	58

CE : chef d'exploitation, CEP : Champs école

3.1.1.2. Matériels et équipements agricoles

L'analyse des résultats du tableau IV montre que les équipements agricoles à Yilou sont composés de charrettes, de charrues, de corps sarcler, corps butteur, daba, piochons. De façon générale, les exploitations agricoles sont sous équipées. Toutefois, exploitations de types 2, 3 et 4 sont plus équipées comparativement à celles de type 1. Ces dernières ne disposent que de matériels agricoles manuels tels que le piochon et la daba qui servent respectivement au semis et au sarclage. Quant aux exploitations de type 2, 3 et 4 elles disposent d'attelage qui sert pour les activités de labour, le sarclage et le transport des récoltes, de la paille et de la fumure.

Tableau IV : Matériels et équipements agricoles en fonction du type d'exploitation.

Nombre moyen de	Types d'exploitation				Moyenne
	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	
Anes de trait	0	1	0,5	0,8	0,7
Bœuf de trait	0	0,7	0,5	0,7	0,5
Brouette	0	0,2	0	0,04	0,1
Charrette	0	0,4	0,5	0,6	0,4
Charrue	0	0,7	0,8	0,8	0,7
Corps butteur	0	0,1	0,3	0,1	0,1
Corps sarcleur	0	0,3	0,5	0,2	0,3
Houe manga	0,02	0,1	0	0	0,02
Daba	3,2	7,6	5,9	6,6	6,2
Piochon	3	6,5	5,2	5,9	5,5
Pulvérisateur	0	0,1	0,2	0,1	0,1
Rayonneur	0,1	0,2	0,1	0	0,1
Semoir	0	0	0,1	0,04	0,6

3.1.1.3. Production végétale

L'agriculture de Yilou est essentiellement une agriculture de subsistance basée sur les céréales qui occupent environ 70% des superficies cultivées (tableau V). Le sorgho constitue la principale culture du village et occupe à lui seul près de 60% des superficies cultivées. Le niébé est la deuxième culture principale après le sorgho et occupe environ 23% des superficies cultivées. Les principales spéculations cultivées sont les cultures vivrières composées de sorgho, mil et maïs, et les cultures de rentes que sont le niébé, l'arachide et le sésame. Les superficies par exploitation sont faibles soit une moyenne de 2,81 ha. Toutefois, le type 2 exploite une superficie relativement grande, avec une moyenne de 3,57 ha tandis que les exploitations de type 1 ne disposent que d'une superficie moyenne de 1,41 ha. Le tableau V donne un récapitulatif de l'assolement des différents types d'exploitations à Yilou.

Tableau V: Superficies moyennes (ha) des principales cultures pratiquées par les producteurs de Yilou

Spéculation	Types d'exploitation				Moyenne
	Type1	Type2	Type3	Type4	
Arachide	0	0,03	0,04	0,06	0,04
Maïs	0,01	0,12	0,06	0,02	0,05
Mil	0,16	0,4	0,29	0,29	0,29
Niébé	0,38	0,65	0,63	0,76	0,66
Sésame	0,01	0,12	0,05	0,1	0,08
Sorgho	0,85	2,25	1,63	1,69	1,70
Superficies totales cultivées	1,41	3,57	2,7	2,89	2,82

3.1.1.3.1. Conduite des cultures

3.1.1.3.1.1. Modalités de travail du sol

Il existe plusieurs modalités de travail du sol à Yilou. Le labour constitue cependant le principal mode de travail du sol pratiqué par la majorité des exploitants. Les superficies allouées à cette pratique représentent 80,2%, 88,8% et 55,4% des terres cultivées respectivement dans les exploitations types 2, 3 et 4 (tableau VI). Le semis direct est une pratique ancienne mais jusqu'aujourd'hui pratiqué un peu partout dans le village sur de petites superficies. Par ailleurs, il constitue la principale pratique dans les exploitations du type 1 (88,1% des superficies emblavées). Afin de d'atteindre les objectifs de la production qui sont la sécurité alimentaire et la pérennité de l'exploitation, et de pallier les effets négatifs des aléas climatiques et les différents problèmes de dégradation des sols, les exploitants pratiquent les techniques de CES/DRS telles que le zaï et la demi-lune. Ces techniques sont pratiquées sur de petites superficies. Ainsi le zaï occupe respectivement 10,1%, 11,9%, 10,9% et 7,2% des superficies cultivées au niveau des exploitations de types 1, 2, 3 et 4 (tableau VI). La demi-lune tout comme le zaï est pratiquée sur des sols dénudés communément appelés « zippélé ».

Tableau VI : Mode de travail du sol par type d'exploitation

Travail du sol	Type d'exploitation			
	Type1	Type2	Type3	Type4
Labour	1,8	80,2	88,8	55,4
Semis direct	88,1	3,9	0,0	36,7
Zaï	10,1	12,0	11,0	7,2
Demi-lune	0,0	3,9	0,2	0,7

3.1.1.3.1.2. Systèmes de cultures en association

La figure 4 donne la répartition des principales associations culturales. Les résultats montrent qu'il existe plusieurs types d'association. Les associations couramment rencontrées sont sorgho-niébé (41%) et mil-niébé (28%). Au nombre de trois, les modalités d'association sont en inter-poquet, dans le même poquet et en interligne. Cependant, la modalité d'association dans le même poquet reste la principale. Les cultures concernées par ce mode d'association sont en général sorgho-niébé et mil-niébé.

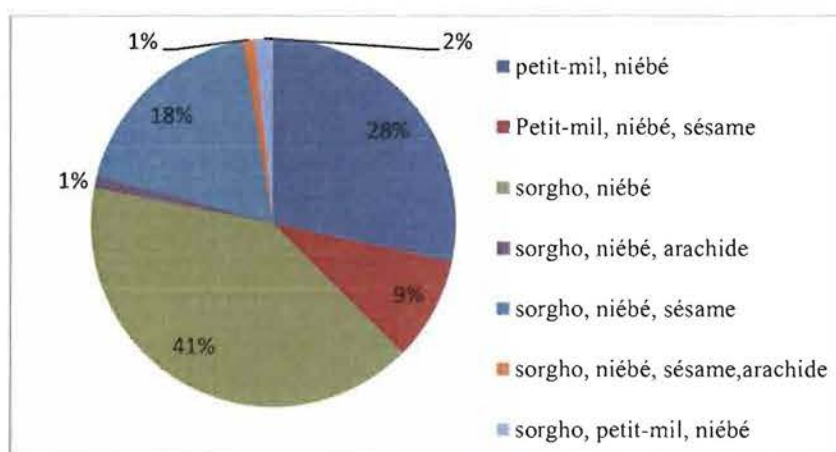


Figure 4: Répartition des principales associations culturales

3.1.1.4. Production animale

L'élevage constitue la seconde activité de production à Yilou après l'agriculture. Les animaux d'élevage sont des gros ruminants, environ 3 bovins par exploitation; les petits ruminants comme les ovins (3 par exploitation) et les caprins (8 par exploitation). On rencontre également des porcs, des asins, des équins et de la volaille. La taille et la diversité du cheptel sont fonction du type d'exploitation. Les exploitations de type I disposent moins d'animaux que les exploitations de types 2, 3 et 4 (tableau VII).

Tableau VII : Les animaux d'élevage en fonction du type d'exploitation.

Nombre moyen d'espèce animale	Types d'exploitation				Moyenne
	Type1	Type2	Type3	Type4	
Asins	0	1	0	1	1
Bovins	0	2	7	2	3
Caprins	2	8	6	14	8
Equin	0	0	0	0	0
Ovin	0	4	3	3	3
Porcins	0	5	0	2	2
Volaille	6	18	15	16	14

3.1.1.5. Activités extra-agricoles

Le commerce constitue la principale activité extra-agricole de Yilou. Le village dispose un marché qui sert de tremplin pour les activités de commerces. L'orpaillage constitue la seconde activité extra-agricole après le commerce. Les producteurs estiment que l'orpaillage est une activité qui procure plus de profit. De ce fait, les jeunes abandonnent de plus en plus les activités de production agricole au profit de cette activité. En plus du commerce et de l'orpaillage, l'artisanat est aussi pratiqué.

3.1.1.6. Conclusion Partielle

L'analyse de la structure des exploitations, des activités de production agricole et extra-agricole, des moyens de production révèle que les exploitations de Yilou sont en général de petites exploitations familiales de taille environ 11 personnes dont 6 actifs. Toutefois, on note que le type 1 ne dispose que 6 personnes dont 3 actifs agricoles. Les superficies moyennes est 2,82 ha. Cependant, les exploitations de type 2, 3 et 4 disposent des superficies plus grandes que celle du type 1. D'une manière générale, les exploitations sont sous équipées. Mais, une disparité est notée en fonction du type d'exploitation. Ainsi, les types 2, 3 et 4 sont plus équipés comparativement au type 1. Cette caractérisation des exploitations pourrait être un outil pour développer des stratégies pour l'adoption de l'AC en particulier chez le type 1.

Les résultats de l'étude révèlent que l'association culturale est une pratique ancienne à Yilou et très rependue. Quant à la couverture du sol, elle connaît un engouement chez les producteurs (environ 60% d'adoption). Le semis direct est moins rependu et est principalement pratiqué par les exploitations de type1. L'adoption partielle de l'AC (un ou

deux principes) dans les exploitations pourrait être une prédisposition à l'adoption de l'AC complet.

3.1.2. Déterminants, bénéfices et contraintes d'adoption de l'AC et de ses principes

3.1.2.1 Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes

3.1.2.1. 1. Exploitations de type 1

La figure 5 montre l'évolution des superficies de l'AC à travers l'application des différents principes qui la constituent. Les plus grandes superficies sont observées sur les parcelles où les principes de l'association et du semis direct sont appliqués. Entre 2010 et 2014, les superficies allouées à ces deux principes évoluent positivement. Il en est de même pour les superficies en paillage et en AC. Cependant une évolution modérée est notée entre 2010 et 2012 pour le paillage et l'AC. C'est à partir de la campagne agricole 2014 qu'on pourrait assister à une augmentation considérable de ces superficies. Les superficies en rotation culturelle sont restées cependant constantes de 2010 à 2014.

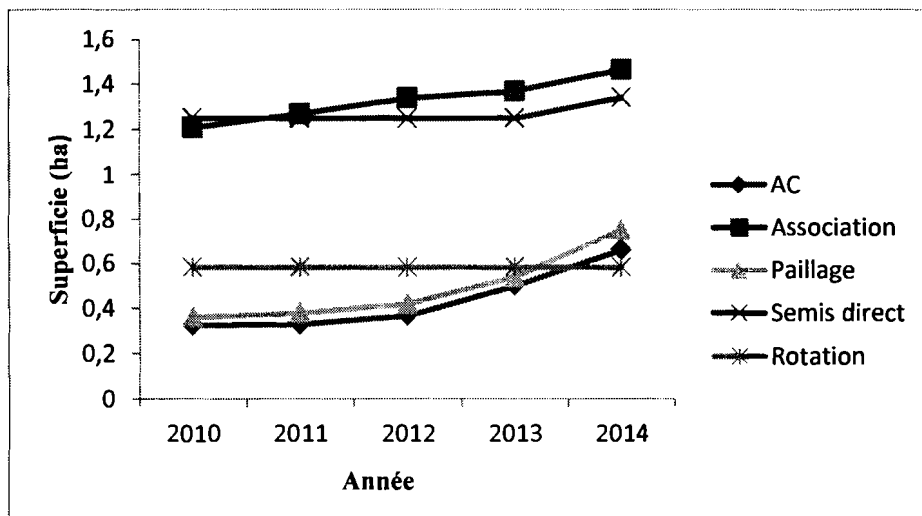


Figure 5 : Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 1.

3.1.2.2. Exploitation de type 2

Chez ces producteurs, les superficies en semis direct et en AC restent quasiment constantes entre 2010 et 2012. Cependant de 2013 à 2014 on enregistre une légère augmentation des superficies. Pour la même période, les superficies en association culturale et en couverture du sol ont augmenté. Entre 2010 et 2013, les superficies en rotation culturale sont restées constantes ; c'est à partir de la campagne 2014 qu'on pourrait assister à une augmentation des superficies. La figure 6 montre l'évolution des superficies de l'AC et de ses principes entre 2010 et 2014.

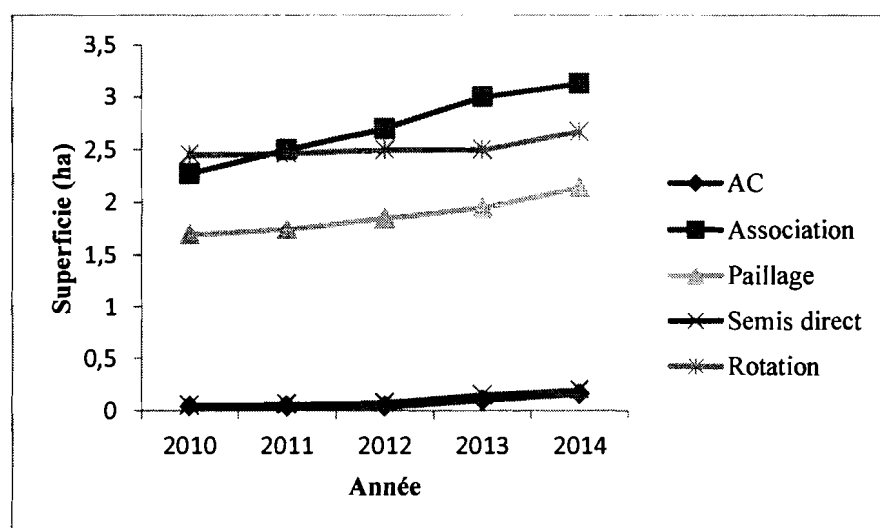


Figure 6: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 2

3.1.2.3. Exploitations de type 3

La figure 7 montre l'évolution des superficies de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 3. Dans les exploitations de type 3 les superficies en association sont élevées comparativement à celles des autres principes de l'AC. Ainsi les superficies en association, en rotation et paillage évoluent positivement entre 2010 et 2014. Par contre celles en AC et en semi direct sont presque constantes.

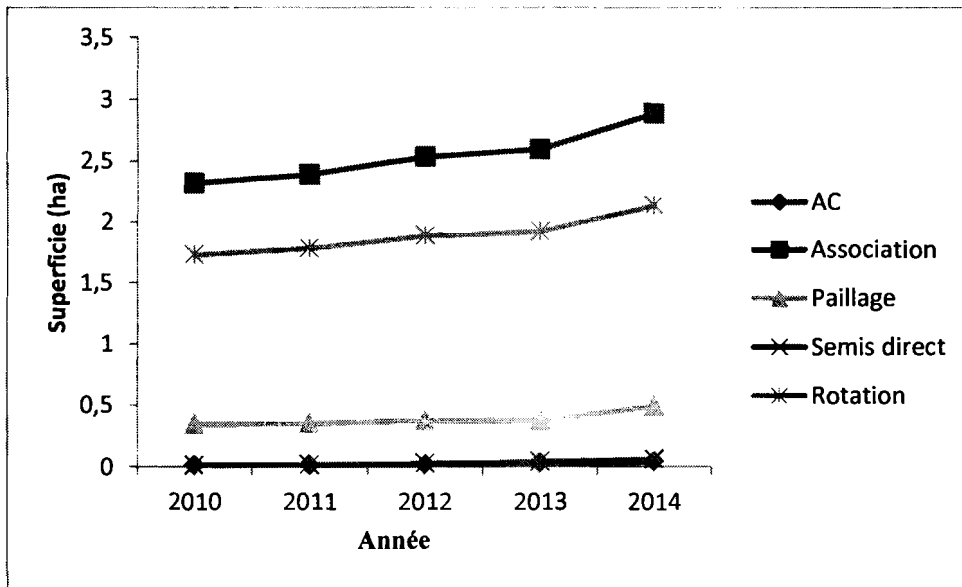


Figure 7: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans les exploitations de type 3

3.1.2.4. Exploitations de type 4

Dans les exploitations de type 4, les plus grandes superficies sont observées en association et rotation culturales. Toutefois on note que les superficies évoluent très peu au niveau de ces principes. Par ailleurs les superficies en AC et en paillage évoluent positivement entre 2010 et 2014. Les prévisions montrent qu'il pourrait y avoir une augmentation de 0,10 ha en AC et de 0,09 ha en couverture du sol pour l'année 2014. Quant aux superficies en semis direct, elles diminuent légèrement. De 0,9 ha en 2010, les prévisions montrent qu'on pourrait passer à 0,8 ha en 2014 (figure 8).

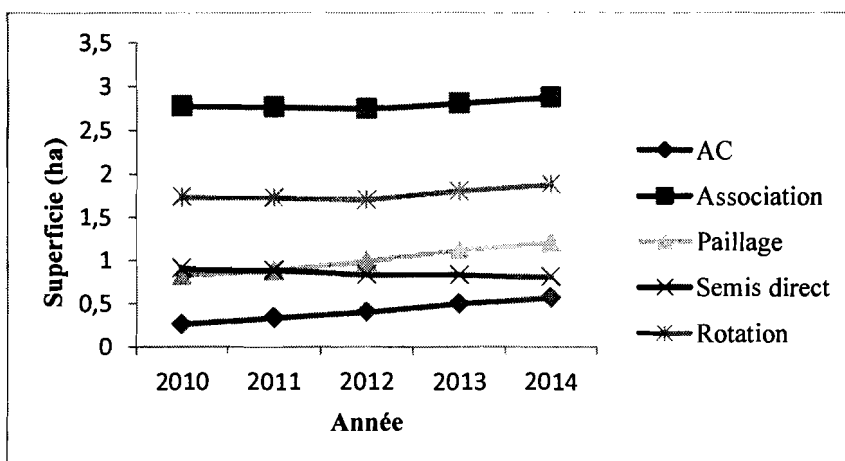


Figure 8: Evolution de l'adoption de l'AC et de ses principes dans exploitations de type 4

3.1.3. Déterminants de l'adoption de l'AC et de ses principes

3.1.3.1. Travail minimal du sol/ semis direct

Le semis direct est une pratique ancienne à Yilou. Selon les producteurs, le semis direct était le principal mode d'installation des cultures il y a de cela une centaine d'années. Avec la mécanisation agricole, on assiste à une croissance exponentielle des terres labourées au détriment des superficies en semis direct. L'analyse des résultats montre que seuls les facteurs socio-économiques expliquent la pratique actuelle du semis direct ; le manque d'équipement agricole étant le principal (84,8% de réponse). La pratique du semis direct selon les producteurs permet de gagner en temps car permet un semis précoce. Pour certaines exploitations le semis direct est une pratique léguée par la génération de leurs parents. Ces exploitants le pratiquent par simple imitation, « mimétisme ». Le tableau VIII montre les facteurs déterminant l'adoption du semis direct.

Tableau VIII: Déterminants de l'adoption du semis direct

Facteurs	Fréquence de réponse (%)	
	Mimétisme	7,3
Socio-économiques	Manque d'équipement	84,8
	Gain de temps	27,9

3.1.3.2. Association culturale

Le tableau IX donne les déterminants de l'adoption de l'association culturale. L'analyse du tableau montre que trois facteurs sont à l'origine de l'adoption de l'association, il s'agit: des facteurs socio-économiques, des facteurs agronomiques et des facteurs environnementaux/climatiques. La principale raison socio-économique de l'adoption de l'association culturale est l'atteinte de la sécurité alimentaire (83% de réponse). Le « mimétisme » est la seconde raison socio-économique expliquant la pratique de l'association culturale. Certains producteurs pratiquent l'association car leurs parents la pratiquaient. La gestion de la contrainte foncière pousse certains exploitants à adopter l'association. Par ailleurs, la principale motivation agronomique de l'adoption de l'association culturale est l'amélioration de la productivité/Gestion de la fertilité du sol (50% de réponse). En plus d'assurer la sécurité alimentaire, l'association culturale serait un moyen de réduire les effets néfastes des aléas climatiques (soit 70% de réponse). Elle permet également selon les producteurs de lutter contre l'érosion du sol grâce notamment à la réduction du ruissellement. Ce sont entre autres les raisons déterminant l'adoption de l'association culturale.

Tableau IX: Déterminants de l'adoption de l'association culturale

Facteurs		Fréquence de réponse (%)
Socio-économiques	Sécurité alimentaire	83
	Gestion des contraintes foncière	26
	Mimétisme	39,2
	Gestion de la contrainte d'équipement	6,5
	Gain de temps	15,3
Agronomiques	Bonne productivité/ Gestion de la fertilité des sols	50
	Lutte contre les parasites	20
Environnementaux/ climatiques	Lutte contre l'érosion	15
	Pallier les aléas climatiques	70

3.1.3.3. Rotation culturale

La pratique de la rotation est essentiellement due à la gestion de la fertilité des sols en vue de répondre aux exigences des cultures (79,4%). La seconde raison de la pratique de la rotation est de lutter contre les parasites et particulièrement contre le *Striga hermonthica* (Del) et le *Striga gesnerioides* (Willd), deux espèces parasites de la famille des Scrophulariacées dévastatrices des cultures, en particulier le sorgho. Pour pallier les attaques du *Striga* les producteurs pratiquent la rotation avec les cultures résistantes, en particulier le mil. Cette rotation peut être annuelle, dans ce cas il y a une succession en cycle régulier de sorgho// mil ou biennale avec l'ordre suivant sorgho//sorgho// mil. Le Tableau X récapitule les raisons d'adoption de la rotation culturale.

Tableau X : Déterminants de l'adoption de la rotation culturale

Facteurs		Fréquence de réponse (%)
Agronomique	Gestion de la fertilité des sols	79,4
	Bonne productivité	6,9
	Lutte contre les parasites	20

3.1.3.4. Couverture du sol/ paillage

Contrairement au semis direct et l'association culturale, la couverture du sol est une pratique récente dans le village et plusieurs raisons expliquent l'adoption de ce principe. La principale raison de la pratique du paillage est réduire les effets des aléas climatiques (80%) tels que les poches de sécheresse, le ruissellement et les vents violents. Le paillage est selon les

producteurs un moyen de gestion de la fertilité du sol (67,5%). La recherche de la sécurité alimentaire est l'une des raisons expliquant l'adoption de la couverture du sol. Le paillage serait également un moyen de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne. Certains producteurs la pratiquent par « mimétisme » c'est-à-dire par imitation. Le tableau XI montre les déterminants de l'adoption de la couverture du sol.

Tableau XI: Déterminants de l'adoption de la couverture du sol

Facteurs		Fréquence de réponse (%)
Socio-économiques	Sécurité alimentaire	51,7
	Mimétisme	21,7
	Gain de temps	16,6
Agronomiques	Gestion de la fertilité des sols	67,5
	Bonne productivité	30
	Lutte contre les parasites	5,5
	Lutte contre l'érosion	30
Environnementaux/ Climatiques	Pallier les aléas climatiques	80

3.1.3.5. Agriculture de conservation

Le tableau XII montre un récapitulatif des facteurs motivant de l'AC et de ses principes. L'AC est une pratique relativement ancienne à Yilou et plusieurs facteurs agronomiques, socio-économiques et environnementaux déterminent son adoption. Cependant, le principal facteur d'adoption de l'AC complète est la recherche de la sécurité alimentaire (82%). Pallier les effets des aléas climatiques (75,9%) et la lutte contre la dégradation des sols (68%) sont les raisons d'ordre climatique et environnemental qui amènent les producteurs à la pratique de l'AC complète. A côté de ces facteurs climatiques et environnementaux, il y'a les facteurs d'ordre agronomique déterminant l'adoption de l'agriculture de conservation à Yilou. En effet la gestion de la fertilité du sol et l'amélioration de la productivité (73,5%) sont des raisons d'ordre agronomique qui motivent les producteurs à adopter l'AC complète. Pour certains producteurs l'AC permet de gérer la contrainte de manque d'équipement. Cependant d'autres adoptent l'AC en imitant leurs voisins ou leurs parents producteurs pratiquant l'AC.

Tableau XII : Déterminants de l'adoption de l'AC

Facteurs		Fréquence de réponse (%)
Socio-économique	Mimétisme	25,8
	Gestion de la contrainte d'équipement	46,2
	Sécurité alimentaire	82%
Agronomique	Gestion de la fertilité des sols	60,6
	Bonne productivité / augmentation rendement	73,5
	Lutte contre les parasites	5,9
Environnemental/ Climatique	Lutte contre l'érosion	68,0
	Pallier aux aléas climatiques	75,9

3.1.4. Effets d'adoption de l'AC et de ses principes selon les producteurs

L'adoption de l'AC et de ses principes entraîne des effets bénéfiques cependant elle engendre des contraintes. Par ailleurs on remarque qu'un producteur peut adopter un, deux ou l'ensemble des trois principes de l'AC. De ce fait un focus groupe a été réalisé afin de répertorier l'avis de chacun de ces producteurs concernant les effets de l'AC et ses principes sur l'exploitation. Le tableau XIII montre un récapitulatif des effets de l'AC et de ses principes selon les producteurs.

Tableau XIII : L'appréciation paysanne des effets des principes de l'AC

critères	Semis direct	Paillage	Association	AC
Atténuation des aléas climatiques	+2	+3	+3	+4
Niveau de Fertilité	0	+4	+2	+4
Rendement	-2	+3	+2	+4
Main d'œuvre	+3	-2	+3	+2
Revenu agricole	-2	+3	+3	+4
Vente des produits	-1	+2	+2	+3
Résidus pour animaux	-2	-2	+3	+3
Résidus pour la potasse	-2	-2	+2	+3
Sécurité alimentaire	-2	+3	+3	+3
Trésorerie	-1	+3	+3	+3
Erosion des sols	+2	+3	+2	+4

Légende : - = effet négatif ; + = effet positif ; 1 = effet de très faible amplitude ; 2 = effet de faible amplitude, 3 = effet d'amplitude moyenne ; 4 = effet d'amplitude élevée 0 = ne se prononce pas

3.1.4.1. Bénéfices de l'AC et de ses principes

3.1.4.1.1 Semis direct

Le semis direct selon les producteurs présente peu d'avantages. Cependant ils estiment que le semis direct permet de pallier les effets néfastes du climat. Selon eux le semis direct permet un semis précoce ce qui permet de respecter le calendrier cultural. Il permet également de pallier les contraintes de manque d'équipements. Bien que le semis direct entraîne une augmentation globale de la main d'œuvre, il permet selon les producteurs de réduire les temps d'installation des cultures du fait que l'activité de labour est abandonnée.

3.1.4.1.2. Couverture du sol

Contrairement au semis direct, la couverture du sol présente selon les producteurs de nombreux avantages. Ils estiment que la couverture du sol permet d'améliorer le niveau de fertilité du sol dû au fait que la décomposition de la paille apporte la matière organique ce qui permet d'augmenter la productivité et par conséquent l'amélioration du revenu agricole et l'attente de l'un des objectif fondamental de la production qu'est la sécurité alimentaire. Le paillage selon les producteurs permet de lutter contre l'érosion éolienne et hydrique.

3.1.4.1.3. Association/rotation culturale

Selon les producteurs l'association est le principe de l'AC qui présente plus d'avantages. Sur le plan pédologique et climatique, l'association permet de pallier les effets des aléas climatiques et améliorer le niveau de fertilité des sols, par conséquent réduit les quantités d'engrais achetés. Elle contribue également à améliorer la productivité, le revenu agricole et par conséquent assurer l'atteinte de la sécurité alimentaire. L'association permet une autonomisation des exploitations du point de vue économique car la vente de la culture associée permet l'achat des intrants et équipement agricoles. La pratique de l'association permet également l'augmentation des résidus pour les animaux à cause des résidus de la culture associée.

3.1.4.1.4. Agriculture de conservation

L'adoption complète des principes de l'AC présente de nombreux avantages selon les producteurs. L'AC permet selon eux une amélioration du niveau de fertilité du sol et de la productivité et par conséquent le revenu agricole. Par ailleurs, l'AC permet d'atténuer les effets climatiques et de lutter contre l'érosion du sol. De par la production des fanes de la culture associée, l'AC permet selon les producteurs une augmentation de la quantité de résidus pour l'alimentation du bétail.

3.1.4.2. Contraintes liées à l'adoption de l'AC et stratégie de gestion

L'adoption des principes de l'AC ne se fait pas sans difficultés. Le tableau XIV présente d'une part la liste des principales contraintes relevées par les producteurs, et d'autre part les esquisses de solutions recueillies lors de l'interview semis structuré et du focus group. Compte tenu de la problématique de la gestion des mauvaises herbes, les parcelles en semis direct demandent plus de main d'œuvre surtout au moment du premier sarclage. Cela constitue la principale difficulté de l'adoption du semis direct. Afin d'y pallier les producteurs font un semis précoce, le traitement chimique des mauvaises herbes ou encore le sarclage précoce ou souvent font recours à l'entraide ou à la main d'œuvre salariale. Cependant ils estiment que cette contrainte ne pourra être levée efficacement que s'il y a un appui (technique et financier) de la part des services de l'agriculture ou des projets de développement (ACT), sur les techniques de gestion des mauvaises herbes. En plus de l'augmentation du taux d'enherbement et de la main d'œuvre, sur les parcelles en semis direct il y a une mauvaise levée des plants. Afin d'y pallier les producteurs optent pour le paillage qui permet d'améliorer la structure du sol.

Dans un contexte où les résidus de culture constituent la principale source d'aliment pour le bétail pendant la saison sèche, la pratique du paillage entraîne selon les producteurs une diminution de la quantité de paille destinée à l'alimentation du bétail. Par ailleurs cette quantité utilisée pour la pratique du paillage reste aussi insuffisante. De ce fait on assiste à l'utilisation des feuilles des ligneux pour la couverture du sol. Cette alternative selon les producteurs présente quelque risque tel que les risques de morsure de serpent et scorpion surtout dans les buissons de *pilliotigma reticulum*. Le paillage en lui-même présente des contraintes pour les activités de sarclage surtout lorsque ce sont les résidus de culture tel que le sorgho qui sont utilisés pour couvrir le sol. Au regard de ces contraintes, les producteurs utilisent des « gris-gris » pour freiner les prélèvements (vol, pression animale) de paille sur les parcelles. Certains producteurs ramassent la paille pour la garder à la maison après la saison hivernale et la ramènent sur les parcelles d'origine en début de la saison pluvieuse.

Quant à l'association/ rotation, elle présente moins de contraintes. Toutefois sa pratique entraîne une augmentation des temps de travaux surtout pendant les activités de récoltes des gousses de niébé. Ainsi pour pallier cela les exploitations procèdent par entraide ou souvent optent pour la monoculture, ou font recours à la main d'œuvre salariale.

Tableau XIV : Difficultés et mesures d'adaptation des principes de l'AC

Principe AC	Difficultés	Mesures d'adaptation
Semis direct	Augmentation du taux d'enherbement des parcelles	Formation sur la gestion des adventices
		Semis précoce
		Sarclage précoce
		Utilisation des herbicides
	Augmentation de la main d'œuvre	Paillage
	Mauvaise levée des plants	Paillage
Paillage	Compétition pour la paille	Appuis matériels
		Sensibilisation
		Reboisement
	Insécurité liée au sarclage	Appuis matériels
	Augmentation des attaques parasitaires	Traitement phytosanitaire
Association	/ Concurrence entre les plantes ; modification de l'ordre et de la durée des successions des cultures	Sensibilisation sur les modalités d'association (densité, arrangement spatial, décalage des dates de semis)
Rotation		
culturelle		Elaboration d'un plan de rotation de cultures

3.1.5. Identification des systèmes de cultures

Les résultats de l'enquête nous ont permis d'identifier douze (12) systèmes de culture qui sont:

- le labour + culture associée + paillage (LbCaPa) ;
- le labour + culture associée + non paillage (LbCaNp) ;
- labour + culture pure + paillage (LbCpPa) ;
- labour + culture pure + non paillage (LbCpNp) ;
- semis direct + culture associée + paillage (SdCaPa) ;
- semis direct + culture associée + non paillage (SdCaNp) ;
- semis direct + culture pure + paillage (SdCpPa) ;
- semis direct + culture pure + non paillage (SdCpNp) ;
- zaï + culture associée + paillage (ZCaPa) ;
- zaï + culture associée + non paillage (ZCaNp) ;
- zaï + culture pure + non paillage (ZCpNp) ;
- demi-lune + culture associée + paillage (DlCaPa).

A partir du nombre de principes de l'AC adoptés, une typologie des systèmes peut être établie. Ainsi trois types de systèmes de culture sont identifiés: les systèmes de type traditionnel, les systèmes dits émergents et les systèmes de type AC.

3.1.5.1. Système traditionnel (S_T)

Est considéré système traditionnel tout système n'ayant adopté aucun principe de l'agriculture de conservation. Il s'agit des systèmes LbCpNp et ZCpNp. Les résultats montrent que dans ce type de système les résidus de cultures sont exportés et sont destinés soit pour l'alimentation du bétail, soit utilisés comme bois de chauffe. Dans le type traditionnel, c'est la monoculture qui est pratiquée et les spéculations concernées sont le niébé, le maïs, l'arachide et le sésame et rarement le sorgho et le mil. Le système traditionnel en particulier le LbCpNp à base de niébé est majoritairement pratiqué par les femmes, quant au ZCpNp il est moins pratiqué et son taux d'adoption reste faible (seulement 4% de la population l'a adopté) et la culture installée est en général le sorgho. La figure 9 montre le taux d'adoption des systèmes de culture traditionnel.

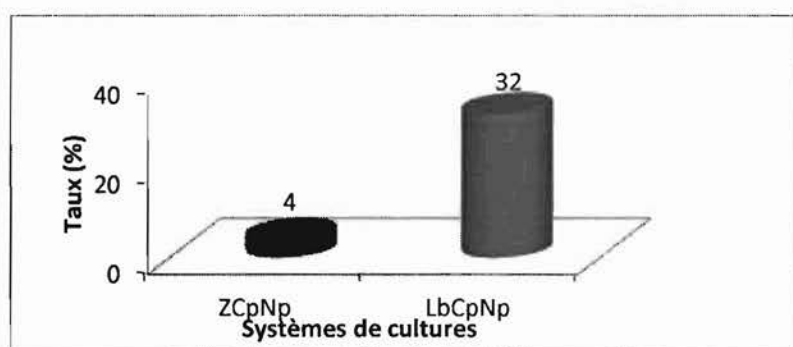


Figure 9 : Fréquences d'adoption des systèmes type traditionnel

3.1.5.2. Systèmes émergents

Les systèmes de cultures avec une intégration partielle des principes de l'AC sont qualifiés de systèmes émergents. Ainsi, en fonction du nombre de principes de l'AC intégrés dans le système, deux types de système émergents sont identifiés. Il s'agit des systèmes avec intégration d'un seul principe de l'AC (SAC1) et les systèmes avec intégration de deux principes de l'AC (SAC2).

3.1.5.2.1. Systèmes avec adoption d'un seul principe de l'AC (SAC1)

Au nombre de quatre les systèmes de type SAC1 sont : LbCaNp, LbCpPa, SdCpNp et ZCaNp. Dans cette catégorie, le système LbCaNp est le plus adopté; sur 100 producteurs 68 ont adopté ce système (figure 10). Le système ZCaNp connaît un engouement chez les producteurs car ils perçoivent très bien ses avantages. Par ailleurs, la pratique de zaï dans son ensemble est de type traditionnel, les cuvettes de zaï sont disposées en vrac, les diamètres et la profondeur recommandée ne sont pas souvent respectées, par conséquent la durée du zaï prévue pour environ 3 ans n'est plus atteinte. De plus les quantités de fumier apportées sont très faibles.

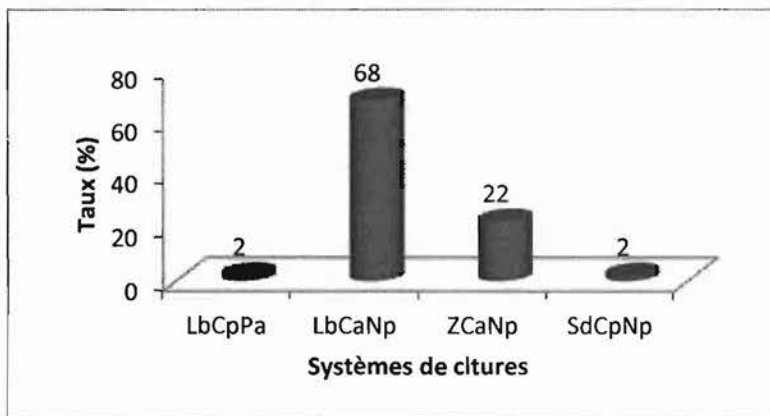


Figure 10 : Fréquences d'adoption des systèmes du type AC1

3.1.5.2.2. Systèmes avec adoption de deux principes de l'AC (SAC2)

Les systèmes AC2 sont les systèmes de culture avec une intégration de deux principes de l'agriculture de conservation. Au nombre de cinq (05), les systèmes AC2 sont : LbCaPa, SdCaNp, SdCpPa, ZCaPa et DiCaPa. Dans cette catégorie de système, on note que c'est le SdCaNp qui est le plus adopté soit 32% du taux d'adoption. Les avantages des systèmes avec paillage sont très bien perçus par les producteurs, ainsi on note çà et là des terres labourées, des parcelles en zaï et demi-lune sous couverture végétale. De ce fait on enregistre un taux de 22%, 12%, 4% et 2% respectivement pour le LbCaPa, le ZCaPa, le DiCaPa et le SdCpPa (figure 11).

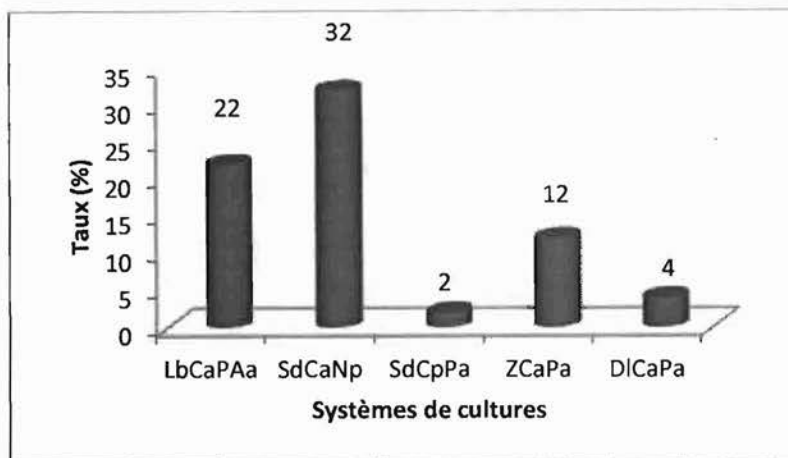


Figure 11 : Fréquences d'adoption des systèmes du type AC2

3.1.5.3. Systèmes avec adoption complet des principes de l'AC (S_{AC})

Le système AC est une pratique qui existait dans le village avant l'arrivée du projet SCAP, mais elle était perçue comme une conséquence du manque d'équipement agricole pour réaliser le labour. Depuis l'arrivée du projet SCAP en 2009 des producteurs se sont portés volontaires afin de conduire les tests de démonstrations des systèmes d'AC. Aujourd'hui les parcelles de ces producteurs expérimentateurs représentent une vitrine de l'AC à Yilou. Les avantages de l'AC sont très bien perçus et le taux d'adoption ne cesse d'augmenter, de 34% d'adoption en 2012, il est passé à 42% en 2013. Toutefois on note que les superficies allouées au système restent faibles, cela à cause de la problématique de la gestion de la paille.

3.1.6. Analyses des performances agronomiques et économiques des systèmes de culture

3.1.6.1 Temps de travaux

D'une manière générale, les temps de travaux pour l'ensemble des 12 systèmes de culture sont élevés. Cependant, on note une disparité en fonction des groupes de système, mais aussi en fonction des systèmes de culture pris individuellement. L'analyse comparée des temps de travaux des groupes de système montre que les temps de travaux de l'AC complet sont supérieurs à ceux des systèmes émergents lesquels sont supérieurs aux systèmes traditionnels. Ainsi le système LbCaNp est le système le moins exigeant en termes de temps de travail avec seulement 80,7 hj/ha contrairement au système SdCaPa dont le temps de travail est très élevé soit 112 hj/h (tableau XV). Dans le contexte actuel de Yilou, marqué par une baisse tendancielle de la main d'œuvre due à l'activité de l'orpaillage, les femmes constituent la principale main d'œuvre dans les activités de production. Leurs contributions dans la

réalisation des travaux champêtres sont plus importantes que celles des autres membres de l'exploitation. En effet, une forte demande de la main d'œuvre féminine est enregistrée pour le système AC complet par rapport au système traditionnel aux valeurs respectives 40,5 et 49,4h/j.

Au regard de ces résultats, nous pouvons retenir que les besoins en main d'œuvre augmentent lorsqu'on passe de AC0 à AC1, de AC1 à AC2 et de AC2 Vers AC. De même on note que le système AC complet entraine une augmentation des travaux pour les femmes.

Tableau XV: Temps de travail total et celui de chaque membre de l'exploitation par système de culture

Système de culture	CE (hj/ha)	Autre homme adulte (hj/ha)	Epouses de l'exploitation (hj/ha)	Adolescent (hj/ha)	MOS (hj/ha)	Total (hj/ha)	Moyenne	
ST(AC0)	ZCpNp	50,7	0	33,1	10	0	93,8	
	LbCpNp	36	5	40,5	9,4	0	90,9	91,9
SCA1	SdCpNp	30	0	50	15	0	95	
	ZCaNp	21,8	10,3	52	12	1,6	97,7	
	LbCaNp	13,5	11,2	37,9	14,3	3,8	80,7	94,9
SAC2	LbCpPa	19,8	30,5	35,8	19,9	0	106	
	LbCaPa	32,4	35,4	31,9	6,2	3,2	109,1	
	SdCaNp	26,9	0	55,2	22,1	0	104,2	
	SdCpPa	58,8	0	42,5	0	0	101,3	97,9
	DlCaPa	37,8	15	32	3,8	0,5	89,1	
SCA	ZCaPa	44	12,6	13,7	5,8	0	86,1	
	SdCaPa	40,5	13,5	49,4	7,8	0,8	112	112

CE : Chef d'exploitation ; Ado : Adolescent ; MOS : main d'œuvre salariale.

3.1.6.2. Rendement grain

Deux types de culture ont été retenus pour l'évaluation des performances technique et économique de l'ensemble des douze (12) systèmes de culture. Ce sont le sorgho et le niébé. D'une manière générale, les rendements sont faibles pour les 12 systèmes de cultures mais aussi pour les 2 cultures. Toutefois de meilleur rendement en sorgho a été enregistré pour le système AC complète, soit un rendement de 1352 kg/ ha. Par opposition le plus faible rendement en sorgho est enregistré en SdCaNp soit 621,3 kg/ha (tableau XVI). Les rendements du niébé sont très faibles et varient entre 54 à 156,8 Kg/ha.

Tableau XVI : Rendement grain des systèmes de culture

Système	Rendement grain (kg/ha)	
	Sorgho	Niébé
SAC0	ZCpNp	1275
	LpNpNp	750
SCA1	SdCpNp	700
	ZCaNp	1078
	LbCaNp	727,3
	LbCpPa	850
SAC2	LbCaPa	938,4
	SdCaNp	621,3
	SdCpPa	775
	DlCaPa	940,2
	ZCaPa	1202
SAC	SdCaPa	1352

3.1.6.3. Résultats économiques

Le tableau XVII montre un récapitulatif des valeurs économiques des 12 systèmes de culture. Les valeurs économiques sont dans leur ensemble positif.

Tableau XVII : Tableau recapitulatif des valeurs économiques des 12 systèmes de culture

Résultats économiques	ST(AC0)		SAC1				SAC2				SAC	
	ZCpNp	LbCpNp	SdCpNp	ZCaNp	LbCaNp	LbCpPa	LbCaPa	SdCaNp	SdCpPa	DICaPa	ZCaPa	SdCaPa
PB (FCAF/ha)	170053	100000	93333,3	172720	116390	113333	148347	115058	103333	159333	171900	215778
CI (FCAF/ha)	11833	11833	11833	15966	19266	11833	16633	11833	11833	12583	11833	13033
MB (FCAF/ha)	158220	88167	81500,3	156754	97124	101500	131714	103225	91500	146750	160067	202745
VTJ (FCAF/hj)	1539,1	938,95	958,827	1604,44	1283	957,55	1207,3	990,65	1561,9	1855,3	1859,1	1810,2
RVC	14,4	8,5	7,9	10,8	6	9,6	8,9	9,7	8,7	12,6	14,5	16,6
RI (%)	13,4	7,5	6,9	9,8	5	8,6	7,9	8,7	7,7	11,6	13,5	15,6

3.1.6.3.1. Production brute (PB) et marge brute (MB)

L'analyse de la PB et de la MB montre que le système AC complet a la meilleure performance (figure 12). Ainsi on enregistre un produit brut et une marge brute élevée pour ce système aux valeurs respectives de 215 778 FCFA et 202 745 FCFA. Contrairement au système SdCpNp qui donne le produit brut et la marge brute les plus bas aux valeurs respectives de 93 333,3 et 81 500,3FCFA.

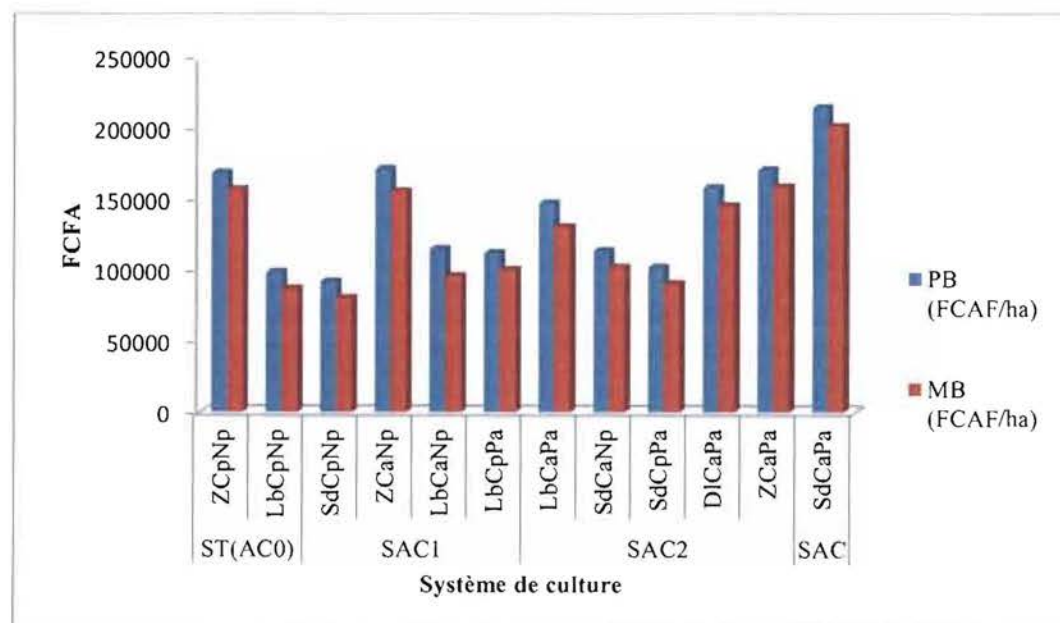


Figure 12: Valeurs des produits bruts et marges brutes

3.1.6.3.2. Consommations intermédiaires (CI)

D'une manière générale les consommations intermédiaires sont faibles pour l'ensemble des 12 systèmes. A Yilou, les engrais et les pesticides qui constituent souvent les principaux postes de dépenses des activités de production agricoles sont appliqués à de très faible dose. Cette situation pourrait expliquer les faibles CI lors du processus de la production. Cependant la plus grosse dépense est enregistrée au niveau du LbCaNp (Figure13).

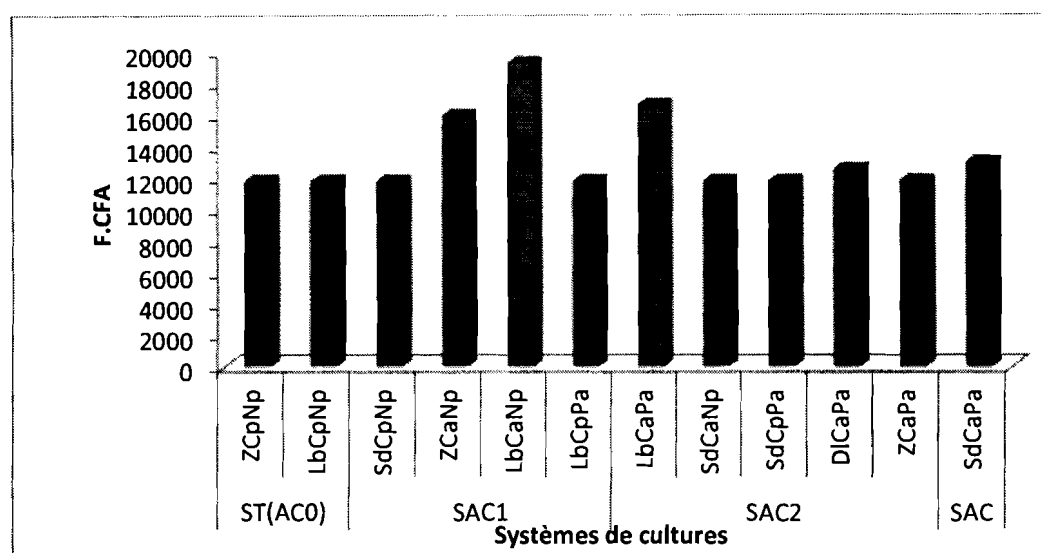


Figure 13: Consommations intermédiaire (CI) dans les 12 systèmes de culture

3.1.6.3.3. Valorisation de la journée de travail (VJT)

D'une manière générale, ce sont les systèmes avec intégration simultanés de l'association et de la couverture du sol qui valorisent au mieux la journée de travail. Ainsi, le système ZCaPa, DlCaPa et SdCaPa ont respectivement un VJT de 1859,1FCFA, 1855,3FCfA et 1810,2FCFA. Toutefois, on note que le ZCpNp et le ZCaNp ont des VJT élevé (figure14). Contrairement au système avec une intégration partielle de l'association et la couverture les VTJ sont faibles.

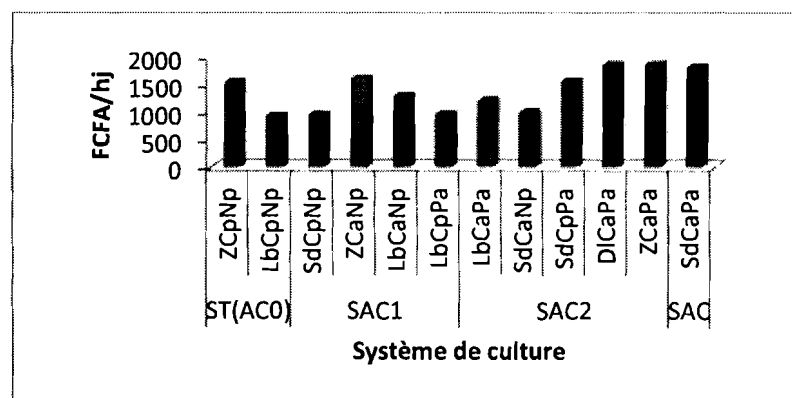


Figure 14 : Valorisation de la journée de travail (VJT)

3.1.6.3.4. Ratio vente sur Cout (RVC) et le retour sur investissement (RI)

D'une manière générale, ce sont les systèmes de culture avec une combinaison simultanée de l'association culturale et la couverture du sol qui donnent de meilleur profit. Ainsi le système SdCaPa (système AC complet) a la plus grande valeur de RVC soit 15,6. Par opposition, les systèmes SdCpNp et LbCaNp n'apportent pas de bon profit soit des RVC aux valeurs respectives de 6,8 et 5,8. D'une manière générale, les RI sont relativement faible.

3.1.7. Dynamique d'adoption et évolution des systèmes de culture

3.1.7.1. Dynamique d'adoption des systèmes de culture (2010-2014)

3.1.7.1.1. Exploitations de type 1

Les résultats de l'enquête montrent qu'au sein d'une même exploitation, il peut y avoir une multitude de système de cultures. Ainsi six (06) systèmes de culture ont été identifiés dans les exploitations de type semis direct. Ce sont SdCaNp, SdCaPa, LbCpNp, SdCpNp, SdCpPa, et ZCaNp (tableau XVIII). Par ailleurs entre 2010 et 2014, il a eu une augmentation des superficies de 106,3% ; 158,3 et 50% respectivement pour le SdCaPa, ZCaNp et le LbCpNp. Cependant une baisse des superficies a été enregistrée pour le SdCaNp. Par ailleurs l'analyse de l'évolution des superficies des quatre principaux systèmes de culture entre 2010 et 2014 montre que les systèmes AC complète(SdCaPa), ZCaNp et LbCpNp évoluent positivement tandis que le système SdCaNp évolue négativement (Figure 15).

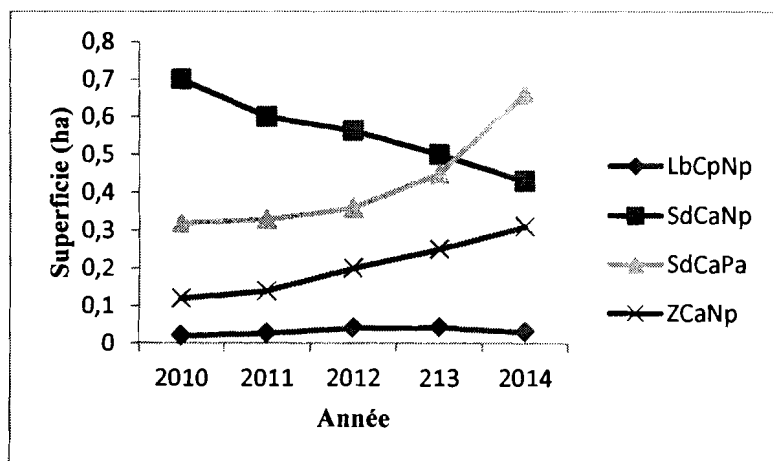


Figure 15 : Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type 1

Tableau XVIII: Variation des superficies (ha) des systèmes de culture entre 2010 – 2014 (e)

Systèmes	Superficie 2010 (ha)	Superficie 2014 (ha)	Variation (%)
LbCpNp	0,02	0,03	50,0
SdCaNp	0,70	0,43	-38,6
SdCaPa	0,32	0,66	106,3
SdCpNp	0,05	0,07	40,0
SdCpPa	0,04	0,12	200,0
ZCaNp	0,12	0,31	158,3

Légende : e= estimation

3.1.7.1.2. Exploitation de type 2

Dans les exploitations type 2 huit (08) systèmes de cultures ont été identifiés avec deux modalités majeures de travail du sol. Ce sont le labour et le zaï (tableau XIX). L'analyse des principaux systèmes de culture montre une évolution positive pour le LbCaNp, LbCaPa et ZCaPa entre 2010 et 2014. Par contre, pendant cette même période une baisse de superficie a été enregistrée pour le ZCaNp (figure 16). Par ailleurs, l'analyse du tableau XIX montre une augmentation de 35,9%, 55,8% et 25% respectivement pour le LbCaNp, LbCaPa et ZCaPa. Cependant, on note une diminution des superficies en SdCaNp et le ZCaNp.

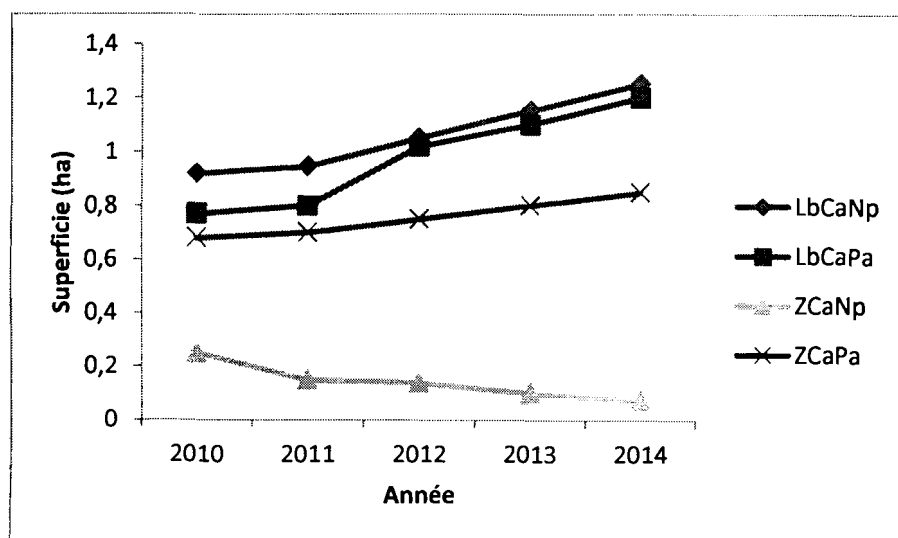


Figure 16: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type 2

Tableau XIX : Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e)

Systèmes	Sup 2010	Sup 2014	Variation (%)
DlCaPa	0,04	0,08	87,5
LbCaNp	0,92	1,25	35,9
LbCaPa	0,77	1,20	55,8
LbCpNp	0,30	0,33	9,9
SdCaNp	0,05	0,00	-100,0
ZCaNp	0,25	0,08	-70,0
ZCaPa	0,68	0,85	25,0
SdCaPa	0,04	0,16	300,0

Légende : (e) : estimation

3.1.7.1.3. Exploitation de type 3

Les systèmes de culture pratiqués dans les exploitations de type 3 (les exploitations type association) sont au nombre de sept : LbCaNp, LbCaPa, ZCaNp, LbCpNp, DlCaPa, ZCpNp et le SdCaPa. Le LbCaNp occupe plus de 60% de la superficie totale emblavée au sein de ces exploitations (figure 17). L'analyse des résultats montre que le LbCaNp, le LbCaPa et le ZCaNp évoluent positivement tandis que le LbCpNp évolue négativement. En effet entre 2010 et 2014, on note une augmentation de 9,3% ; 69,7% et 104,4%,100% respectivement du LbCaNp, LbCaPa, ZCaNp, DlCaPa et une diminution de 36,5% pour le LpCpNp. Par ailleurs, le système ZCpNp est resté stable (tableauXX).

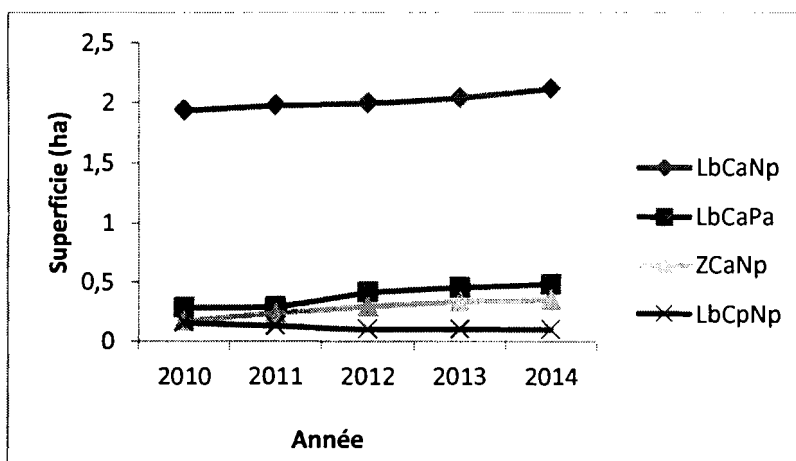


Figure 17: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type3

Tableau XX: Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e)

Systèmes	Sup 2010	Sup 2014	Variation (%)
LbCaNp	1,94	2,12	9,3
LbCaPa	0,28	0,48	69,7
ZCaNp	0,17	0,35	104,4
LbCpNp	0,16	0,10	-36,5
DlCaPa	0,00	0,01	100,0
ZCpNp	0,00	0,07	0,0
SdCaPa	0,01	0,02	100,0

Légende : (e) : estimation

3.1.7.1.4. Exploitation de type 4

Dans les exploitations de type 4, le LbCaNp constitue le principal système avec environ 50% de la superficie totale emblavée. Dans ces exploitations, les superficies pour le SdCaPa évoluent positivement tandis que celles pour le SdCaNp diminuent. On note aussi une augmentation des superficies en LbCaNp et une diminution des superficies en LbCpNp (figure 20). Par ailleurs, entre 2010 et 2014, une augmentation des superficies de 119,2%, 100%, 86,4% est enregistrée respectivement pour le SdCaPa, DlCaPa et ZCaNp. Par contre, les superficies en SdCaNp et le LbCpNp diminuent. Le LbCaPa et le LbCpPa sont en outre restés constants. Le tableau XXI montre les variations des superficies entre 2010 et 2014.

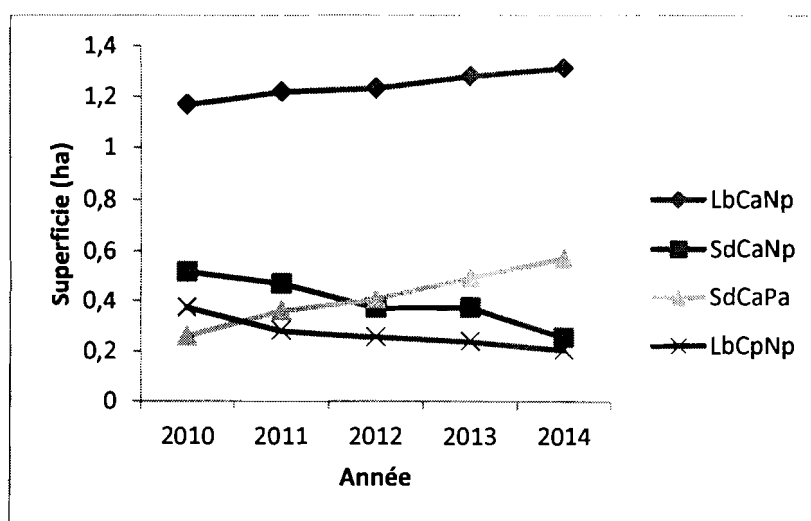


Figure 18: Evolution des superficies par système de culture chez les exploitations de type 4

Tableau XXI: Variation des superficies des systèmes de culture entre 2010-2014(e)

Systèmes	Sup 2010	Sup 2014(e)	Variation (%)
LbCaNp	1,17	1,30	12,3
SdCaNp	0,52	0,25	-50,8
SdCaPa	0,26	0,57	119,2
ZCaPa	0,07	0,09	27,6
LbCaPa	0,31	0,31	0
LbCpNp	0,37	0,20	-45,4
DlCaPa	0,01	0,02	100
LbCpPa	0,02	0,02	0
ZCaNp	0,05	0,10	86,4

Légende. Sup = superficie (ha); (e) : estimation

3.1.7.2. Evolution des systèmes de cultures

L'analyse du tableau XXII révèle deux scénarios. Le premier scénario est parqué par l'évolution des systèmes AC0, AC1 et AC2 vers le système AC complet. Cette évolution se fait de façon progressive suivant trois étapes :

- à la première étape, les systèmes AC0 évoluent vers AC1 par adoption de nouvel principe en particulier l'association culturale ;
- à la deuxième étape, les systèmes AC1 évoluent vers AC2 suite à l'intégration des autres principes manquant en particulier la couverture du sol ;
- à la troisième étape, les systèmes AC2 ayant déjà deux principes de l'AC, évoluent vers le système AC complet suite à l'intégration du troisième principe manquant qu'est le semis direct.

Le deuxième scénario est marqué par une stabilisation du système AC complet. Au stade AC complet, il y a une consolidation du système c'est-à-dire qu'il n'y a pas des-abandon des principes de l'AC.

Les systèmes émergents (AC1 et AC2) constituent une étape intermédiaire d'évolution des systèmes traditionnels (AC0) vers le système AC complet. Cependant, l'association culturale constitue la porte d'entrée vers l'AC. Toutefois pour faciliter évolution des systèmes émergents vers le système complet d'AC, en fonction de type d'exploitation une stratégie d'accompagne doit être établie ainsi:

- pour une exploitation en association culturale, il faut un accompagnement technique c'est-à-dire une sensibilisation des producteurs sur la modalité d'association afin de réduire la concurrence entre les plants ;
- pour les exploitations agricoles de type couverture du sol, il faudra une vulgarisation des plantes dites de couverture comme le *Mucuna*, le *Brachiaria* afin de réduire la pression dû aux animaux ;
- pour les exploitations en semis direct, il faudra un accompagnement sur les techniques de gestion des mauvaises herbes lesquelles constitues un obstacle à l'adoption de ce principe.

Tableau XXII :Evolution des systèmes de culture à l'horizon 2018 en pourcentage (%)

Systèmes de culture actuels	Système de culture à l'horizon 2018												
	AC0 (%)		AC1(%)				AC2(%)				AC(%)		
	ZCpNp	LbCpNp	SdCpNp	ZCaNp	LbCaNp	LbCpPa	LbCaPa	SdCaNp	SdCpPa	DIaPa	ZCaPa	SdCaPa	
SAC0(%)	ZCpNp	0	0	0	67	0	33	0	0	0	0	0	0
	LbCpNp	14	14	0	0	57	15	0	0	0	0	0	0
SCA1(%)	SdCpNp	0	0	0	0	30	0	0	70	0	0	0	0
	ZCaNp	0	0	0	0	40	2	0	20	0	0	40	0
	LbCaNp	0	0	0	6	0	0	82	6	0	0	0	6
	LbCpPa	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
SAC2(%)	LbCaPa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	80
	SdCaNp	0	11	0	0	0	11	0	11	0	0	0	67
	SdCpPa	0	0	0	10	0	0	0	20	0	0	0	70
	DIaPa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
	ZCaPa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50
	SAC(%)	SdCaPa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2. Discussion

3.2.1. Caractéristiques des exploitations et adoption de l'AC

De façon générale, les exploitations sont de petite taille et exploitent de faibles superficies. Ces caractéristiques montrent que nous sommes en présence d'une exploitation de type familial (Dione *et al.*, 2008 ; Diop *et al.*, 2008). Cette caractérisation pourrait expliquer l'adoption de l'AC, dans les exploitations en particulier dans le type 1 (FAO, 2003 ; Essecofy, 2011 ; Ouédraogo, 2012 ;). Ouédraogo (2012) et Karambiri (2013) ont montré que les exploitations de Koumbia pourtant situées dans la zone relativement humide, dont les pratiques convergent vers l'AC sont de petites exploitations sous équipées. Les résultats de l'étude montrent que l'adoption de l'AC se fait de façon disjointe ou totale. Ce même constat a été fait par Da (2011), Ouedrago (2012), Zerbo (2012), Djamen et Ganou (2013). Djamen *et al.* (2014) soulignent que l'adoption de l'AC en Afrique de l'Ouest et du Centre se fait partiellement avec l'introduction d'un ou deux des trois composantes de l'AC en fonction de l'agriculteur. Ainsi, quatre types d'exploitation ont été identifiés. Il s'agit du type semis direct, du type association, du type couverture du sol et du type de l'AC.

L'analyse des résultats montrent un faible niveau d'intensification de la production conduisant à de faible rendement. De ce fait, ce sont les activités extra-agricoles telles que le commerce, l'orpaillage et l'artisanat qui permettent d'assurer le maintien des exploitations. Cependant, on note que les jeunes abandonnent de plus en plus les activités agricoles au profit de l'orpaillage, cette situation pourrait compromettre la pérennité de l'activité agricole. Ce même constat a été fait par (Zerbo, 2012 ; Bougoum, 2012). Les pratiques d'élevage sont de type extensif et les animaux d'élevage sont diversifiés. Compte tenu de la demande de la paille pour l'alimentation des animaux, les superficies en paillage restent faibles (Ashburner *et al.*, 2002 et Giller *et al.*, 2011, Da, 2012, Ouédraogo, 2012). Pour ces auteurs, il est difficile de conserver des résidus sur les parcelles dans le contexte de la zone subsaharienne où les résidus de culture constituent la principale source d'aliment pour animaux pendant la saison sèche.

3.2.2. Déterminants, bénéfices et contraintes de l'adoption de l'AC et de ses principes

L'association culturale est une pratique largement répandue à Yilou. Ce même constat a été fait par Zerbo (2012). Ses avantages sont énormes selon les producteurs : l'atteinte de la sécurité alimentaire, la disponibilité de l'aliment pour bétail, la réduction des effets des aléas climatiques, la gestion de la fertilité des sols ; l'amélioration de la productivité. Ces résultats corroborent ceux de Bado (2002), Bambaraa *et al.* (2008), Da (2011), Zerbo (2012) et

Bougoum (2012) et Fao (2013). L'une des raisons principale qui pousse les producteurs à adopter l'association culturale est l'atteinte de la sécurité alimentaire (FAO, 2003 ; FAO, 2012 ; Djamen *et al.*, 2014). L'association culturale permet une diversification alimentaire et une optimisation des rendements car la culture en association (niébé, arachide) permet une amélioration du niveau d'azote dans le sol. Elle permettrait également de pallier les aléas climatiques du fait que la culture principale et celle associée n'ont pas les mêmes exigences climatiques. La pratique de l'association serait un moyen de gestion de la contrainte foncière (Djamen et Ganou, 2013) puisque la culture principale et celle en association sont installées sur la même parcelle. Elle constitue aussi un moyen pour pallier les contraintes d'équipement et de lutte contre les adventices (Melifowu *et al.*, 2000 ; Seguy *et al.*, 2009 ; Djamen et Ganou 2013). Prise de façon spécifique, l'association serait selon les producteurs le principe de l'AC qui présente le plus de bénéfices. Cette pratique, qui contribue à l'atteinte de la sécurité alimentaire, présente cependant quelques difficultés liées à la concurrence entre les cultures ce qui peut compromettre la productivité (Bougoum, 2012.). Les motivations d'ordre agronomique en particulier la gestion de la fertilité du sol sont à l'origine de la pratique de la rotation culturale. La rotation culturale constituerait pour les producteurs un moyen de lutte contre les parasites en particulier le *striga* (Serpentier, 2009).

Le semis direct est une pratique peu répandue dans la zone de l'étude. Les exploitations qui le pratiquent sont en général de petites exploitations (type 1). Il est principalement adopté pour des raisons d'ordre socio-économique en particulier le manque de ressources financières et d'équipements agricoles (Ouédraogo, 2012 ; Lankoandé, 2013 ; Djamen et Ganou, 2014). Par ailleurs, les producteurs estiment que les effets positifs du semis direct sont moindres. Il aurait selon les producteurs un effet négatif sur la production tant au niveau des performances agronomiques que économiques. Ces résultats corroborent ceux de Barro *et al.*(2011), Bougoum (2012). Ces résultats pourraient être expliqués par l'augmentation du taux des mauvaises herbes ce dernière pouvant causer des pertes considérables de rendement toutefois si un moyen de lutte n'est pas entrepris (Da, 2011 ; Jaunard, 2013).

Le paillage connaît un engouement chez les producteurs. Environ 60% des producteurs le pratique. Les facteurs d'adoption du paillage sont les facteurs socio-économiques, les facteurs agronomiques, climatiques et environnementaux. Cependant, le principal facteur d'adoption de ce principe de l'AC est la gestion de la fertilité des sols et la lutte contre les effets des aléas climatiques (Gould *et al.*,1989). Ces auteurs soulignent que la prise de conscience des dirigeants d'exploitation par rapport à l'érosion du sol est une condition préalable à l'adoption

d'une technologie de conservation du sol. Le paillage permet la protection du sol contre l'érosion grâce au rôle d'écran qu'il joue. De plus la décomposition de la paille apporte de la matière organique. Selon Fao (2012), un bon paillis devrait permettre la protection du sol pendant la période de jachère, une mobilisation et un recyclage des éléments nutritifs, une augmentation de la quantité de matière organique et une bonne infiltration d'eau dans le sol. L'adoption du paillage bien que présente de nombreux avantages, sa pratique présente quelques difficultés telles que la gestion de la paille. Ce même constat a été fait par Da (2011); Giller *et al.*, (2011), Zerbo (2012). Cela est dû au prélèvement de paillage pour l'alimentation du bétail, pour la fabrication de la potasse et les vols de paille.

La pratique de l'AC est relativement ancienne à Yilou. Elle connaît un engouement chez les producteurs, avec un taux d'adoption de 42%. Le principal facteur expliquant l'adoption complète des trois principes de l'agriculture de conservation est l'amélioration de la productivité et par conséquent l'atteinte de la sécurité alimentaire (Da, 2011, FAO, 2012 ; Djamen *et al.*, 2014). L'une des principales raisons d'adoption de l'AC complet est de pallier les effets des aléas climatiques (Da, 2011, Djamen et Ganou 2013). L'AC serait un moyen de lutter contre l'érosion hydrique et éolienne car le paillage renforcé couplé à l'association réduit la vitesse des eaux de ruissellement mais aussi protège le sol contre l'effet des vents violents. La décomposition de la paille apporte également de la matière organique ce qui permet une amélioration du niveau de la fertilité et par conséquent la productivité.

3.2.3. Effet de l'AC sur les systèmes de culture

L'étude a permis d'identifier trois groupes de systèmes de cultures, à savoir les systèmes traditionnels, les systèmes émergents et le système AC complet. L'analyse des performances technique et agronomique montre que les systèmes de culture proches de l'AC (AC2) et le système AC demande plus de la main œuvre (Bougoum, 2012). Cela s'explique par le temps additionnel lié au transport de la paille, le semis et la récolte de la culture en association. Cependant les systèmes avec intégration simultanée de la couverture du sol et du paillage en particulier l'AC donne de meilleurs rendements (Bougoum, 2012 ; FAO, 2012). Cela pourrait s'expliquer d'une part par l'effet de la paille dans l'amélioration du niveau de la fertilité du sol, mais aussi par le rôle que joue la culture associée dans l'amélioration du niveau d'azote. En effet Bougoum (2012), en évaluant les effets spécifiques et combinés des principes de l'AC a montré que le paillage pouvait permettre une augmentation du rendement du sorgho de 41 à 76% en fonction de la quantité de paille apportée. L'analyse des performances

économiques montre que le système AC complet donne également la meilleure performance avec un ratio vente sur coût de 16,6 par rapport aux systèmes traditionnels et émergents dont le ratio vente sur coût le plus élevé est 14,5. Les performances techniques et économiques des systèmes AC sont très bien perçues par les producteurs, ainsi il y a une multiplication des systèmes avec les principes de l'AC.

L'analyse de l'évolution des superficies montre que les superficies évoluent très peu pour l'ensemble des systèmes de culture mais aussi pour chaque type d'exploitation. Cela pourrait être expliqué par le manque de terre arable dû à la pression démographique. Toutefois, on note l'intérêt grandissant des producteurs pour les systèmes avec paillage d'où l'augmentation des superficies pour ces systèmes. Cette évolution restant tout de même faible. Cela s'explique par les contraintes liées à la gestion de la paille.

Par ailleurs, la projection à horizon 2018 révèle deux scénarios : le scénario d'évolution et de stabilisation. Le scénario d'évolution se fait de façon progressive et suivant trois étapes. A la première étape, les systèmes traditionnels (AC0) évoluent vers AC1 par l'adoption surtout de l'association culturale ; à la deuxième étape les systèmes AC1 évoluent vers AC2 due à l'intégration du paillage et enfin à la dernière étape les systèmes AC2 convergent vers AC complet par l'adoption du semis direct. Selon les producteurs, l'association est le principe de l'AC qui génèrent plus de bénéfice, ensuite le paillage et enfin le semis direct. Cette situation pourrait donc expliquer l'ordre d'évolution des systèmes de culture vers l'AC. Au regard de ces avantages, l'association constitue la porte d'entrée vers l'AC.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

La dégradation des ressources naturelles constitue une contrainte majeure pour la production agro-sylvo-pastorale dans les régions semi-arides du Burkina Faso. Ainsi les acteurs du monde rural cherchent des techniques leur permettant d'atteindre les objectifs de la production agricole tout à assurer la pérennité de l'exploitation. L'agriculture de conservation apparait comme un moyen pour relever le défi de la productivité et un moyen de lutte contre la pauvreté. Les études menées par ACT ont montrées l'engouement des producteurs des zones semis aride du Burkina pour cette technologie. Cependant il s'avère que l'adoption de l'AC dans cette zone se fait soit de façon complet ou partielle. La méconnaissance des raisons de l'adoption partielle ou complète de l'AC constitue un frein pour la vulgarisation de cette technique. Notre étude avait pour objectif de consolider la promotion de l'agriculture de conservation en zone semi-aride à travers la génération des connaissances sur les déterminants et les conséquences de l'intégration partielle ou totale des principes de l'AC dans les systèmes de cultures des producteurs.

L'étude a permis de montrer que la pratique de l'AC complet ou partielle se fait au sein des petites exploitations généralement sous équipé. Dans un contexte marqué par la pauvreté et la dégradation des ressources naturel, l'adoption de l'AC et de ces principes est surtout lié aux facteurs socio- économique en particulier la recherche de la sécurité alimentaire.

L'étude révèle que l'adoption de l'AC et ses principes est guidé par ses avantages. Pris de façon spécifique, l'association culturale est le principe de l'AC qui génère plus d'avantages contrairement au semis direct. Après l'association culturale, la couverture du sol est le principe qui génère plus de bénéfice. Par ailleurs, la combinaison des trois principes de l'AC génère plus d'avantage que la pratique partielle. Bien que l'AC présente de nombreuse avantages, il faut noter que certains contrains tel que l'augmentation du temps de travail, la contrainte lié à la gestion de la paille et la gestion des mauvaises herbes constitué des limites à la pratique complet de cette innovation sur de grande superficie. Dans ce contexte, comment concilier ces éléments pour de petits producteurs très pauvres ? L'impact de l'adoption de l'AC un ou deux de ses principes sur le revenu agricole reste une question de recherche.

L'étude révèle que la pratique de l'AC a entraîné l'évolution des systèmes de culture dans le village avec l'émergence de nouveaux systèmes de culture proche de l'AC appelés systèmes

émergents. L'analyse des perspectives d'évolution des systèmes de culture a mis en évidence deux principaux scénarios, il s'agit du scénario d'évolution et celui de la stabilisation

Ainsi l'évolution de ces systèmes de cultures émergents vers le système AC complet se fait de façon progressive par l'intégration du principe qui génère plus avantage. Cette évolution ne serait effective que si les contraintes liées aux différents principes sont levées en particulier celles du semis direct qui constitue un obstacle à l'adoption de l'AC complet. Pour ce faire, nous recommandons :

- une formation approfondie des producteurs de la part du projet sur les avantages des principes de l'AC en général et sur ceux du semis direct en particulier ceux du semis direct. ce qui facilitera l'adoption de ce principe et contribuant ainsi à soutenir l'évolution des systèmes émergents vers l'AC complet ;
- une implication des politiques dans la vulgarisation des techniques de conservation durable des terres agricoles en particulier celle des principes de l'AC,
- une formation des producteurs sur les techniques de la régénération naturelle assistée (RNA) des ligneux dans le but de lever les contraintes liées à la gestion de la paille.

BIBLIOGRAPHIE

Adams M. E., 1982: « Agricultural extension in developing countries, longman harlow »

ACT, 2008. Linking production, livelihoods and conservation; Proceedings of the third world congress on conservation agriculture, 3-7 October, 2005, Nairobi. African conservation tillage network, Nairobi (Kenya), 251p.

ACT, CIRAD, ICRAF., 2012. Final report of the project smallholder conservation agriculture promotion in western and central Africa (SCAP). ACT, Nairobi, Kenya. 75p + annexes

Affholder F., Jourdain D., Marize M., Quang D., Ricome A., 2008. Eco-intensification dans les montagnes du Vietnam. Contraintes à l'adoption de la culture sur couvertures végétales. Cahiers agricoles vol. 17, n°3, 289-296.

Bado B.V., 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et soudanienne du Burkina Faso. Thèse de doctorat (Ph.D), Université Laval/Faculté des études supérieures, département des sols et de génie agroalimentaire, 197p.

Bado B. V., Sedogo P. M., Cescas M. P., Lompo F., Bationo a., 1997. Effet à long terme des fumures sur le sol et les rendements de maïs au Burkina-Faso. *Cah. d'agri.* , 6, (6): 547-626.

Bambara D., Zoundi J. S., Tiendrebeogo J. P., 2008. Association céréale/légumineuse et intégration agriculture-élevage dans en zone soudano-sahélienne. *Cahier d'agriculture* vol. 17 n°3 5.

Barro A., Zougmore R. et Moraux F., 2005a. Utilisation du mucuna et du zaï mécanique dans la réhabilitation des sols et l'amélioration des revenus des exploitations agricoles du Burkina Faso, *In Regards sur l'agriculture de conservation en Afrique de l'ouest et du centre et ses perspectives* Contribution au 3ème Congrès mondial d'agriculture de conservation, Nairobi, octobre 2005. 27 – 37 pp.

Barro A., Djamen P., Lahmar Ret Simpore S., 2011. Evaluation des effets de la combinaison des techniques de travail du sol et de la couverture végétale sur les caractéristiques du sol et de la productivité agricole. Rapport de terrain, INERA/SARIA, ACT/SCAP. 43p.

BNDT, 2002. Base nationale de données topographiques.

Bougoum H., 2012. Analyse des effets spécifiques et combinés des principes de l'agriculture de conservation sur la conduite et les performances technico-économiques des parcelles de

sorgho (*Sorghum bicolor* (L). Moench). Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 97p.

Capillon A., Seguy L., 2002. Ecosystèmes cultivés et stockage du carbone. Cas des systèmes de culture en semis direct avec couverture végétale. Comptes rendus de l'académie d'agriculture française, 88, 63-70.

BUNASOLS, 1995. Etude morpho-pédologique de la province du Bam. Volume1. Rapport technique n°97, 96p.

CIRAD-GRET, 2002. Analyser la diversité des exploitations agricoles. in : memento de l'agronome, pp 321-344.

CIRAD, 2006. Intensification écologique, introduction de l'agriculture de conservation parmi les petits producteurs d'Afrique de l'ouest et du centre : [en ligne] url <http://www.cirad.fr/scap.php>

CIRAD, 2011. Intensification écologique, introduction de l'agriculture de conservation parmi les petits producteurs d'Afrique de l'ouest et du centre. [En ligne] <http://www.cirad.bf/fr/scap.php> , consulté le 25/07/2013

Coulibaly K., 2012. Analyse des facteurs de variabilité des performances agronomiques et économiques des cultures et de l'évolution de la fertilité des sols dans les systèmes culturaux intégrant les légumineuses en milieu soudanien du Burkina Faso : Approche expérimentale chez et par les paysans. Thèse de doctorat, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso. p 165

Da S. J. B., 2011. Analyse des indicateurs paysans d'appréciation des systèmes d'agriculture de conservation dans les régions du Centre-Nord et de l'Est du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 89 p.

Derpsch D., Friedrich T.2009. Global overview of conservation agriculture adoption. Rome: *FAO*. 14p.

DIONE M., DIOP O., DIEYE P. N., NDAO B., 2008. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal, Bassin arachidier. ISRA, Etudes et Documents,. Tome 3, Vol 8, N°3. 37p

Diop O., Fofana M. B., Fall A. A., 2008. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal, vallée du fleuve Sénégal. ISRA, Etudes et documents. tome 1, 8(1) 37 p.

Djamen N P., 2008. Territoire, filière et temps : modalités et enjeux de l'insertion marchande des systèmes d'élevage bovins au nord Cameroun. Thèse de doctorat (Ph.d) de l'institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (Agroparistech) et de l'Université de Dschang. 231p+annexes

Djamen N.P., 2014. Conceptual typology of conservation agriculture systems for semi-arid and sub-humid areas in west and central Africa. In: Book of condensed paper presented at the 1st African congress on conservation agriculture (IACCA). *Conservation agriculture: building entrepreneurship and resilient farming systems*. Lusaka (Zambia), 18th – 21st march 2014. ACT, Norad, Nairobi (Kenya) pp. 123 – 126..

Djamen P. Triomphe B., Kienzle J., Maraux F., 2005. Regards sur l'agriculture de conservation en Afrique de l'Ouest et du Centre et ses perspectives : Congrès mondial d'agriculture de conservation, 3 au 7/10/2005, vol .x. FAO Nairobi, Rome, 114 p

Djamen N P., Ashburner J., Maraux F., Kienzle J., et Triomphe B., 2005. L'agriculture de conservation en Afrique de l'ouest et du centre : état des lieux, enjeux et défis. In Congrès mondial d'agriculture de conservation du 3 au 7/10/2005, vol. x. FAO. Nairobi, Rome, 63-76

Djamen N. P., Dugué P., Mkomwa S., Da S. J. B., Essecofy G., Bougoum H., Zerbo I., Ganou S., Andrieu N., Douzet J-M., 2013. Conservation agriculture in west and central africa In : A Jat R., Sahrawat I. k., Kassam A., (eds.), *Conservation agriculture: global prospects and challenges*. cab international, uk, pp. 311-338

Djamen N., P., Girard P., Sidibé A., 2014b. Fonctions, modalités et défis de la diversification culturale dans la boucle du Mouhoun (Burkina Faso). *Agridape 30 (1) : 16 – 20.*

Djamen N. P, Andrieu N., Dugué P., 2014a. L'agriculture de conservation : une alternative pour améliorer les performances des exploitations agricoles d'Afrique de l'ouest et du centre ? cah. agric. (article sous-presse).

Djamen P., Ganou S., 2013. Dynamique d'adoption de l'agriculture de conservation à Yilou (Burkina Faso). 64p

Edzang Mba J.J., 1999. Incidence des systèmes de cultures sur la productivité d'un sol ferrallitique dans l'ouest du Burkina. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 99 p.

Essecofy G. F., 2012. Potentiel de développement de l'agriculture de conservation des petites exploitations agricoles familiales : étude de cas à Gori et Kompianbiga (Burkina Faso).

« Master of science », 109p.

FAO, 1995. Programme du recensement mondial de l'agriculture 2000. Collection *FAO*: développement statistique, no 5. Rome.

FAO., 2003. Economie de l'agriculture de conservation. Publication, Fao/flat, service de la gestion des terres et de la nutrition des plantes/division de la mise en valeur des terres et des eaux. 77p.

Fao, 2005. Conservation agriculture for soil moisture. Briefing notes: production systems management, Rome. Fao.4 p. www.fao.org/ag/ca/fr/5html.

Fao, 2007. Rapport d'assemblée générale sur agriculture de conservation 42p.

Fao, 2008: « Bonnes Pratiques Agricoles : opportunités pour les pays d'Afrique Australe ». <http://www.fao.org>.

Fao, 2012. Agriculture de conservation. Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs. [en ligne] url <http://www.fao.org/ag/ca/fr/index.html> consulté le 4/12/2013 à 10h01mn.

Faure G., Dugue P., Beauval V., 2005. Conseil à l'exploitation agricole des milieux de savanes en Afrique de l'ouest et du centre. *in* Gafsi *et al.*, 2007. Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'ouest et du centre. Synthèses, CTA, ed. Quae, Versailles, France, 369p-402p.

Fontes J., Guinko S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso note explicative. Toulouse : ministère de la coopération française (France); 53p.

Freud C., 2005. Evaluation de l'impact économique des systèmes de culture sur couvert végétal au Brésil et à Madagascar, Cirad, 55p.

Gafsi M., Dugué P., Jamin J.-Y., Brossier J. (coord.), 2007. Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'ouest et du centre. Synthèses, CTA, ed. quae, Versailles, France, 472p.

Ganou S. O., 2012. Analyse des performances technico-économiques et de l'adoption des systèmes de cultures en agriculture de conservation dans la région de l'Est du Burkina Faso. Master professionnel international en innovation et développement en milieu rural. Agrinovia , UFR/SH, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 68p.

- Giller K. E., Witer E., Corbeels M., Tittonel P., 2009.** Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: the heretics' view. *Field Crops Res.*; 12 p.
- GSDM, 2013.** L'agriculture de conservation dans le monde. [en ligne] url <http://gsdm-mg.org/lagriculture-de-conservation-dans-le-monde/> consulté le 23/12/2013 à 11h37mn.
- Gould, B.W., Saupe, W.E. & Klemme, R. M. 1989.** Conservation Tillage: the role of farm and operator characteristics and the perception of soil erosion. *Land Economics*, 65(2): 167-182.
- Guy B., 1999.** Etat des lieux de l'agroforesterie au Cameroun : cas des trois provinces du centre, du sud-ouest et du nord-ouest. *Sécheresse*, n°3, vol.10, septembre 1999, 6p.
- Hien V., Sedogo P. M., Lompo F., 1994.** Gestion de la fertilité des sols au Burkina Faso. Bilan et perspectives pour la promotion des systèmes agricoles durables. Promotion des systèmes agricoles durables dans les pays d'Afrique soudano-sahélienne. FAO, CTA, CIRAD, 1994, 304pp.
- IIRR et ACT, 2005.** Conservation agriculture: A manual for farmers and extension workers in Africa. International institute of Rural Reconstruction; African conservation tillage network, Kenya, 251p.
- INSD, 2008.** Recensement général de la population et de l'habitation de 2006, Ministère de l'économie et des finances, Ouagadougou, Burkina Faso. 52p.
- Jaunard D., Monty A., Mahy G., Henriot F., Anseau F., Roisin C., 2013.** Contrôle de population de mauvaises herbes 32p.
- Kaboré D., 2007.** Horticulture au Burkina Faso : Rentabilité économique et efficacité technique dans le bassin versant du Nakanbé. CAPES, document de travail N°2007-30. 22p
- Kambire L., 2002.** Etude de l'influence du mode de gestion des bandes végétatives (*Andropogon gayanus* Kunth) sur le rendement du sorgho et du bilan hydrique du sol, 89p.
- Kambou N. F. et Zougmore R., 1995.** Evolution des états de surface d'un "zipellé" soumis à différentes techniques de restauration des sols (Yilou, Burkina Faso). *Bull. Réseau Erosion*, 16 : 19-32.
- Karambiri S. N., 2013.** Organisation territoriale et modalités d'insertion de l'agriculture de conservation à Koumbia (Burkina Faso). Mémoire de master 54p.
- Kleene P., Sanogo B., Viestra G., 1989.** A partir de Fonsédougou, présentation, objectifs et méthodologie du volet Fonsédougou (1977-1987). ier (1), collection système de production au Mali, Bamako, Amsterdam, Pays-bas, 145p.

- Labreuche J., Le Souder C., Castillon P., Ouvry J. F., Germon J. C., De Tourdonnet S. (cord.), 2007.** Evaluation des impacts environnementaux des techniques culturales sans labour en France. Ademe, arvalis, institut du végétal, inra, apca, areas, itb, cetiom, ifvv. 400 p.
- Lal R., 2007.** Constraints to adopting no-till farming in developing countries. *Soil and tillage research* 94, 1–3.
- Landais E., 1998.** Modelling farm diversity new approaches to typology building In France. *agric. syst.*, 58(4):505-527.
- Lankoandé E., 2013.** Analyse de l'influence de la mécanisation agricole sur les possibilités de développement de l'agriculture de conservation dans la région de la Boucle du Mouhoun. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 83 p.
- Leonard J., Rajot L., 1998.** Effets induits du paillage post-cultural d'un sol sableux encrouté au sol. Conséquences sur l'amélioration de son fonctionnement hydrique. *In Agriculture et développement*, « spécial sols tropicaux »
- Mbetid-bessane E., Havard M, Djamen P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2002.** Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique Centrale. Un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. 10 p
- Melifonwu A., James B., Aïhou K., Weise S., Awah E., Gbaguidi b., 2000.** Lutte contre les adventices dans les champs de manioc. Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs. 16p.
- Motis t., 2007.** Principes d'agroforesterie. 12p.
- Mrabet R., Essahat A., Moussadek R., 2006.** Influence des systèmes de travail du sol sur les propriétés des sols en zones semi-arides du Maroc *In roose e. et al, 2006.* Efficacité de la gestion de l'eau et de la fertilité des sols en milieux semi-arides. Actes de la session vii, auf, iscomarrakech (maroc), du 14 au 19 mai 2006. 274 - 287 pp.
- Ouedraogo y., 2012.** Analyse« ex-ante») des effets de l'agriculture de conservation sur le fonctionnement et les performances technico-économiques des exploitations agricoles à l'aide de la modélisation : cas de Koumbia. Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 103p.
- Penot E., Husson O., Rakotondramanana, 2010.** Les bases de calcul économiques pour l'évaluation des systèmes SCV. Manuel pratique de semis direct en Madagascar. Annexe 2, Cirad. 28 p.

- PDCG, 2013.** Plan de développement communal de Guibaré 2014-2018. 96 p
- PDRD., 2008.** Plan de développement villageois de Sindri. Rapport final, serf, cpat, 92p.
- Rogers E. M., 1983:** « Diffusion of innovation » New York: the free press of glencoe.
- Rogers E. M., 1995:** *Diffusion of innovation*, free press new-york, 4th edition
- Sebillotte M., 1982.** Les systèmes de culture. Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture ». In séminaire du département d'agronomie de l'inra, vichy
- Sedogo M. P., 1993.** Evolution des sols ferrugineux lessivés sous culture. Incidences des modes de gestion sur la fertilité. Thèse de doctorat ès sciences. Université nationale de Côte d'Ivoire, 333 pages + annexes.
- Seguy L, Bouzinac S, Trentini A., Cortes N. A, 1996.** la gestion de la fertilité par le système de culture. Agriculture et développement n° 12 dec 1996,18-37p.
- Seguy L., Husson O., Charpentier H., Bouzinac S., Michellon R., Chabanne A., Boulakia S., Tivet F., Naudin K., Enjalric F., Ramaroson I., Rakotondramanana, 2009.** Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente in Husson O. *et al.*, 2013 manuel pratique du semis direct sur couverture végétale permanente (scv) application à madagascar, 32pp
- Serpentie G., 2009.** L'agriculture de conservation à la croisée des chemins en Afrique et à Madagascar, vertigo : La revue électronique en sciences de l'environnement, volume 9 numéro 3. 21p. [en ligne] url <http://vertigo.revues.org/9290> consulté le 28/11/2013.
- Soco, 2009.** Final report on the project "sustainable agriculture and soil conservation (soco). eu, 170 p.
- Swaminathan M.S., 2011.** Produire plus, avec moins. FAO 115p.
- Thiombiano L., 2000.** étude de l'importance des facteurs édaphiques et pédopaysagiques dans le développement de la désertification en zone sahélienne du Burkina Faso. Thèse d'état, volume 1, 209p.
- Tornatzky L. G., Klein K. J. (1982):** *Innovation characteristic and adoption implementation: a meta-analysis of findings*, iee transactions on engineering management

Tittonell P., Scopel E., Van halsema G.E., andrieu N., posthumus H., Mapfumo P., Lahmar R., Corbeels M., Apina T., Rakotoarisoa J., Mtambanengwe F., Pound B., Chikowo R., Mkomwa S., 2012. Agroecology-based aggradation-conservation agriculture (ABACO): targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid africa. *Field Crops res.* 7p. doi: 10.1016/j.fcr.2011.12.011

Triomphe B., Goulet F., Dreyfus F., Tourdonnet S., 2007. Du labour au non labour: pratiques, innovations et enjeux au sud et au nord, nous labourons, *Actes du colloque « techniques de travail de la terre, hier et aujourd'hui, ici et là-bas »*, R. Bourrigaud et F. Sigaut, nantes, nozay, châteaubriant, 25-28 octobre 2006, nantes, cht, pp 371-383.

Zerbo I., 2012. Analyse des effets potentiels de l'agriculture de conservation sur les performances technico-économiques des exploitations agricoles de sindri (province du Bam, Burkina Faso). Mémoire de fin de cycle d'ingénieur du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 113 p + annexes

Zombre P. N., 2006. Variation de l'activité biologique dans les zipella (sols nus) en zone subsaharienne du Burkina Faso et impact de la technique du zaï (technique des poquets). *Biotechnol. Agron.Soc.Environ.* 2006.**10** (2 ; 139-148).

ANNEXE

Annexe1 : Fiche d'enquête

African Conservation Tillage Network (ACT)

01 BP : 1607 Ouagadougou 01-BF

Thème : Effets de l'adoption de l'agriculture de conservation sur l'évolution des systèmes de culture et du fonctionnement des exploitations agricoles de Yilou (province du Bam, Burkina Faso)

Les informations recueillies sont confidentielles. Elles ne seront utilisées qu'à des fins académiques et dans le cadre de la recherche action pour la promotion de l'Agriculture de conservation en Afrique de l'Ouest et du Centre.

Fiche d'enquête

I. Caractérisation du producteur et de son exploitation

I.1. Identité de l'exploitant

Date de l'enquête :		Nom enquêteur :	
Village :		Quartier :	
1	Nom et prénom(s) de CE :	Contact téléph du CE :	
Statut du producteur : a) membre champ école AC ; b) expérimentateur AC c) non membre CEP –AC & non expérimentateur			
2	Age :	Ethnie :1) Mossi 2) Peulh 3) Gourounsi 4) Bwba 5) Autres :.....	
3	Origine :1) Autochtone 2) Allochtone	Religion :1) Musulman 2) Chrétien 3) Animiste 4) Autres:.....	
4	Sexe : M F	Situation matrimoniale : 1) Célibataire 2) marié 3) divorcé 4) veuf (ve)	
5	Nombre d'épouse	Nbre total de personnes sur l'exploitation :	Nbre d'actifs agricoles
6	Nombre de ménage dans exploitation :	Nombre de personnes/ménage : M1 ___ M2 ___ M3 ___ M4 ___ M5 : ___	
7	Femmes/hommes >65 ans	Adultes Hommes de 15 à 65 ans	Adultes Femmes de 15 à 65 ans
8	Nbre d'enfants < 12 ans	Enfants de 12 à 15 ans	Nbre Adolescents (15 – 18 ans)

I.2. Activités et source de revenus

Activité Principale	Agriculture <input type="checkbox"/> ; Elevage <input type="checkbox"/> ; Commerce <input type="checkbox"/> ; Maraichage <input type="checkbox"/> Orpaillage <input type="checkbox"/> ; Artisanat <input type="checkbox"/> ; Autres _____
Activité secondaire	Agriculture <input type="checkbox"/> ; Elevage <input type="checkbox"/> ; Commerce <input type="checkbox"/> ; Maraichage <input type="checkbox"/> Orpaillage <input type="checkbox"/> ; Artisanat <input type="checkbox"/> ; Autres _____

Activités	Revenu annuel en FCFA	Réalisé par *	Utilisation**
Agriculture			
Elevage			
Commerce			
Maraichage			
Orpaillage			
Artisanat			
Autres			

*1=Chef de l'exploitation ; 2=Epouses ; 3=Enfants ; **a=Alimentation ; b=Santé ; c=Scolarité ; d=achat d'intrants ; e=équipement/investissement; f=élevage etc.

I.3. Foncier

Mode d'accès au foncier	Héritage <input type="checkbox"/> ; Achat <input type="checkbox"/> ; Location <input type="checkbox"/> Prêt <input type="checkbox"/> Don <input type="checkbox"/> ; Autre _____		
Superficies	Donnée en prêt _____ ha pris en location/prêt _____ ha		
	En jachère _____ ha En propriété _____ ha Cultivées _____ ha		
Prévision de superficie cultivée	Augmenter __1	Diminuer __2	Stabiliser __3

I.4. Matériel et équipement agricole (nombre)

1) Charrue : _____ ; 2) Corps sarcler : _____ ; 3) Corps butteur : _____ ; 4) Charrette : _____
 5) Rayonneur : _____ ; 6) Semoir : _____ ; 7) Pulvérisateur : _____ ; 8) Tracteur : _____
 9) Bœufs de trait : _____ ; 10) âne de trait : _____ ; 11) Autres : _____

I.5. Moyens de transports disponibles dans l'exploitation (nombre) :

1) Vélo _____ ; 2) Motos _____ ; 3) Voitures _____ ; 4) Autres : _____

I.6. Sécurité alimentaire

Arrivez-vous à atteindre la sécurité alimentaire à partir de votre exploitation? Oui Non

Si non, comment faites-vous pour combler le déficit ?

Alternatives	Oui/Non	Complément/Quantité	Montant (FCFA)
Achat du complément dans le marché			
Solidarité des proches			
Aide alimentaire (PAM, FAO, etc.)			
Baisse de la consommation			
Autres			

I.7. Productions animales

I.7.1. L'exploitant pratique-t-il l'élevage ? Oui Non

Si oui cheptel (nombre) : 1) Volailles _____ 2) Caprins _____ 3) Ovins _____ 4) Bovins _____ 5) Porcins _____ Autres _____

I.7.2. Qui s'occupe de la conduite de l'élevage ? Chef d'exploitation Epouse enfants autre _____

I.7.3. Pratiquez-vous la transhumance ? Oui Non

I.7.4. L'exploitant cultive-t-il les plantes fourragères ? Oui Non

Si oui quelle sont les espèces cultivées :

I.7.5. Comment se fait l'alimentation des animaux ?

Résidus de cultures ; Fourrage aérien ; Sous-produits agro-industriels (préciser) ; Paille de brousse ; Pâturage
 Autres.....

I.7.8. Le producteur achète-t-il du fourrage ou des compléments alimentaires pour nourrir ses animaux ? Oui Non

Si oui Quelle quantité _____ kg Dépense _____ FCFA

I.8. Productions végétale

I.8.1. Les principales cultures de l'exploitation :

Cultures pratiquées et rendements obtenus au cours de la campagne agricole 2012

Cultures	Sup. cultivée (ha)	Production (Kg)	Qté autocons. (Kg)	Qté vendue (Kg)	Revenus (FCFA)

I.8.2. Gestion intégrée de la fertilité des sols

Quelles sont les pratiques de l'exploitant pour entretenir et améliorer la fertilité de ses champs :

Fumure minérale ; fumure organique/compost ; Paillage ; Jachère ; Maintien des ligneux sur la parcelle ; Utilisation des légumineuses. Si jachère durée _____

II. Les systèmes de culture

II.1. Identification et caractérisation des systèmes de culture

II.1.1. Combien de champs dispose l'exploitant ? _____ Compléter le Tableau suivant

Caractérisation des principaux champs de l'exploitant

	champs n°1	champs N°2	champs°3	champs n°4	champs n°5	champs n°6
Superficie de la parcelle						
Distance p/r à la maison (km)						
Cultures installées						
Date début valorisation du champ avec itinéraire actuel						
Niveau de fertilité (1, pauvre, 2, moyen, 3, Fertile, 4, très fertile)						
Mode travail du sol : LB, SD, scarifiage, ½ lunes, zaï						
Association culturale (Oui / non)						
Si Association type association*						
Paillage (oui / non)						
Pratique rotation culturale (oui/non)						
Dure rotation (ans) Cultures N+1 Cultures N+2						
Gestion résidus récoltes**						
Gestionnaire des récoltes						
Code système						

*= 1) même poquet 2) interligne ; LB : Labour ; SD Semis direct. ** = a) prélevés pour nourrir les animaux, b) utilisés pour le paillage ; c) artisanat ; d) fabrication potasse ; e) fabrication du compost ; f) vente ; g) autres (à préciser)

II.1.2. Synthèse

Liste système C considérés

Principes AC appliqué	Oui/Non	Modalités	Système de culture
AC			

II.1.3. Adoption AC :

a) oui ; b) non

Si oui, type d'adoption : a) complète, b) partielle

II.1.4. Comparaison des différents systèmes

Quels sont les principaux avantages et contraintes des différents systèmes

Comparaison des principaux systèmes de cultures

Systèmes de cultures	Avantages	Contraintes

II.2. Historique et perspectives des systèmes actuels

II.2.1. Quels sont les principaux déterminants et l'évolution des différents systèmes.

Evolution des principaux systèmes de cultures

Systèmes C	Date démarrage	Raisons démarrage*	Evolution et prévision superficie				
			2010	2012	2013	2014	2018

*= 1) participation aux tests AC avec ACT ; 2) mimétisme, 3) recommandation services de vulgarisation ; 4) réduction effets aléas climatiques, 5) pratique traditionnelle ; 6) gain de temps ; 7) amélioration de la fertilité / lutte contre l'érosion, 8) augmentation du rendement ; 9) diversification de la production ; 10) diversification de la saison des pluies, 11) autres (à préciser)

III. Adoption de l'AC

III.1. Participation aux tests AC

L'exploitant participe-t-il aux tests AC : a) oui b) non

Si oui :

- depuis combien d'années ? _____ et
- pour quelles raisons : a) mes sols sont pauvres ; b) acquérir de nouvelles connaissances pour améliorer la situation de mon exploitation ; c) c'est le conseiller agricole qui a décidé ; d) J'attends un éventuel appui matériel ou financier de la part du projet ; e) j'ai suivi des amis/proches qui sont aussi membres du champ école ; f) par simple curiosité ; g) autres (à préciser)
- Quel est votre statut dans le CEP-AC ? Président/Délégué du champ école ; secrétaire général délégué du sous-groupe ; trésorier membre simple
- Avez-vous discuté avec votre partenaire (mari/épouse) la décision de pratiquer l'AC / ses principes ? a) oui b) non
 - o Si oui quel a été sa réponse :
 - o Si non pourquoi : a) je suis le seul à décider ; b) l'AC/ses principes seront appliqués uniquement dans mes champs ; c) autres à préciser

Si non : pour quelles raisons : a) n'est pas informé des activités AC dans le village, b) n'a pas été sélectionné pour participer aux activités ; c) il y a pas d'appui matériel ; d) n'a pas le temps ; e) ne souhaite pas modifier ses pratiques actuelles ; f) est trop âgé / a une santé précaire pour participer aux activités ; g) n'est pas propriétaire foncier

III.2. Connaissance sur l'AC

Avez-vous déjà entendu parler de l'AC ? Oui Non

Connaissez-vous les principes de l'AC ? Oui Non

Si oui, quels sont les principes de l'AC : Travail minimal du sol : couverture végétale : Association/rotation culturale : Association culturale Rotation culturale

III.3. Déterminants et évolution de l'adoption de l'AC

A ce jour, quels sont les principes AC appliqués dans votre exploitation et quelles sont les perspectives

Principes d'AC adoptés

AC / principe AC	Date adoption	Raison adoption*	Evolution des superficies				
			2010	2012	2013	2014 (E)	2018 (E)
AC							
Couverture du sol							
Semis direct							
Association C.							
Rotation C							

Légende : *) Gestion de la fertilité des sols 2) Lutte contre l'érosion hydrique 3) Lutte contre l'érosion éolienne 4) Conservation de l'humidité 5) Lutte contre les mauvaises herbes 6) Croissance rapide des plants 7) Meilleur rendement 8) Pallier aux aléas climatiques 9) Manque de moyen financier pour s'acquérir de matériel 10) Gain de temps ; 11) mimétisme (voisin, amis, proche parent etc.) ; 12) manque d'équipement

III.4. Effets de l'adoption

III.4.1. Bénéfices

A/ Effets de l'adoption de l'AC

Principaux effets adoption complète AC

	Global EA*	Amplitude** variation	CE*	Épouses*	Aînés*	Adolescents*	Enfants*
Atténuation effets aléas climatiques							
Fertilité des sols							
Enherbement							

Erosion des sols							
Temps de travaux							
Utilisation main d'œuvre extérieure (entraide /salariée)							
Rendements des cultures							
Revenus des intrants							
Sécurité alimentaire							
vente des produits agricoles							
Prélèvement des résidus pour l'alimentation des animaux							
Prélèvement résidus pour fabriquer faire la potasse							
Conflit entre Hommes et femmes							
Fourrage pour les animaux							
Temps de travail							
Trésorerie							
Autonomisation							
Autre							

Légende*=1) baisse-BS ; 2) Aucun effet -AF, 3) stabilisation-ST, 4) augmentation-AG ;

Autres effets globaux adoption complète AC : a) La conservation des sols devient un objectif prioritaire ; b) Réduction de la taille du cheptel/développement embouche ; c) Installation précoce des cultures ; d) Mobilisation des non-actifs agricoles ; e) Prévision achat nouveaux équipements (canne planteuse, semoir attelé, pulvérisateur etc.) ou intrants si possible ; f) Interdiction de prélever la paille ; g) Mobilisation main d'œuvre non agricole au sein de l'EA ** 1)10% ; 2) 20% ;3) 40% ; 4)50% ; 5)60% ; 6)70 ; 7) 80%

B/ Effets de l'adoption du paillage

Principaux effets de l'adoption du paillage

	Global* EA	Amplitude variation**	CE*	Épouses*	Aînés*	Adolescents*	Enfants*
Atténuation effets aléas climatiques							
Fertilité des sols							
Enherbement							
Erosion des sols							
Temps de travaux							
Utilisation main d'œuvre extérieure (entraide /salariée)							
Rendements des cultures							
Revenus des intrants							
Sécurité alimentaire							
vente des produits agricoles							
Prélèvement des résidus pour l'alimentation des animaux							
Prélèvement résidus pour fabriquer faire la potasse							
Fourrage pour les animaux							
Temps de travail							
Trésorerie							
Autonomisation							
Autre							

Légende*=1) baisse-BS ; 2) Aucun effet -AF, 3) stabilisation-ST, 4) augmentation-AG ;

Autres effets globaux adoption paillage : a) La conservation des sols devient un objectif prioritaire du CE ; b) Réduction de la taille du cheptel/développement embouche ; c) Installation précoce des cultures ; d) Mobilisation des non-actifs agricoles ; e) Prévision achat nouveaux équipements (canne planteuse, semoir attelé, pulvérisateur etc.) ou intrants si possible ; f) Interdiction de prélever la paille ; g) Mobilisation main d'œuvre non agricole au sein de l'EA ** 1)10% ; 2) 20% ;3) 40% ; 4)50% ; 5)60% ; 6)70 ; 7) 80%

C/Effets de l'adoption du semis direct

Principaux effets adoption paillage

	Global EA*	Amplitude variation**	CE*	Épouses*	Aînés*	Adolescents*	Enfants*
Atténuation effets aléas climatiques							
Fertilité des sols							
Enherbement							
Erosion des sols							
Temps de travaux							
Utilisation main d'œuvre extérieure (entraide /salarisée)							
Rendements des cultures							
Revenus des intrants							
Sécurité alimentaire							
vente des produits agricoles							
Prélèvement des résidus pour l'alimentation des animaux							
Prélèvement résidus pour fabriquer faire la potasse							
Fourrage pour les animaux							
Temps de travail							
Trésorerie							
Autonomisation							
Autre							

Légende*=1) baisse-BS ; 2) Aucun effet -AF, 3) stabilisation-ST, 4) augmentation-AG ;

Autres effets globaux adoption semis direct : a) La conservation des sols devient un objectif prioritaire du CE ; b) Réduction de la taille du cheptel/développement embouche ; c) Installation précoce des cultures ; d) Mobilisation des non-actifs agricoles ; e) Prévision achat nouveaux équipements (canne planteuse, semoir attelé, pulvérisateur etc.) ou intrants si possible ; f) Interdiction de prélever la paille ; g) Mobilisation main d'œuvre non agricole au sein de l'EA ** 1)10% ; 2) 20% ;3) 40% ; 4)50% ; 5)60% ; 6)70 ; 7) 80%

D/Effets de l'adoption de l'association culturelle (Tableau 9)

Tableau 9. Principaux effets de l'association culturelle

	Global EA*	Amplitude variation**	CE*	Épouses*	Aînés*	Adolescents*	Enfants*
Atténuation effets aléas climatiques							
Fertilité des sols							
Enherbement							
Erosion des sols							
Temps de travaux							
Utilisation main d'œuvre extérieure (entraide /salarisée)							
Rendements des cultures							
Revenus des intrants							
Sécurité alimentaire							
vente des produits agricoles							
Prélèvement des résidus pour l'alimentation des animaux							
Prélèvement résidus pour fabriquer faire la potasse							
Fourrage pour les animaux							
Temps de travail							
Trésorerie							
Autonomisation							
Autre							

Légende*=1) baisse-BS ; 2) Aucun effet -AF, 3) stabilisation-ST, 4) augmentation-AG ;

Autres effets globaux adoption association culturelle : a) La conservation des sols devient un objectif prioritaire du CE ; b) Réduction de la taille du cheptel/développement embouche ; c) Installation précoce des cultures ; d) Mobilisation des non-actifs agricoles ; e) Prévision achat nouveaux équipements (canne planteuse, semoir attelé, pulvérisateur etc.) ou intrants si possible ; f) Interdiction de prélever la paille ; g) Mobilisation main d'œuvre non agricole au sein de l'EA ** 1)10% ; 2) 20% ;3) 40% ; 4)50% ; 5)60% ; 6)70 ; 7) 80%

II.4.2. Difficultés engendrées et mode de gestion

Principales difficultés engendrées par l'adoption de l'AC et mesure d'adaptation

Tableau 10. Difficultés et mesures d'adaptation

Principe(s) AC adopté (s)	Difficultés*	Mesures d'adaptation adoptées / envisagées
Couverture du sol / paillage		
Travail minimal du sol / Semis direct		
Association culturales		
Rotation culturale		
AC		

Légende : * exemple : 1) augmentation besoins en main d'œuvre, (2) réduction

III.5. Perspectives adoption

- **En cas d'adoption partielle, pourquoi l'exploitant a-t-il adopté seulement un (deux) seul principe (s) :** a) Il a adopté uniquement le principe qu'il maîtrise le mieux ; b) Il adopté le principe qui est le moins compliqué à mettre en œuvre ; c) Il adopté le principe qui génère le plus de bénéfices pour son exploitation ; d) Son épouse (époux) et/ou les autres membres de l'EA n'ont pas accepté l'adoption des autres principes ; e) Il est au début du processus d'adoption et compte bien adopté les autres principes au cours des prochaines années ; f) Il ne voit pas l'intérêt des autres principes
- **Quelles sont les prévisions des producteurs pour le(s) principe(s) adopté(s)**

Perspectives des principes AC appliqués

Principes AC appliqués	Perspectives*	Justification perspective

*= a) abandon ; b) réduction des superficies dédiées ; c) consolidation (= augmentation des superficies où le principe est appliqué) ; d) modification / complément (=ajout d'un deuxième principe)

Principes AC manquants

Au stade actuel, quel est le principe de l'AC non encore adopté et quelle est la contrainte à cette adoption. Prévoyez-vous adopter les principes manquants de l'AC au cours des prochaines années ? a) Oui b) Non

Si oui dans quels systèmes C seront-ils intégrés ?

Adoption prévisionnelles des autres principes de l'AC

Principes	Causes non adoption*	Prévision adoption (O/N)	Si O, date prévisionnelle adoption	Système C à consolider par adoption complément P/AC
AC				
Paillage				
Travail minimal du sol / SD				
Association culturale				
Rotation culturale				

Légende : *=1) ne perçoit pas l'intérêt de cette technique ; 2) complexité de la technique ; 3) manque de matériel et d'équipements nécessaire ; 4) insuffisance appui technique, 5) absence d'appui matériel ; 6) insécurité foncière ; 7) difficulté de conservation de la paille sur la parcelle ; 8) mauvaise levée et croissance lente des plantes ; 9) manque de main d'œuvre ; 10) pénibilité travaux (semis, sarclage) ; 11) faible rendement ; 12) pratique contraire aux messages des services de vulgarisation) ; 12) terrain inapproprié pour la pratique ; 13) autres (à préciser)

Evolution de la main d'œuvre au cours des cinq dernières années

Catégories membres exploitations	Tendance*	Nbre 2008	Nbre 2013
Enfants			
Adolescents			
Adultes (Global)			
Adultes H			
Adultes F			
Aînés			

Main d'œuvre extérieure			
Général			

Légende : * = baisse, stable, augmentatio

Merci pour votre collaboration !

Annexe 2 : Fiche de suivi

Effets de l'adoption de l'agriculture de conservation sur l'évolution des systèmes de culture et du fonctionnement des exploitations agricoles de Yilou (province du Bam, Burkina Faso)

Fiche de suivi des cultures / Campagne Agricole : 2013

(NB : utiliser une fiche séparée pour chaque champ. Remplir la fiche de la préparation du sol jusqu'à la récolte et aux pesées)

Fiche N° _____

Nom et Prénom d'exploitant _____

Intitulé du système :	Nom du champ :	N° du champ
Propriétaire du champ (CE <input type="checkbox"/> , épouses CE <input type="checkbox"/> , autres adultes de l'EA <input type="checkbox"/> , enfants <input type="checkbox"/>) autres :		
culture (s) installée(s) :		Distance par rapport à la maison _____ km
Type de sol	Nom local : _____	
	Gravillonnaire <input type="checkbox"/> Sableux Argileux argilo sableux sablo-argileux <input type="checkbox"/> zippélé <input type="checkbox"/>	
Localisation	a) bas fond <input type="checkbox"/> ; b) bas de pente <input type="checkbox"/> ; c) milieu de pente <input type="checkbox"/> ; d) haut de pente <input type="checkbox"/>	
Superficie du champ _____ (ha)	Culture (s) camp. Agri. 2012 :	Rdt culture 2012 :(kg)

A/ ITINERAIRE TECHNIQUE SUIVI

Travaux préliminaires (défrichage, confection zaï, transport paille etc.)	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> travaux réalisés : _____ Date : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa _____
Paillage	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Date : _____ Types (tiges sorgho <input type="checkbox"/> , mil <input type="checkbox"/> ; paille de brousse <input type="checkbox"/> , feuilles d'arbre <input type="checkbox"/> etc.) _____ Apport extérieur de pailles ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> quantité _____ kg CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa _____
Fumure organique	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui date ? : _____ Quelle quantité : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa _____
Travail du sol	Labour à plat <input type="checkbox"/> semis direct <input type="checkbox"/> scarifiage <input type="checkbox"/> Zaï <input type="checkbox"/> demi-lune <input type="checkbox"/> Date _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée (h) _____ dépenses en Fcfa _____
Semis principale culture	Date du semis : _____ Variété : _____ Dose de semence : _____ Kg CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa _____
Semis associé culture	Date du semis : _____ Variété : _____ Dose de semence : _____ Kg CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa _____ Modalités association : même poquet <input type="checkbox"/> Interligne <input type="checkbox"/> interpoquet <input type="checkbox"/>
Resemis principale culture	Date du resemis : _____ Variété : _____ Dose de semence : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h

		_____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Resemis associée	culture	Date du resemis : _____ Variété _____ Dose de semence : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa
Demariage		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui à quelle date ? _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa
Sarclage n°1		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa
Application NPK ?	du	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui date ? : _____ Quelle quantité : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ min MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Sarclage n°2		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Application Urée ?		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui date ? : _____ Quelle quantité : _____ kg CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Buttage		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Sarclage n°3 ?		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa
Sarclage n°4 ?		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Mécanique <input type="checkbox"/> Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Traitement insecticide		Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui date ? : _____ produit utilisé _____ quantité : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Récolte céréale		Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépense en Fcfa
Récolte associée	culture	Date ? : _____ CE : durée travail : _____ h Autres hoes adultes dans l'EA Nbre _____ durée travail _____ h Epouses / femmes : Nbre _____ durée travail _____ h Aînés : Nbre : _____ durée travail : _____ h Adolescents : Nbre : _____ durée travail : _____ h Enfants : Nbre _____ durée travail : _____ h MO Extérieure : Nbre _____ durée _____ h dépenses en Fcfa

B. PRODUCTIONS

A maturité le nombre de lignes de cultures sur chaque parcelle doit être compté et reporté sur la fiche de suivi des cultures. Après avoir identifié les cinq lignes centrales aussi bien de la céréale que la plante de couverture, il faudra décompter le nombre de poquets de chaque culture. Ensuite, les graines et les pailles des cultures (céréale et plante de couverture / culture associée) seront récoltées et puis pesées après un bon séchage au soleil. Les poids respectifs graines et pailles/fanes de la céréale seront déterminés à l'aide d'un peson et reportés sur la fiche de suivi à l'endroit prévu à cette effet. Les fanes des légumineuses doivent être récoltées en début fanaison (début du jaunissement des feuilles du fait de l'installation progressive de la saison sèche). Les données seront synthétisées dans le tableau ci-après.

	Production grains (kg)	Poids fanes / tiges (kg)
Céréale :		
Cultures associées / plantes de couverture :		

C. OBSERVATIONS

C1. Levée et développement des plantes

Paramètres à suivre	Valeur
Date de levée	
Taux de levée (%)	
Date 1 ^{ère} floraison	
Date floraison à 50 %	
Date floraison à 100 %	
Date maturité à 50 %	
Date maturité à 100 %	

C2. Evaluation de l'enherbement de la parcelle

	Date observation									
	Semis	15jas*	30jas	40jas	50jas	60jas	70jas	80jas	100jas	Récolte
Notation générale enherbement (NE)**										
Notation striga (NS)***										
Principales adventices observées										

Légende. *= jours après semis. **= Les valeurs de NE varient de 1 à 5. NE= 1, les mauvaises herbes (MH) sont très rares, taux de recouvrement du sol par les MH est inférieur à 5% ; NE = 2, 25% de la surface est recouverte de MH ; NE = 3, 50% de recouvrement ; NE= 4, 75% de recouvrement par les MH et ; NE =5, 100% du sol est couvert par les MH. *** = les valeurs de NS varient de 0 à 3. NS = 0, aucun pied de striga sur placette de 10m² ; NS = 1, très peu de striga, c'est-à-dire 1 à 2 pieds de striga / 10 m² ; NS = 2, infestation moyenne, 3 à 10 pieds de striga / 10 m² ; NS = 3, forte infestation de striga, plus de 10 pieds / 10 m²

NB : L'évaluation du niveau d'enherbement doit toujours se faire avant les opérations de sarclage et non directement après

C3. Aléas divers

On note ici tout événement survenu pendant la campagne agricole et qui est de nature à affecter la production. C'est par exemple le cas des « poches » sécheresse, des inondations, des attaques parasitaires etc. Dans cette rubrique, on doit aussi noter les choses positives : par exemple « très bon développement des céréales jusqu'à début août » ; bonne couverture du sol par la plante de couverture. Pour chaque événement, il est important de préciser la date/période et d'indiquer la décision qui a été prise par les producteurs.

Evènement et conséquences	Date/période	Décision prise

Autres observations :

.....

.....

.....