

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE ET SUPERIEUR

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME DE MASTER EN PRODUCTION VEGETALE

THEME

Effets de la couverture du sol à base de *Piliostigma reticulatum* (DC) Hoscht sur l'association sorgho-niébé dans le village de Yilou, Province du Bam (BURKINA FASO).

Présenté par **OUEDRAOGO Zangtinda Marcel**

Directeur de mémoire : Dr Mamadou TRAORE

Maître de stage : M. Jean-Marie DOUZET

N.....2014/MaPV

Mai/2014

Table des matières

TABLE DES MATIERES	I
DEDICACE.....	III
REMERCIEMENTS.....	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES PHOTOS.....	VI
LISTE DES FIGURES.....	VI
SIGLES ET ABREVIATIONS	VII
RESUME.....	VIII
SUMMARY.....	IX
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
I. DESCRIPTION DE PILIOSTIGMA RETICULATUM	3
1. SYSTEMATIQUE	3
2. CARACTERISTIQUES BOTANIQUES	4
3. ECOLOGIE.....	4
4. COMPOSITION CHIMIQUE DE P. RETICULATUM.....	5
5. IMPORTANCE SOCIO-ECONOMIQUE	5
5.1. Importance sur le plan alimentaire.....	5
5.2. Importance sur le plan agronomique.....	6
5.3. Sur le plan médicinal	6
5.4. Sur les plans social, culturel et économique	6
II. PILIOSTIGMA RETICULATUM ET PROPRIETES DU SOL.....	8
1. PILIOSTIGMA RETICULATUM ET PROPRIETES PHYSIQUES DU SOL.....	8
2. PILIOSTIGMA RETICULATUM ET PROPRIETES CHIMIQUES DU SOL.....	8
3. PILIOSTIGMA RETICULATUM ET PROPRIETES BIOLOGIQUES DU SOL.....	8
III. APERCU SUR L'AGRICULTURE DE CONSERVATION ET LES SYSTEMES SOUS COUVERTURE VEGETALE.....	9
1. AGRICULTURE DE CONSERVATION	9
2. SYSTEMES DE CULTURE SOUS COUVERTURE VEGETALE	9
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	12
I. CARACTERISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	12
1. MILIEU PHYSIQUE	12
2. VEGETATION.....	15
3. MILIEU HUMAIN.....	16
II. CONDUITE DES TRAVAUX	17

1. ENQUETES ET COLLECTE DE DONNEES	17
2. MISE EN PLACE ET SUIVI DES TESTS.....	17
2.1. Dispositif expérimental.....	17
2.2. Elagage et épandage de biomasse de <i>P. reticulatum</i>	18
2.3. Semis.....	19
2.4. Fertilisation et entretien	19
2.5. Collecte de données agronomiques.....	19
3. EVALUATION ECONOMIQUE	20
4. ANALYSE DES DONNEES.....	20
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	21
I. RESULTATS.....	21
1. CONNAISSANCES PAYSANNES DE <i>P. RETICULATUM</i>	21
1.1. Modalités d'élagage de <i>P. reticulatum</i> au moment des sarclages.....	21
1.2. Formation des producteurs en matière d'utilisation de <i>P. reticulatum</i> comme mulch	22
1.3. Connaissances phénotypique et écologique de <i>P. reticulatum</i>	23
1.4. Réponse des cultures sous <i>P. reticulatum</i> comme <i>mulch</i>	24
2. VARIATION DES PARAMETRES AGRONOMIQUES DU NIEBE ET DU SORGHO	25
2.1. Effets de différentes quantités de biomasse de <i>P. reticulatum</i> sur la croissance en hauteur et le développement foliaire du sorgho	25
2.2. Effets de <i>P. reticulatum</i> sur les rendements grain et production de biomasse du sorgho.....	26
2.3. Effets de la biomasse de <i>P. reticulatum</i> sur les rendements du niébé	28
3. PRODUIT BRUT	29
II. DISCUSSION	31
1. GESTION PAYSANNE DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> AU CHAMP	31
2. EFFETS DE LA BIOMASSE FOLIAIRE DE <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i> SUR LES PARAMETRES AGROMORPHOLOGIQUES DU SORGHO ET LES RENDEMENTS DES CULTURES.....	32
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	36
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	38
ANNEXES.....	I

DEDICACE

A

- *mes parents OUEDRAOGO Yamba Emmanuel et SAWADOGO Talata Joséphine, mes frères Didier, Noël et Eric, mes sœurs Brigitte, Gèneviève, Sylvie et Arlette pour le soutien indéfectible et l'accompagnement durant mes études.*
- *la mémoire de mon aîné et modèle Didier OUEDRAOGO qui nous a quittés le 10/08/2013, et pour qui « la réussite se trouve dans les détails ». Repose en paix, mon frère !*

REMERCIEMENTS

Ce mémoire a été réalisé avec le concours d'un certain nombre de personnes que nous tenons à remercier. Nous profitons de la fin du présent stage pour adresser nos vifs remerciements à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué au bon déroulement du stage et à la réalisation de ce document. Nos remerciements s'adressent particulièrement :

- Au **Dr Patrice DJAMEN NANA**, Coordonnateur régional de l'ONG African Conservation Tillage Network (ACT). Nous lui disons merci pour nous avoir accepté comme stagiaire, pour les conseils reçus et l'esprit scientifique qu'il a contribué à accroître en nous. Puissent vos efforts pour la promotion de l'Agriculture de Conservation porter du fruit ;
- A **Monsieur Jean-Marc LEBLANC**, Représentant de l'Institut de Recherche pour le Développement au Burkina Faso pour nous avoir permis d'effectuer ce stage à l'IRD ;
- Au **Dr Laurent COURNAC**, Chercheur à l'IRD et Coordonnateur du Projet Woody Amendments for Soudano-Sahelian Agriculture, pour avoir assuré à travers le projet le financement de notre stage ;
- A **Monsieur Jean-Marie DOUZET**, Chercheur au CIRAD et notre maître de stage. Son encadrement exemplaire, sa disponibilité et son goût du travail bien fait nous ont toujours motivé à aller de l'avant. Sa contribution fut une pierre solide à l'élaboration de ce travail ;
- Au **Dr Mamadou TRAORE**, Enseignant-chercheur à l'IDR et notre directeur de mémoire, pour les conseils reçus et l'appui à l'élaboration du présent document ;
- A tous les enseignants de l'IDR pour leur disponibilité, leur encadrement technique et scientifique ;
- A **Monsieur Sansan Jules Benoît DA**, Consultant à ACT pour les encouragements et l'esprit fraternel qui a régné pendant notre stage ;
- A **Madame Judith KOUDOUGOU** et **Monsieur Etienne SANKIMA** (respectivement Assistante Administrative et Chauffeur à ACT) pour leurs encouragements et soutien matériel tout au long de ce stage ;
- A **Mademoiselle Makak Rose NGO**, étudiante en Géomatique, pour la réalisation de la carte administrative de Guibaré et pour le soutien amical et fraternel ;

- A **Monsieur Inoussa OUEDRAOGO**, Directeur des Etudes et de la Planification au Bureau National des Sols (BUNASOLS), pour nous avoir donné accès aux ressources présentes sur la région du centre-nord ;
- A **Monsieur Patrick Oumarou SAWADOGO**, Enseignant de langue française pour l'aide à la correction du document et pour les divers conseils à persévérer dans les études ;
- A **Monsieur Bruno OUEDRAOGO**, chef de zone agricole et technique de Guibaré pour son aide à la mise en place et les conseils pratiques sur le terrain ;
- A mes condisciples stagiaires **Messita KONATE**, **Malamine OUATTARA**, **Kiswendsida Blaise OUEDRAOGO**, **Rasmata SANKARA**, **Bagnoumou Gilles TRAORE** avec qui j'ai partagé le même bureau et en partie le terrain à Yilou ;
- A tous mes amis et en particulier **Sagde Christian Arnaud SOME**, **Boureima TAPSOBA**, **Stella Anasthasie SAWADOGO**, les choristes de la chorale des étudiants de Bobo et celle du Mont Carmel de Bobo-Dioulasso pour le soutien ;
- A **Gaëlle FEUR** et **Georges FELIX**, respectivement étudiant en Master d'Agriculture biologique et en Doctorat-Sciences du sol de l'Université de Wageningen pour leurs appuis et encouragements, et pour le partage d'expérience ;
- Aux producteurs de Yilou qui ont accepté que des tests de *Piliostigma* soient implantés dans leurs champs, ainsi qu'à tous ceux qui ont bien voulu participer à notre enquête. Nous nommons en particulier **Harouna SAWADOGO**, **Fatimata YETA**, **Idrissa SORE**, **Alassane GANSONRE** et **Pamoussa ZANGO** dont les champs ont fait l'objet de suivi. Merci pour les conseils et la disponibilité.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Effets des traitements sur le poids de 100 grains du sorgho	28
Tableau 2 : Evaluation du Produit Brut par traitement	30

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : couverture du sol avec <i>mulch</i> de <i>P. reticulatum</i>	11
--	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Gestion de <i>P. reticulatum</i> par les producteurs de Yilou	7
Figure 2 : Représentation graphique de la zone d'étude	12
Figure 3 : Evolution de la quantité moyenne de pluies et du nombre de jours de pluies de 2002-2012 dans la commune rurale de Guibaré	13
Figure 4 : Pluviométrie mensuelle et nombre de jours de pluies en 2013 dans le terroir de Yilou	14
Figure 5 : Représentation schématique du dispositif expérimental dans les champs des producteurs	18
Figure 6 : Gestion de <i>P. reticulatum</i> au moment des différents sarclages	21
Figure 7 : Proportion des producteurs formés à l'utilisation du <i>Piliostigma reticulatum</i>	22
Figure 8 : Répartition et connaissances de <i>P. reticulatum</i> en fonction des sols	23
Figure 9 : Réponse des cultures sous <i>P. reticulatum</i> comme <i>mulch</i>	24
Figure 10 : Croissance en hauteur du sorgho par traitement	25
Figure 11 : Evolution du nombre de feuilles formées au cours de la croissance du sorgho	26
Figure 12 : Rendement grains et rendement paille de sorgho en fonction des traitements	27
Figure 13 : Rendement grains et rendement paille de niébé en fonction des traitements	29

SIGLES ET ABREVIATIONS

AC : Agriculture de conservation

ACT : African Conservation Tillage network

CEP : Champ Ecole Paysan

CIRAD : Centre de coopération internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

FAO : Food and Agriculture Organization

FCFA: Franc des Colonies Françaises d'Afrique

g : Gramme

ha : Hectare

IDR : Institut du développement rural

INERA : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles

INSD : Institut National de Statistiques et de la Démographie

IRD : Institut de recherche pour le développement

JAS : Jour Après Semis

kg : Kilogramme

MAHRH : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques

MASA : Ministère de l'Agriculture et de la Sécurité Alimentaire

OCADES : Organisation Catholique pour le Développement Economique et Social

ONG : Organisme Non Gouvernemental

PB : Produit brut

PCD : Plan Communal de Développement de Guibaré

PIB : Produit Intérieur Brut

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SCV : Système de culture sous Couverture Végétale

WASSA : Woody Amendments for Sudano-Sahelian Agriculture

RESUME

La région du Centre-Nord du Burkina Faso est soumise à une dégradation des terres cultivables. Le zaï, les demi-lunes, et autres techniques de conservation des eaux et des sols ont été testés et introduits par des travaux de recherche et développement pour pallier les problèmes de fertilité et contribuer à l'augmentation de la productivité. C'est dans ce sens qu'a été introduite l'agriculture de conservation par l'ONG *African Conservation Tillage Network* (ACT). Les résidus de culture étant utilisés pour l'alimentation du bétail, ceux-ci sont peu disponibles comme source de paillage. Afin de proposer des alternatives locales, la présente étude a pour but de tester l'effet du paillage à base de biomasse ligneuse sur les cultures dans le village de Yilou (située à 75 km au nord de Ouagadougou) dans la zone soudano-sahélienne.

L'étude a d'abord consisté à la réalisation d'une enquête. De celle-ci il ressort que les producteurs, bien que n'ayant pas reçu de formation (93%) sur l'usage de la biomasse de *Piliostigma reticulatum*, possèdent un savoir-faire dans la gestion de l'arbuste au moment des cultures (97%). *P. reticulatum* pousserait généralement sur les sols argileux selon ces producteurs (78%). La majorité des enquêtés (95%) reconnaît l'augmentation des rendements de toute culture due à l'usage de la biomasse de *P. reticulatum*. La pratique du paillage ligneux étant largement répandue sur le terroir, un dispositif en blocs dispersés (n=4) comportant trois traitements (1 t/ha de biomasse de l'arbuste natif *P. reticulatum* (T1), 2 t/ha (T2), et témoin (T0)) a été mis en place en milieu paysan. Les cultures mises en place étaient le sorgho (variété *Kapelga*) semé à 0,80 entre lignes et 0,40 cm inter-poquets, et le niébé (variété : K VX 396-4-5-2D) semé dans les lignes intercalaires à la même densité. Les paramètres suivants ont été évalués par traitement : la croissance des tiges de sorgho, le développement foliaire du sorgho, et les rendements grain et paille du sorgho et du niébé.

Les résultats obtenus montrent une augmentation de la hauteur des plants de sorgho observée sur les parcelles paillées par rapport au témoin. Les traitements T1 et T2 entraînent une augmentation des rendements grains de sorgho respectivement de 68 et 131%, et paille de 34 et 85% par à T0. Les rendements grain, paille à la floraison et fanes à la récolte du niébé quant à eux connaissent une hausse de 29 et 41%, 41 et 112%, 41 et 8% respectivement pour T1 et T2.

La pratique de la couverture du sol avec la biomasse issue de *P. reticulatum* dans la gestion de la fertilité des sols et l'augmentation des rendements cultureux apparaît alors comme une alternative pouvant contribuer à atteindre une agriculture durable dans les zones soudano-sahéliennes.

Mots clés : Biomasse ligneuse, *Piliostigma reticulatum*, fertilité du sol, Yilou, Burkina Faso.

SUMMARY

The Center-North region of Burkina Faso is subject to agricultural land degradation. Zaï, half-moons and other soil and water conservation techniques have been tested and introduced in the area through research and development projects to counteract soil fertility issues and contribute to the overall increase of productivity. In this context, conservation agriculture has been promoted by non-government organizations such as the African Conservation Tillage Network (ACT). In these areas, crop residues are generally used as animal feed and are not available as soil cover. In order to propose local alternatives, the present study has the objective of testing the effect of woody biomass mulch for crops in a village of Yilou (75 km far from Ouagadougou) in the Sudano-Sahelian zone.

The study consisted first in a survey. From this it appears that the producers, although not having received training (93%) on the use of biomass *Piliostigma reticulatum*, have expertise in the management of the shrub during cultivation (97%). *P. reticulatum* generally grow on clay soils, according to producers (78%). The majority of respondents (95%) recognized the increasing yields of any culture due to the use of biomass of *P. reticulatum*.

The practice of woody mulch has been largely observed on the territory. In this village, a bloc experiment on farmer fields (n=4) has been set up with three treatments: 1 t/ha woody biomass of native shrub *P. reticulatum* (T1), 2 t/ha (T2), and control (T0). The crops sown were sorghum (var. *Kapelga*), planted at 0.80 x 0.40 cm, inter-cropped with cowpea (var. K VX 396-4-5-2D) at the same density. On each plot, the following parameters were evaluated: sorghum stem growth, sorghum leaf development, and grain and straw yields for sorghum and cowpea.

Results show that *P. reticulatum* contributes to the overall crop productivity. An increase of sorghum plant height was observed on mulched sub-plots as compared to control. An increase of 68 and 131% for sorghum grain yields and 34 and 85% for sorghum straw yields was observed for treatments T1 and T2; respectively. Cowpea grain yields showed an increase of 29 and 41%, straw yields of 41 and 112 at flowering, and 41 and 8% at harvesting, respectively for treatments T1 and T2.

Mulching soils with biomass from *P. reticulatum* may be a sustainable alternative to increase soil fertility and crop yields in the Sudano-Sahelian region of Burkina Faso.

Key words: Woody biomass, *Piliostigma reticulatum*, soil fertility, Yilou, Burkina Faso.

INTRODUCTION GENERALE

Contexte et problématique

L'augmentation de la population couplée à la faible fertilité des sols et à la dégradation des terres ont une répercussion sur le niveau de vie des acteurs du monde rural, et par-delà sur le bien-être des populations, surtout en Afrique sub-saharienne, plaçant les producteurs dans une position vulnérable (TITTONELL *et al.*, 2011). Ces aléas, combinés à la dégradation des terres, constituent un handicap au développement des populations de l'Afrique de l'ouest et en particulier du Burkina. En effet l'agriculture, qui demeure de type familial, y occupe 80% de la population et contribue à 40% du P.I.B (MAHRH, 2008 ; MASA, 2013). Selon l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) (2006), le taux de croissance annuelle de la population est de 2,4%.

Face à la dégradation accélérée des terres observée dans le pays, des mesures avaient été adoptées par les populations pour la conservation des eaux et des sols. La recherche est venue en appui en améliorant l'usage de ces mesures (SAWADOGO *et al.*, 2008) ; l'usage des arbustes pour réduire l'érosion et conserver la fertilité des sols a paru nécessaire pour pallier en partie ces problèmes (KY-DEMBELE *et al.*, 2000; YELEMOU *et al.*, 2007).

Au cours de ces dernières années, il a été introduit au Sahel le concept « d'Agriculture de Conservation » (AC). Dans le contexte sahélien du Burkina Faso, l'AC devrait permettre de protéger les sols contre la dégradation, dont l'érosion physique, et accroître les productions agricoles de façon durable (FAO, 2005). Elle a donc un rôle important à jouer d'autant plus que les cultures sont soumises à une irrégularité spatiale et temporelle de la pluie. Les systèmes d'AC sont importants et rentables (ACT, 2008 ; BAUDRON *et al.*, 2007; SHETTO *et al.*, 2007 ; LAHMAR *et al.*, 2006 ; IIRR and ACT, 2005). Ils sont par conséquent considérés comme une voie prometteuse d'intensification de la production agricole respectant l'environnement (M'BIANDOUN *et al.*, 2009). Par ailleurs, GILLER *et al.*, (2009) et d'autres auteurs comme SERPENTIE (2009) affirment qu'en zone intertropicale, l'adoption de l'AC reste limitée. Tout comme pour l'AC, l'amélioration des propriétés des sols constitue un des objectifs prioritaires de l'agroforesterie au Sahel. L'AC avec les ligneux permet de réduire l'érosion hydrique, d'améliorer l'infiltration des eaux et de diversifier la production agricole (CILSS, 2012). Pour BATIONO *et al.*, (2012), le maintien des arbres et arbustes dispersés dans les champs, en association avec les cultures, est certes lié à des raisons diverses mais certains y sont maintenus et gérés pour améliorer les propriétés chimiques et physiques des sols.

La région du centre-nord dont relève notre zone d'étude, est marquée par une réduction de la savane arborée au profit de la savane arbustive plus ou moins dégradée (ZOMBRE, 2006). ZERBO (2011) a contribué par ses travaux à l'inventaire des touffes de *Piliostigma reticulatum* dans le terroir de Yilou, ainsi qu'à l'évaluation du potentiel de production de biomasse aérienne pendant l'intersaison. Il y obtint des densités de 10 à 767 touffes/ha dans les parcelles paysannes.

Notre étude s'inscrit sur la suite de ces travaux et cherche à comprendre l'usage de l'arbuste *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hoscht dans le terroir de Yilou. Pour mener à bien cette investigation, il est important à la fois d'acquérir des connaissances sur les pratiques actuelles de gestion et d'utilisation de cette plante en milieu paysan, de mesurer les effets qu'elle peut avoir sur les rendements des cultures, et de proposer des voies d'optimisation desdites pratiques.

L'étude a pour objectif global d'identifier les modes d'intensification possibles de la production agricole à travers l'usage de la biomasse de *P. reticulatum*.

De façon spécifique il s'agit de caractériser les modes d'utilisation de *P. reticulatum* dans les champs de Yilou, d'évaluer les effets de la biomasse foliaire de *P. reticulatum* sur le rendement des cultures de sorgho-niébé et de proposer des possibilités d'amélioration des pratiques actuelles d'utilisation de *P. reticulatum* dans le terroir de Yilou.

Le présent document est organisé en trois parties. La première est consacrée à une étude bibliographique. Quant à la seconde, elle porte sur la présentation du matériel et des méthodes de travail utilisés. Enfin, la troisième expose et discute les résultats obtenus.

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I. DESCRIPTION DE *PILIOSTIGMA RETICULATUM*

1. Systématique

Le genre *Piliostigma* (Hochstetter) tient son nom du grec « *piliostigma* » qui signifie chapeau et de « *stigma* » qui signifie stigmaté. C'est un genre paléo tropical renfermant trois espèces dont deux africaines (CRONQUIST, 1988 cité par DAO, 2012) ; il s'agit de *P. thonningii* (Schumacher) Milne-Redhead des savanes soudano-zambéziennes et *P. reticulatum* (De Candolle) Hochstetter des savanes sahélo-soudaniennes. La troisième espèce très présente en Inde et en Indochine, *P. malabaricum* (Roxb.) Benth., se rencontre dans les formations boisées de pluviosité atteignant 3000 mm/an. Le genre regroupe des arbres et arbustes caractérisés par des feuilles simples bilobées. Les fleurs sont des grappes ou panicules de taille moyenne à petite. Les gousses sont indéhiscentes. *P. reticulatum* diffère de *P. thonningii* dont elle est proche par l'absence de pubescence ferrugineuse (qui donne aux feuilles une coloration rougeâtre) et par la présence de moins de nervures sur les feuilles.

Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement :	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Rosidaeae
Ordre	Rosales
Famille	Caesalpiniaceae
Sous famille	Caesalpinioideae
Genre	Piliostigma
Espèce	reticulatum (D.C.) Hochst

Cet arbuste doit son nom spécifique au réseau très détaillé de nervures réticulées qui sont visibles sous le limbe entre les nervures (BAUMER, 1989).

P. reticulatum est encore connu sous le nom de *Bauhinia reticulata* D.C., *Bauhinia benzoin* Kotschy, *Bauhinia glabra* A. Chev., *Bauhinia glauca* A. Chev., *Elayuna biloba* Raf. (BAUMER, 1995). Elle a plusieurs appellations dans les langues locales telles que : Dioula = Kafalat ; Mooré = Bangn daaga ; Peul = Barkereyi.

2. Caractéristiques botaniques

P. reticulatum peut se présenter sous forme d'arbuste atteignant 4 à 5 m de hauteur, en fonction des zones (TRAORE, 2000) ou sous forme d'arbre à fût contourné, rarement droit, et à cime sphérique et touffue, de 8 à 9 m de hauteur, pouvant atteindre 10 m sur les sols fertiles mais qui souvent conserve un port buissonnant avec de nombreux rejets issus de la souche (GIFFARD, 1974 ; ARBONNIER, 2009).

L'écorce brune, fibreuse et ligneuse est à tranche rouge foncée. Les feuilles sont épaisses et coriaces, presque orbiculaires, cordées à la base. Elles sont gris-vert et persistantes avec 6 à 7 cm de long sur 4 à 8 cm de large (MAYDELL, 1983 ; SAWADOGO, 2000). Selon DOULKOUM (2000), la floraison dure en moyenne trois (03) mois et il y a souvent chevauchement entre la floraison et la fructification.

Le fruit de *P. reticulatum* est une gousse ligneuse indéhiscente longue de 15 à 25 cm et large de 2,5 à 5 cm (figure 2). Il est de couleur brun à maturité et il persiste sur les branches. Un fruit contient plusieurs rangées de graines dans sa largeur. (GIFFARD, 1974 ; ARBONNIER, 2009). Selon YELEMOU *et al.*, (2008), *P. reticulatum* se caractérise par une bonne production de biomasse fruitière, ce qui est un atout pour les populations rurales qui sont pour la plupart agriculteurs et éleveurs.

C'est une espèce qui se caractérise par son fort taux de régénération. Cette régénération s'effectue par voie sexuée et asexuée. On dispose de peu d'information sur la reproduction sexuée. Par contre son caractère dioïque permet d'affirmer que la pollinisation nécessite l'intervention d'un transporteur de pollen : vent, insectes, oiseaux (SAWADOGO, 2000). La régénération par voie asexuée se fait par rejet.

3. Ecologie

P. reticulatum est une espèce commune, localement abondante et grégaire (ARBONNIER, 2009). Elle s'étend de l'ouest du Sénégal jusqu'en Afrique centrale. Elle fait des incursions dans le domaine sahélien particulièrement dans la vallée du Sénégal (GIFFARD, 1974; MAYDELL, 1983). C'est une espèce sahélienne et sahélo-soudanienne (TOUTAIN, 1980). Elle forme en effet de petits peuplements sur les sols sableux humides ou temporairement humides (LEBRUM *et al.*, 1991 cités par ZERBO, 2011). Au Burkina Faso, elle est le plus souvent rencontrée dans les jachères et serait une espèce caractéristique des jachères sèches et des savanes arbustives (OLIVIER, 1998). La zone nord soudanienne présente une meilleure régénération pour l'espèce *P. reticulatum* (YELEMOU *et al.*, 2012).

P. reticulatum est bien appréciée en milieu paysan, entre autres du fait de son fort potentiel de régénération végétative (YELEMOU *et al.*, 2007). Néanmoins, sa multiplication par plantation est peu pratiquée alors que la reproduction sexuée permet, selon GOUYON (1993), d'éliminer les mutations délétères. Pour DAWKINS (1997) et GOUYON (1996) cités par DAO (2012) la reproduction sexuée est un phénomène conservateur de l'information génétique adapté à son écologie.

P. reticulatum, par sa forte capacité de régénération de souche, est une espèce grégaire. Elle est adaptée aux conditions de plus en plus difficiles des écosystèmes tropicaux. Ces différentes propriétés de l'espèce font aussi qu'elle est très peu plantée et fortement anthropisée (YELEMOU *et al.*, 2008).

4. Composition chimique de *P. reticulatum*

Selon NACOULMA (1996), la composition chimique de *P. reticulatum* se présente comme suit :

- **Bourgeons non ouverts** : flavonoïdes, anthocyanosides, acide tartrique, stérols, minéraux.
- **Feuilles** : Eau 78,3%; protéine : 4,8%; lipides : 0,1%; glucide: 14.4%; cellulose: 6,8%; cendre : 2,4% ; Ca : 435mg/100g ; P: 80mg/100g ; vitamine C : 68mg/100g. Flavonoïde, acide L tartrique 5,9% ; quercitroside 0,5% ; tartrates de Ca et de K ; saponoside ; HEA benzoïque; tanins; rutosides.
- **Ecorce, tige** : tanins 18% dans l'écorce; flavonoïdes; rutosides ; tartales.
- **Fruits** : pulpe: acide L tartrique (1,4% d'acide libre, 3,9% de tartrates acide K).

5. Importance socio-économique

P. reticulatum est une Légumineuse à usages multiples pour les populations rurales sahéliennes. Chaque partie de la plante connaît une utilisation donnée.

5.1. Importance sur le plan alimentaire

Les jeunes feuilles de *P. reticulatum* sont utilisées pour aciduler les mets, en particulier le tô qui est le plat de base de la région. Les gousses sont utilisées, en plus du bois, pour la combustion ou pour fabriquer de la potasse (SANOU, 2005 ; ZERBO, 2011 ; DAO, 2012). Les animaux prélèvent directement les feuilles et gousses au champ. Les éleveurs procèdent au prélèvement des gousses qui sont écrasées et mélangées à du sel, du son de maïs

ou de sorgho pour les animaux (GIFFARD, 1974 ; TRAORE, 2000 ; YELEMOU *et al.*, 2012). Des études menées par ZOUNDI *et al.*, (1966) ont conclu que les gousses de *P. reticulatum* associées aux feuilles de *Cajanus cajan* (Millsp) en combinaison avec l'urée constituent un potentiel pour l'alimentation du mouton Djallonké type Mossi.

5.2. Importance sur le plan agronomique

P. reticulatum qui était autrefois coupé lors de l'installation des champs connaît un intérêt particulier récent du fait de l'introduction de l'agroforesterie et de la diminution des espèces autrefois sélectionnées dans les champs pour l'intérêt alimentaire comme *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa*. Dans la région du Centre Nord du Burkina Faso, il tend à occuper une place importante dans le système agraire. La biomasse issue de l'élagage de *P. reticulatum* est épandue dans les champs au niveau des zones dénudées et encroûtées appelées zipellé (YELEMOU *et al.*, 2007 ; LAHMAR *et al.*, 2012) et contribue à la fertilisation des sols (figure 1). Des études menées par DIACK (1998), YELEMOU *et al.*, (2013a ; 2014), les ont conduits à tirer la conclusion que *P. reticulatum* a un rôle agricole sans équivoque comme couverture morte du sol.

5.3. Sur le plan médicinal

L'écorce et les rameaux de l'arbuste sont utilisés pour soigner les maux de gorge, de ventre et comme antiseptique (ARBONNIER, 2009). Des études menées par TRAORE (2000) et SEREME *et al.*, (2008) montrent que les feuilles, les racines et les écorces de *P. reticulatum* sont utilisés pour soigner le rachitisme, l'anorexie, la dysenterie, les fièvres infantiles, la toux, le rhume, les démangeaisons aiguës et les bronchites.

5.4. Sur les plans social, culturel et économique

P. reticulatum remplit plusieurs fonctions sociales. L'écorce est utilisée par exemple dans les rites d'intégration de la jeune épouse au sein de la famille de son mari, mais aussi pour s'assurer de la fidélité de celle-ci lors de la première grossesse (YELEMOU *et al.*, 2007).

L'arbuste est aussi utilisé dans la fabrication des manches d'outils et des poteaux pour les hangars ; son écorce sert à confectionner des cordes, et ses gousses brûlées sous les ruches dégagent une odeur benzoïque incitant les abeilles à venir coloniser la ruche (TRAORE,

2000). Les fibres sont utilisées pour les parures des masques et dans la confection d'instruments de pêches et d'apiculture tels les paniers et les ruches (SANOU, 2005).

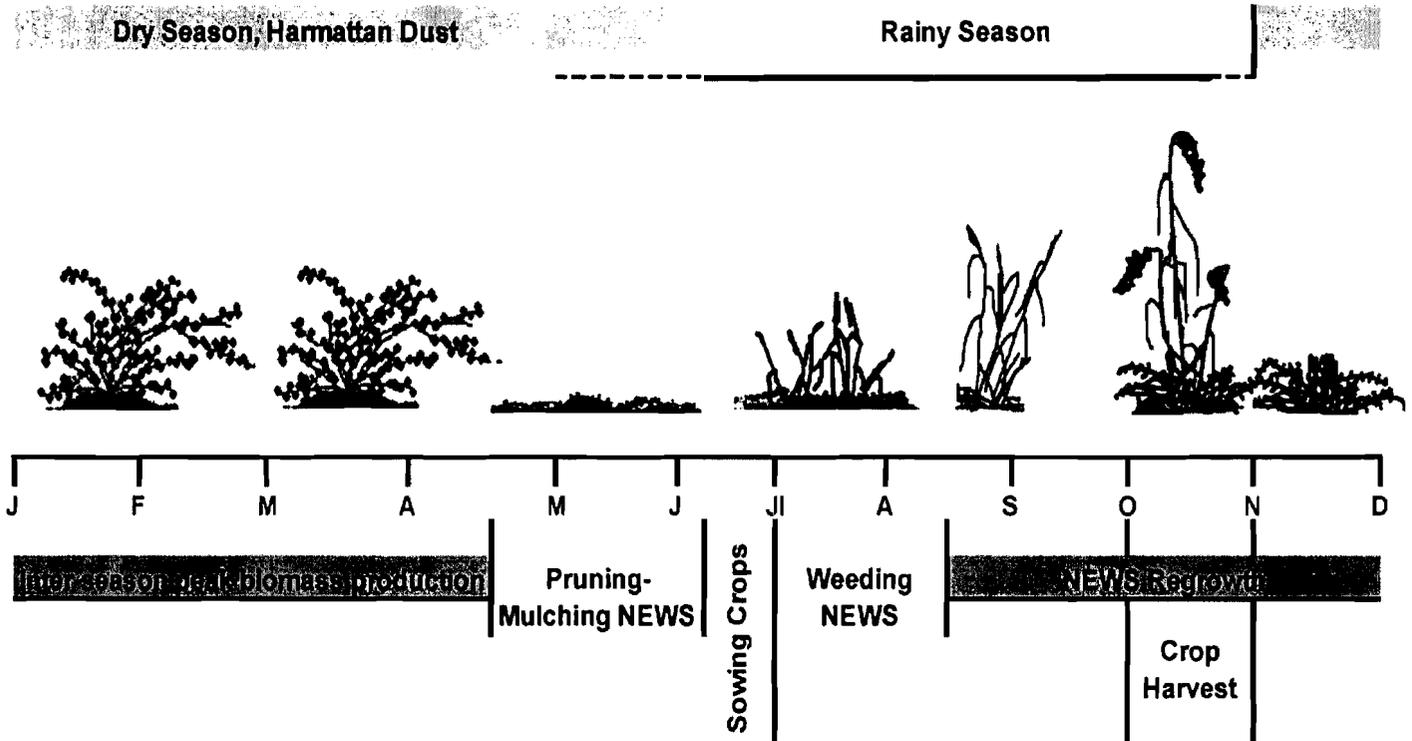


Figure 1: Gestion de *P. reticulatum* par les producteurs de Yilou

Source : LAHMAR *et al.*, 2012.

II. PILIOSTIGMA RETICULATUM ET PROPRIETES DU SOL

1. *Piliostigma reticulatum* et propriétés physiques du sol

Les amendements à base de *P. reticulatum* améliorent les propriétés physiques du sol. Du point de vue texture, une légère prédominance du taux d'argile sous houppier et du taux de limon hors houppier a été notée par YELEMOU, (2013a ; 2013b) en zone sahélo-soudanienne. Les arbustes du type *Guiera senegalensis* et *P. reticulatum* associés aux cultures augmentent l'humidité (KIZITO, 2007 ; YELEMOU, 2007) et améliorent la structure du sol (DIACK *et al.*, 2000). *P. reticulatum* utilisé en couverture du sol permet de protéger le sol contre l'érosion (ZERBO, 2011).

2. *Piliostigma reticulatum* et propriétés chimiques du sol

La couverture du sol avec la biomasse de *P. reticulatum* contribue à l'amélioration de la fertilité chimique des sols. Elle constitue une réserve d'éléments nutritifs, principalement en azote, phosphore et carbone.

Indépendamment de la zone, *P. reticulatum* augmente le stock de carbone et d'azote du sol (YELEMOU *et al.*, 2013b). DIEDHOU *et al.*, (2009) ont aussi, au Sénégal, montré l'augmentation des stocks de carbone et azote sous les houppiers de *P. reticulatum* et *G. senegalensis* par rapport aux zones hors houppier. La décomposition de la biomasse foliaire et des rameaux explique en partie cette augmentation. Aussi, IYAMUREMYE *et al.*, (2000) ont noté que les feuilles de *P. reticulatum* contenaient de plus fortes quantités d'azote et d'hémicellulose que de lignine.

3. *Piliostigma reticulatum* et propriétés biologiques du sol

L'activité enzymatique est plus forte sous *P. reticulatum* qu'en dehors du houppier (DIEDHOU *et al.*, 2009). Les microorganismes du sol jouent un rôle important dans la disponibilité du carbone comme source de nutriments (ZAK *et al.*, 1990). Une forte activité des termites sous houppier de *P. reticulatum* a été notée par YELEMOU (2013b) en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. Cette activité biologique va entraîner une remontée des éléments fins des couches inférieures vers la surface du sol, ce qui explique la forte présence d'argile sous les houppiers (TRAORE *et al.*, 2007 cité par YELEMOU, 2013b).

III. APERÇU SUR L'AGRICULTURE DE CONSERVATION ET LES SYSTEMES SOUS COUVERTURE VEGETALE

1. Agriculture de conservation

L'agriculture de conservation est un mode de production agricole basé sur l'agencement de façon simultanée de 3 principes qui sont :

- **le travail minimal du sol** pouvant aller même jusqu'à l'absence de perturbation du sol, est contraire à la pratique du labour que l'agriculture conventionnelle a adoptée. Le labour a un effet bénéfique sur les cultures (NICOU *et al.*, 1989) mais à long terme il peut détruire la structure du sol et l'exposer à l'érosion (ACT et IIRR, 2005), contribuant ainsi à la baisse de sa fertilité.
- **la couverture permanente du sol** par un *mulch* vivant ou mort : elle peut être constituée de 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 avec les cultures principales (couvertures vives) (CAPILLON *et al.*, 2002).
- **l'association des cultures et/ou la rotation des cultures** : Une bonne succession des cultures permet de mieux améliorer la fertilité des sols qu'une jachère de courte durée (BADO, 2002).

Selon FAO (2005) en Afrique francophone et particulièrement en Afrique de l'ouest et du centre, les expériences d'AC sont récentes et peu nombreuses. Dans la plupart des cas ces expériences sont menées par des équipes de recherche ou de Recherche et Développement sur des sites pilotes.

2. Systèmes de culture sous couverture végétale

2.1. Définition et typologie

Le principe de base des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV) est la couverture permanente du sol pendant la période d'installation de la culture. De nombreux types de SCV existent ; ils sont différenciés, entre autres, par la présence et la nature de l'interculture. On distingue, selon SEGUY *et al.*, (1996), trois grands types de SCV : les SCV à couvertures mortes, les SCV à couvertures vivantes et les SCV à couvertures mixtes.

Dans le SCV à couvertures mortes, la couverture ou *mulch* est issue des résidus de récolte et d'une culture ou interculture de renfort, apportant ainsi une importante biomasse végétale. Dans les pays sahéliens, avec la diffusion de l'agroforesterie, les arbustes ont l'importance de fournir cette couverture morte aux cultures. Le SCV à couvertures vivantes quant à lui, combine culture annuelle et espèce fourragère pérenne dont seule la partie aérienne est desséchée pour limiter la compétition tout en préservant les organes de reproduction végétative souterrains. Les systèmes mixtes comportent dans leur cas des successions annuelles avec une culture principale et une culture secondaire avec minimum d'intrants, associée à une espèce fourragère (METAY, 2005).

2.2. Importance des SCV

La présence de ces paillis en couverture permanente implique une suppression du travail du sol. Le paillis modifie aussi l'ensemble de l'écologie de la parcelle cultivée. A moyen et long termes s'accumulent des effets favorables de telle sorte que les rendements se stabilisent à un niveau élevé (ERENSTEIN, 2003 ; LAHMAR *et al.*, 2006 cités par M'BIANDOUN, 2009).

En reproduisant le fonctionnement d'un écosystème forestier, les systèmes SCV visent à accroître l'efficacité des pratiques d'AC par l'introduction de plantes de couverture multifonctionnelles, en association ou succession avec les cultures principales, à chaque fois que l'espace ou le temps le permettent. Cela conduit à une meilleure utilisation des ressources, en particulier l'eau, l'azote minéral et le carbone, une protection permanente du sol contre l'érosion, une forte production de biomasse et ainsi une restitution importante de matières organiques au sol (SCOPEL *et al.*, 2005 ; HUSSON *et al.*, 2012). De façon globale et dans la plupart des situations, les SCV permettent de réduire les temps de travaux et leur pénibilité.

2.3. Limites à l'utilisation des SCV

Les SCV présentent certes des avantages pour la production, mais leur application connaît des limites, surtout en milieu tropical.

Nous pouvons noter, selon une étude menée par DOUNIAS (2001), que le blocage se situe le plus souvent au niveau de :

- la disponibilité du matériel (canne planteuse, machettes)
- la préparation du *mulch* ;

- le semis à travers le *mulch* ;
- la maîtrise des adventices, due à l'absence du labour.

Il y a aussi le passage de l'agriculture conventionnelle au SCV, qui entraîne un certain scepticisme au niveau des producteurs. L'adhésion à tout nouveau système requiert le plus souvent beaucoup de temps.



Photo 1 : *mulch* à base de *Piliostigma reticulatum*

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

I. Caractérisation de la zone d'étude

1. Milieu physique

1.1. Situation géographique

L'étude a été réalisée dans le village de Yilou (13°0'020 Nord et 1°32'777 Ouest). Le village de Yilou fait partie des sites d'intervention de l'ONG ACT. Il est situé dans la commune rurale de Guibaré, province du Bam (Figure 2).

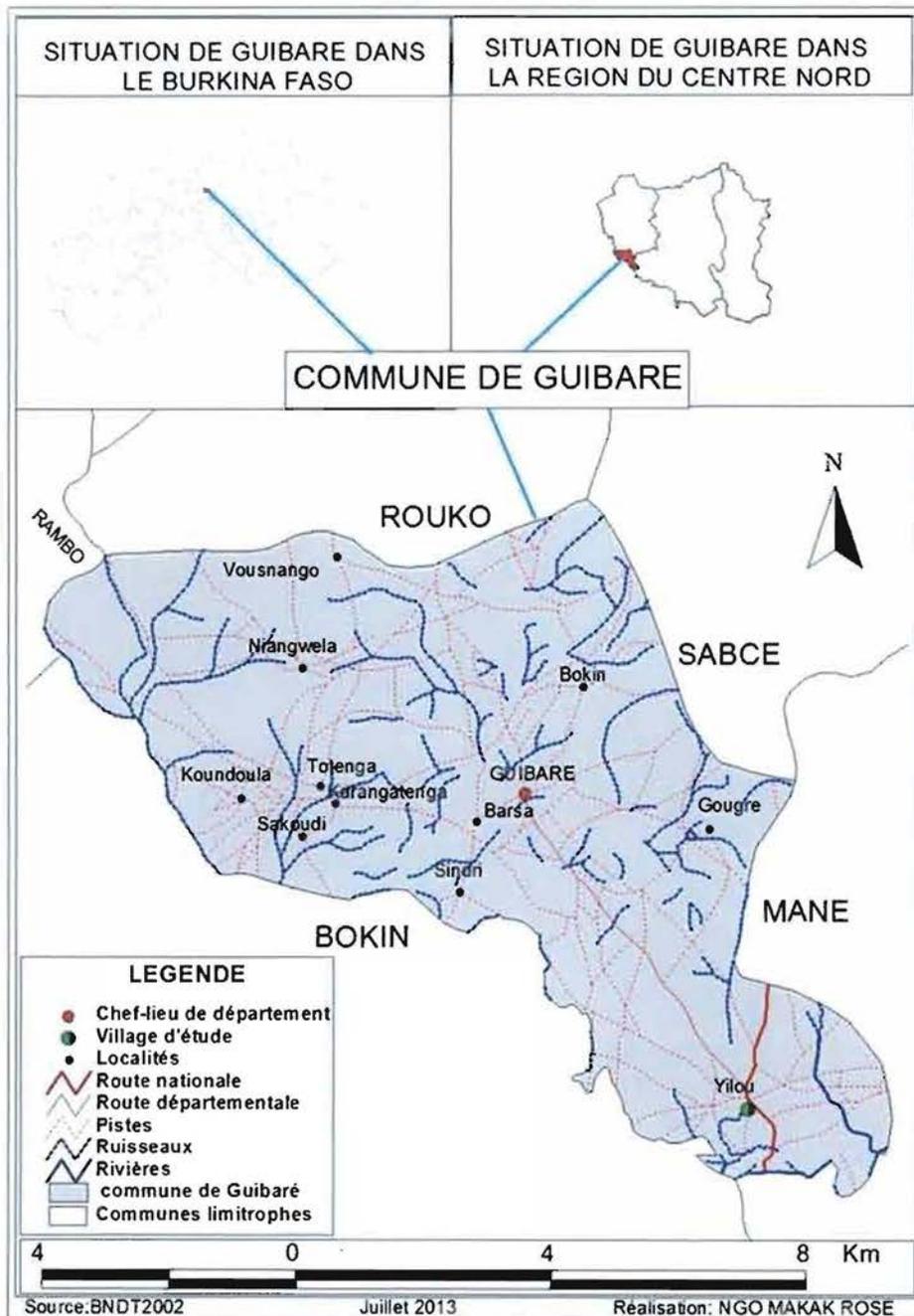


Figure 2 : Représentation graphique de la zone d'étude

Le Bam forme avec le Sanmatenga et le Nanmantenga la région du Centre-Nord. La commune s'étend sur une superficie d'environ 672 km² avec une densité de 35 habitants au km² (RGPH, 2006).

Yilou est composé de sept (07) secteurs qui sont : Yilmoncin, Yargo, Rakonabiri, Kossoumpuré, Zipèlè, Kounkoubri et Raaga (Yilou centre). Il fait frontière au sud avec le village de Malou, au sud-ouest avec les villages de Koulou et Tioussa, à l'ouest avec les villages de Goïra et de Sindri, à l'est avec les villages de Goala et de Tantallé, au nord-ouest par Guibaré et enfin au nord avec les villages de Gouguré et de Sawrzi.

1.2. Climat et pluviométrie

Le village de Yilou se situe dans la zone soudano-sahélienne avec une pluviosité moyenne de 700 mm d'eau par an. La zone est caractérisée par deux types de saisons, une saison sèche qui s'étend d'octobre à mai, avec des températures moyennes pouvant atteindre 40°C et une saison pluvieuse de quatre mois, qui va de juin à septembre.

La figure 3 suivante donne la variation des quantités moyennes de pluies de 2002 à 2012 ainsi que le nombre de jours de pluies.

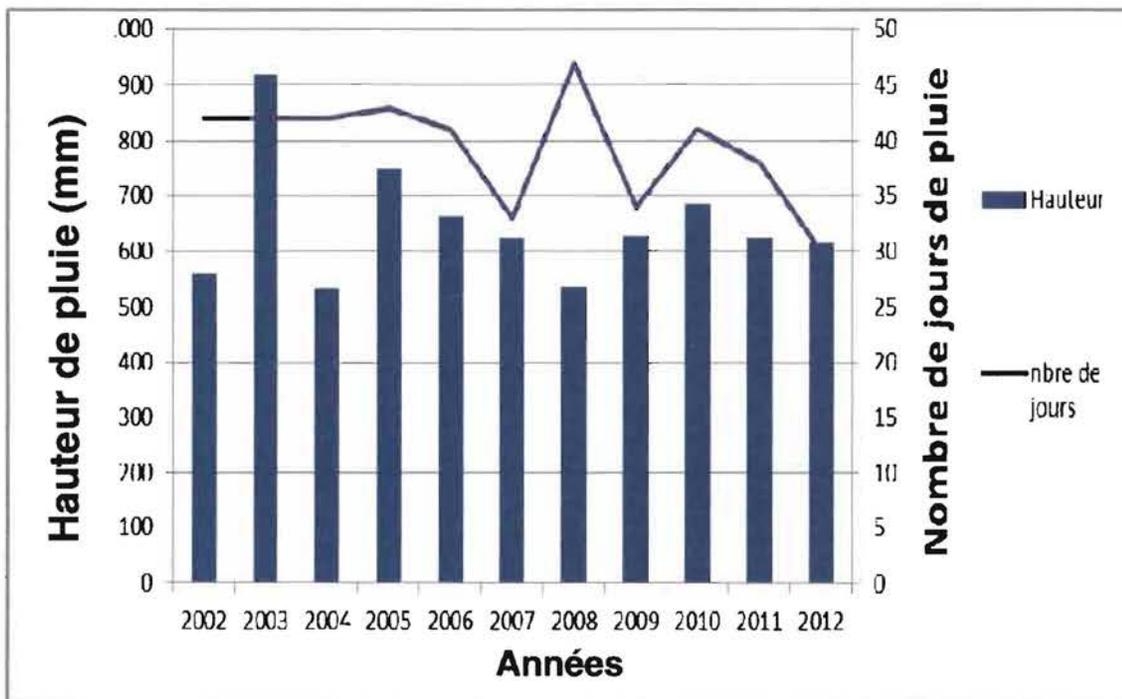


Figure 3 : Evolution de la quantité moyenne de pluies et du nombre de jours de pluies de 2002-2012 dans la commune rurale de Guibaré.

Source : DPASA /Bam

Pour l'année 2013 qui correspond à la période de conduite des travaux, les variations moyennes de pluie et le nombre de jours de pluie par mois sont résumés dans la figure 4 suivante.

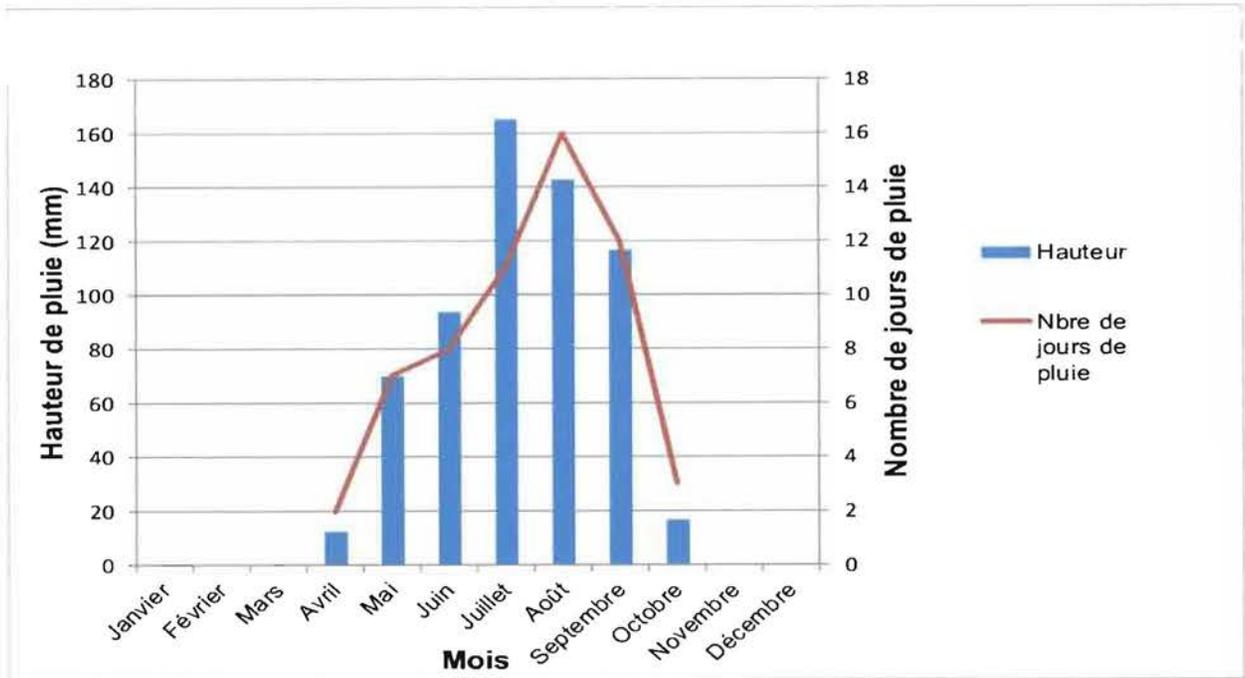


Figure 4 : Pluviométrie mensuelle et nombre de jours de pluies en 2013 dans le terroir de Yilou.

Source : Station Cimel automatique

Le total pluviométrique est de 615,5 mm d'eau tombée au cours de la campagne, ce qui est en deçà de la moyenne qui est de 700 mm. Il convient aussi de noter une irrégularité dans le nombre de jours de pluies.

1.3. Sols

Le relief est caractérisé par des collines birrimiennes avec des lambeaux des reliefs cuirassés formant un complexe schisteux. Les principaux types de sols rencontrés dans la région du centre-nord sont : les lithosols sur cuirasse, les sols bruns eutrophes sur roches basiques, les sols ferrugineux tropicaux lessivés, les sols hydromorphes, les sols peu évolués d'érosion gravillonnaires, les sols sodiques hydromorphes (BUNASOLS, 1995).

Ces sols sont pauvres en phosphore, en azote et en matière organique. Ils sont généralement dégradés car soumis à une très forte érosion hydrique et éolienne à laquelle s'ajoute aussi la dégradation due à l'activité humaine. Ceci entraîne une baisse de la fertilité des sols avec un impact négatif sur les rendements et les productions agro-pastorales.

À Yilou, on rencontre majoritairement les sols ferrugineux tropicaux lessivés et les sols peu évolués. On y rencontre également des sols hydromorphes surtout dans les bas-fonds où se pratique la culture traditionnelle du riz.

1.4. 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 le sépare de Malou. Le réseau hydrographique se compose des cours d'eaux temporaires rencontrés sur l'ensemble de l'espace communal. Ces cours d'eau tarissent en saison sèche. Le caractère intermittent des cours d'eau, couplé à leur ensablement continu, rend difficiles l'abreuvement du bétail et la pratique du maraîchage en saison sèche. Sa densité et son régime d'écoulement dépendent des eaux de pluies qui ont une répartition irrégulière dans le temps et dans l'espace (PCD, 2013).

La réduction continue des pluies affecte le niveau de la nappe phréatique ; il est de 15 m au niveau du bas fond et de 30 m environ sur les plateaux. Ce qui justifie sans doute le tarissement rapide des puits à grand diamètre. La commune dispose de deux plans d'eau artificiels aménagés : le barrage de Guibaré centre et celui de Nianguela autour desquels se concentrent de fortes activités agro-sylvo-pastorales.

2. Végétation

La commune rurale de Guibaré se situe dans la zone soudano-sahélienne (GUINKO, 1984). Les formations végétales les plus répandues dans le centre nord sont la savane arbustive, la savane herbeuse, les steppes arbustives et la végétation clairsemée. La végétation est essentiellement constituée par des épineux mais on y rencontre aussi quelques espèces ligneuses, du fait que le climat est de type semi-désertique. Selon GUINKO et FONTES, 1995, les essences forestières rencontrées sont *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Faidherbia albida*. Quant aux arbustes, il s'agit de *Piliostigma reticulatum*, *Guiera senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Detarium microcarpa*. A ces essences s'ajoute un tapis herbacé très important composé de *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, l'orpaillage et la recherche de nouvelles terres pour les productions agricoles réduisent considérablement la végétation au point que certaines espèces sont en voie de disparition. On peut citer, entre autres *Bombax costatum* (PCD, 2013).

3. Milieu humain

3.1. Effectifs de la population

De façon générale, il y a une augmentation de la population dans la commune de Guibaré. Ainsi, de 1996 à 2006 la population est passée de 18604 à 23454 habitants. La densité dans la commune est de 91 habitants/km² contre une moyenne nationale de 51,8, et de 61,1 au niveau régional (RGPH, 2006).

3.2. Groupes socio- culturels

La population de la commune de Guibaré est en majorité composée de Mossés qui sont les autochtones (RGPH, 2006). Les autochtones représentent le groupe de l'ethnie Mossi et les allochtones sont surtout les ethnies Peulh, Rimaibé, les Yarcé et les Silmi-mosse. Les pratiques religieuses de cette population sont l'animisme, l'islam et le christianisme. L'agriculture, l'élevage, l'orpaillage, le commerce et l'artisanat sont en général les principales activités pratiquées (DA, 2011).

II. CONDUITE DES TRAVAUX

1. Enquêtes et collecte de données

Pour la collecte des données sur l'usage du *P. reticulatum* à Yilou, des enquêtes ont été conduites dans le village suivant une fiche élaborée à cet effet (annexe 1). Les sujets enquêtés étaient les producteurs ayant du *P. reticulatum* sur leurs parcelles et qui en font l'exploitation. L'enquête a consisté en un entretien semi-structuré et a concerné 41 producteurs répartis en deux groupes. Le premier groupe des enquêtés fait partie du champ école paysan (CEP) de l'ONG ACT. Leur liste était prédéfinie. L'autre groupe concerne ceux qui ne participent pas aux activités du CEP, mais suivent certaines indications enseignées au premier groupe. L'objectif de cette enquête était de recueillir les perceptions des producteurs sur l'usage de l'arbuste, le mode d'utilisation qu'ils pratiquent dans les champs. Les principaux critères qui ont été évalués sont :

- les modalités d'élagage de *P. reticulatum* au moment des sarclages ;
- la proportion des producteurs formés à l'utilisation de *P. reticulatum* ;
- la connaissance de *P. reticulatum* (phénotypique et écologique) ;
- la réponse des cultures sous *P. reticulatum* comme *mulch*.

2. Mise en place et suivi des tests

Des tests ont été installés dans les champs de 4 producteurs volontaires pour comparer l'effet de différentes quantités de biomasse sur l'association sorgho-niébé. La variété de sorgho utilisée était le *Kapelga*. Quant au niébé, il s'agissait de la variété K VX 396-4-5-2D.

2.1. Dispositif expérimental

Le test a été conduit en milieu paysan, sur un dispositif mono factoriel en blocs dispersés. Chaque parcelle de producteur correspondait à un bloc. Nous avons donc 04 (quatre) blocs correspondant aux quatre (04) producteurs et trois (03) traitements qui étaient T0 et T1 correspondant respectivement au témoin sans épandage de biomasse foliaire de *P. reticulatum*, à l'épandage de 1 tonne de biomasse foliaire de *P. reticulatum* à l'hectare pendant que T2 correspondait au traitement ayant reçu 2 tonnes de biomasse foliaire de *P. reticulatum* à l'hectare.

La superficie du bloc 1 est de 300 m² avec une superficie de la parcelle élémentaire 100 m², celle du bloc 2 et 4 est de 450 m² et la parcelle élémentaire de 150 m², celle du bloc 3 de 900 m² avec 300 m² pour la parcelle élémentaire.

La disposition spatiale des traitements pour chaque producteur est donnée par la figure 5 suivante.

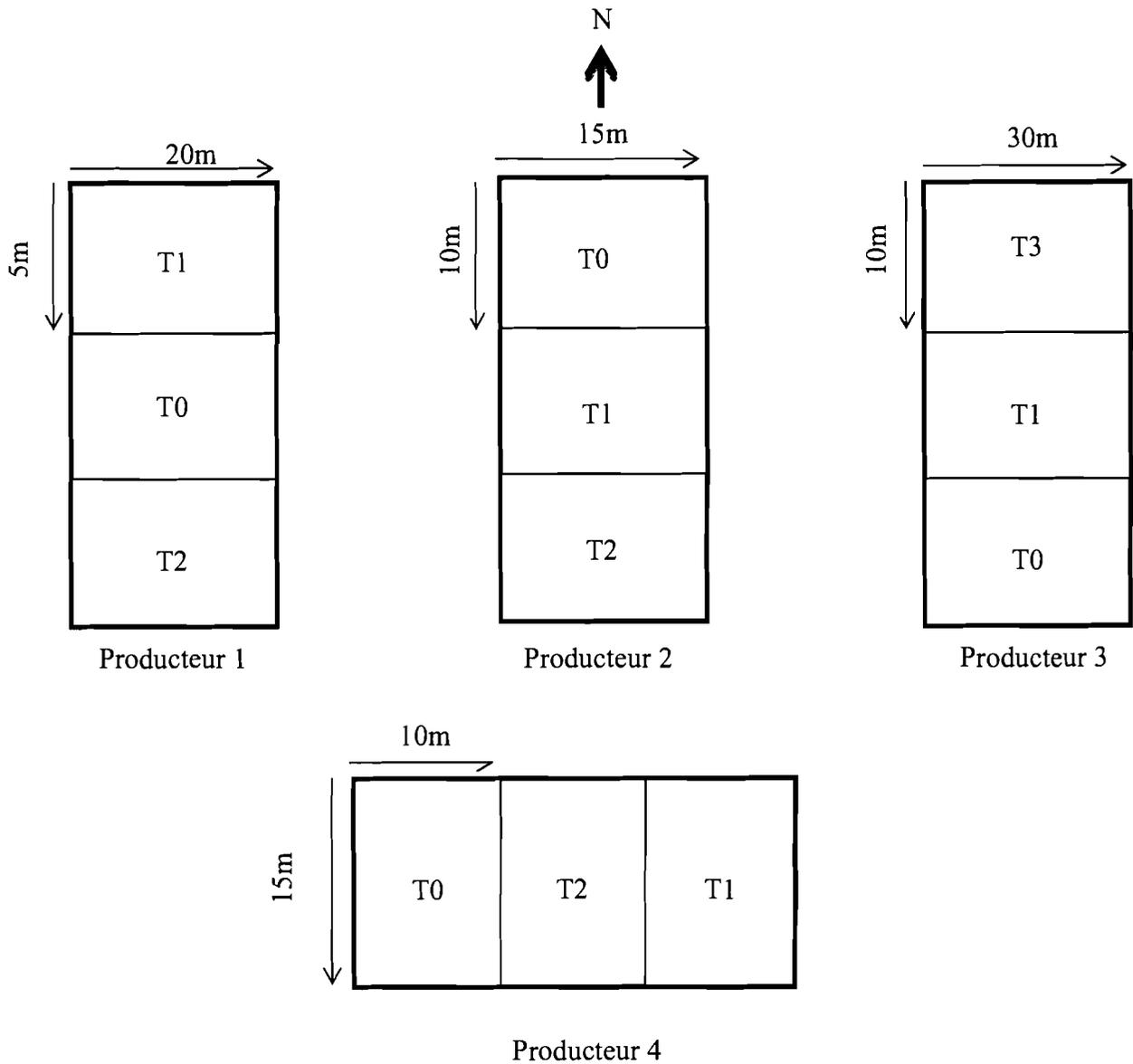


Figure 5 : Représentation schématique du dispositif expérimental dans les champs des producteurs.

2.2. Elagage et épandage de biomasse de *P. reticulatum*

L'élagage des branches de *P. reticulatum* a été fait à la machette et a concerné les branches supérieures, en laissant deux (02) à trois (03) branches par pied afin d'assurer une régénération de l'arbuste. Les branches élaguées ont par la suite été pesées à l'état frais et disposées sur les parcelles des traitements T1 et T2 en respectant les quantités sus-décrites. L'épandage des rameaux feuillés a été fait de façon homogène de sorte à couvrir toute la

parcelle concernée. Pour éviter que les feuilles ne soient transportées par le vent, des branches mortes ont été utilisées pour les couvrir.

2.3. Semis

Le semis du sorgho a été réalisé en lignes, à 0,80 m entre lignes et 0,40 m entre poquets de la même ligne, et celui du niébé 15 jours après le semis du sorgho sur des lignes intercalaires c'est-à-dire à 0,40 m entre deux lignes.

2.4. Fertilisation et entretien

L'épandage d'engrais minéral NPK 23-10-5-6S-1B à la dose de 100 kg/ha s'est fait le 21^{ème} Jour après semis (JAS). Il n'y a pas eu application d'urée sur les cultures.

Le premier sarclage suivi du démariage ne laissant que deux (02) à trois (03) plants/poquets ont été faits entre le 13^{ème} et le 14^{ème} JAS. Le 2^{ème} sarclage a été réalisé le 31^{ème} JAS. Ces deux sarclages ont été faits à l'aide de la daba, le 3^{ème} sarclage a été fait en fonction de l'enherbement des champs.

2.5. Collecte de données agronomiques

Les paramètres agronomiques mesurés lors de la présente étude sont : la variation en hauteur du sorgho, le nombre total de feuilles, le rendement grain du sorgho, le rendement paille du sorgho, le rendement grain et paille du niébé. Pour cela, dix (10) plants de sorgho par traitement ont été étiquetés, cinq (05) plants par diagonale plutôt vers le centre de la parcelle du traitement.

2.5.1. Mesure de la croissance en hauteur des plants

La croissance en hauteur des plants a été mesurée à l'aide d'une règle graduée, du collet jusqu'à la pointe de la dernière feuille ; elle a concerné les dix plants susmentionnés. Les mesures réalisées toutes les deux semaines ont porté sur ces plants choisis.

2.5.2. Comptage du nombre total de feuilles

Le comptage a commencé au collet du sorgho jusqu'à la dernière feuille visible. Comme pour la croissance en hauteur des plants, il était fait toutes les deux semaines.

2.5.3. Rendement grains et paille du sorgho

C'est l'estimation en tonnes par hectare de la quantité de sorgho grain et paille produite par traitement. Pour ce faire, trois (03) placettes de 2 lignes de 5m de long ont été posées par traitement. Les panicules récoltées ont été pesées directement au champ, puis séchées au soleil pendant 5 à 7 jours. Après séchage, les panicules ont encore été pesées, battues et les grains pesés. Quant aux tiges, elles ont été récoltées dans les trois (03) placettes de chaque traitement, pesées à l'état frais, un échantillon a été prélevé et pesé à l'état frais avant d'être séché au soleil pendant sept (07) jours et repesés. Egalement, le poids de 100 grains a été déterminé.

2.5.4. Rendement grain et paille du niébé

A la floraison, un échantillon de cinq (05) plants par traitement a été prélevé et pesé à l'état frais au champ. Après pesée, un sous-échantillon a été pris pour être séché et pesé. De par ce sous-échantillon, le poids sec des cinq (05) plants initiaux a été déterminé, et par comptage des pieds de niébé en place la valeur de la biomasse aérienne sèche à la floraison a été extrapolée. Le même procédé a été conduit à la récolte, en additionnant au poids obtenu le poids des gousses vides après vannage du niébé.

A maturité, le niébé a été récolté dans chaque traitement. Après récolte les gousses pleines ont été séchées au soleil pendant deux (02) jours, et battues par la suite en fonction des traitements pour en extraire les grains, qui ont été pesés.

3. Evaluation économique

Le calcul du Produit brut (PB) par traitement a été réalisé pour connaître ce qu'a rapporté chaque traitement.

La formule suivante a été utilisée pour le calcul:

Produit Brut = Production du sorgho x prix au kg de sorgho + Production grain du niébé x prix au kg de niébé + Poids des fanes de niébé x prix au kg de fanes

4. Analyse des données

Les données recueillies ont été saisies dans le tableur Microsoft Excel 2007, et une analyse de variance avec le logiciel XLSTAT 2013 a été faite. Le test de Newman-Keuls a été utilisé pour comparer les moyennes au seuil de probabilité de 5 %.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

I. RESULTATS

1. Connaissances paysannes de *P. reticulatum*

1.1. Modalités d'élagage de *P. reticulatum* au moment des sarclages

La figure 6 montre le mode de gestion de *P. reticulatum* au moment des sarclages dans le terroir de Yilou.

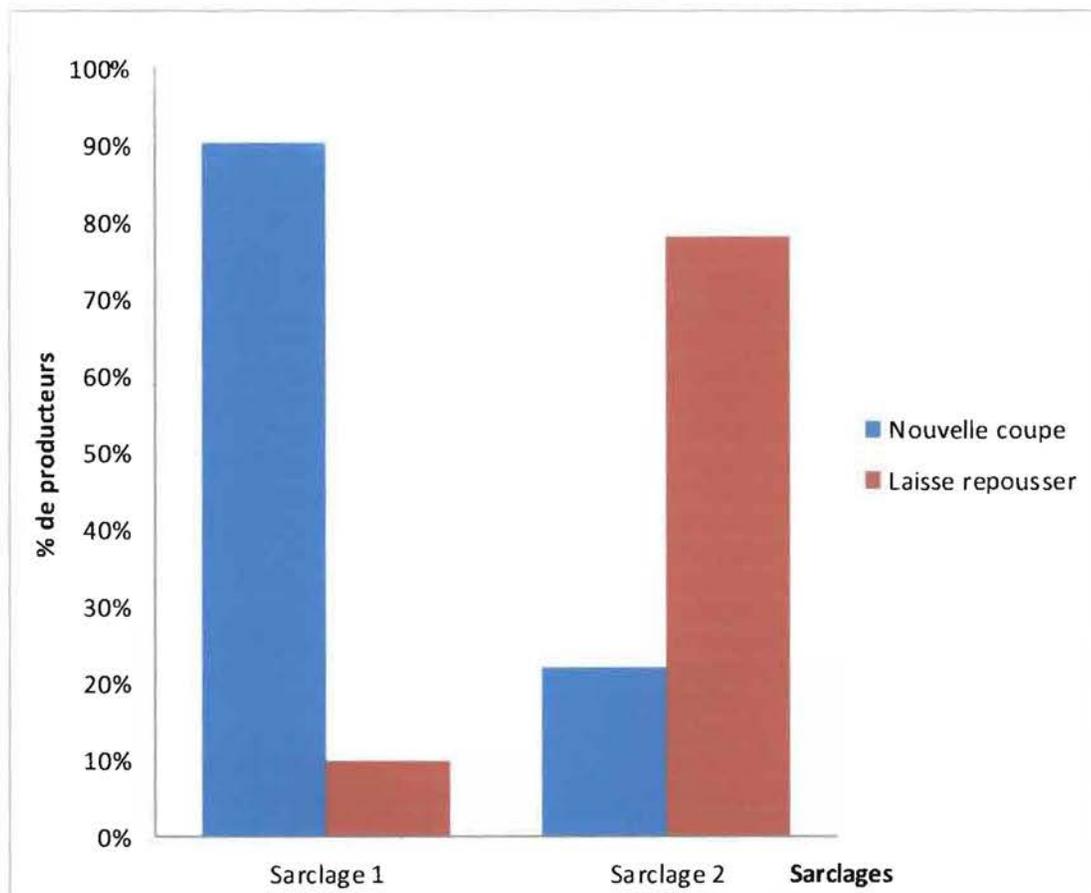


Figure 6 : Gestion de *P. reticulatum* au moment des différents sarclages

Des enquêtes, il ressort que 90% de la population procède, après l'élagage initial en début de campagne, à une nouvelle coupe de *P. reticulatum* au moment du 1^{er} sarclage, contrairement à 10% qui se limite au 1^{er} élagage. En effet lorsque le sorgho semé commence à pousser, cela coïncide avec les nouvelles repousses de l'arbuste élagué. De ce fait, les producteurs font une nouvelle coupe pour éviter que les plants de sorgho ne soient étouffés. Au moment du 2^{ème} sarclage, les nouvelles repousses sont élaguées par 22%. Donc 10% des enquêtés ne procèdent à aucun élagage après la coupe initiale

1.2. Formation des producteurs en matière d'utilisation de *P. reticulatum* comme *mulch*

La proportion des producteurs formés à l'utilisation de la biomasse foliaire de *P. reticulatum* est présentée dans la figure 7.

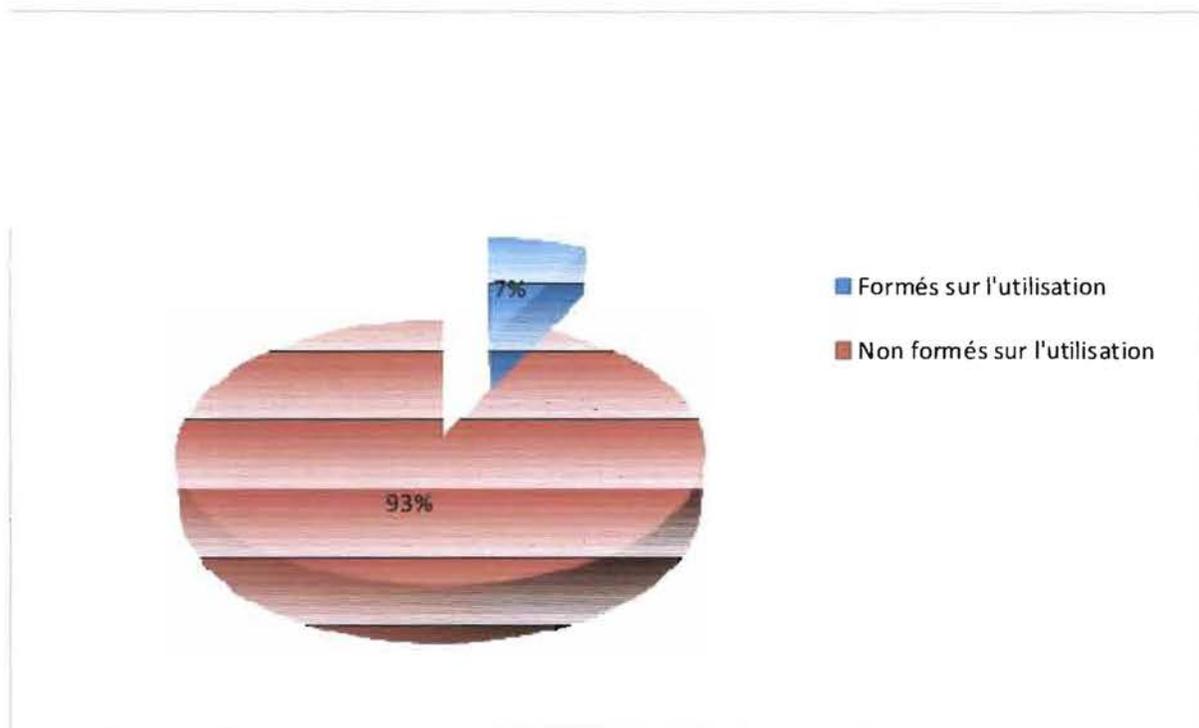


Figure 7 : Proportion des producteurs formés à l'utilisation du *Piliostigma reticulatum*.

Les résultats de l'enquête montrent que 93% de la population n'a pas reçu de formation en matière d'utilisation des arbustes comme couverture morte pour le sol. La gestion au champ est faite de manière traditionnelle, en s'inspirant des savoirs ancestraux reçus.

Seuls 7% de la population a reçu une formation sur l'utilisation de *P. reticulatum* dans les champs. Ces formations leur ont été dispensées par l'ONG ACT, l'Organisation Catholique pour le Développement Economique et Social (OCADES) et le Projet d'aménagement des terroirs et de conservation des ressources dans le Plateau Central (PATECORE).

1.3. Connaissances phénotypique et écologique de *P. reticulatum*

La distribution de *P. reticulatum* en fonction des sols dans le terroir de Yilou est présentée dans la figure 8 ci-dessous.

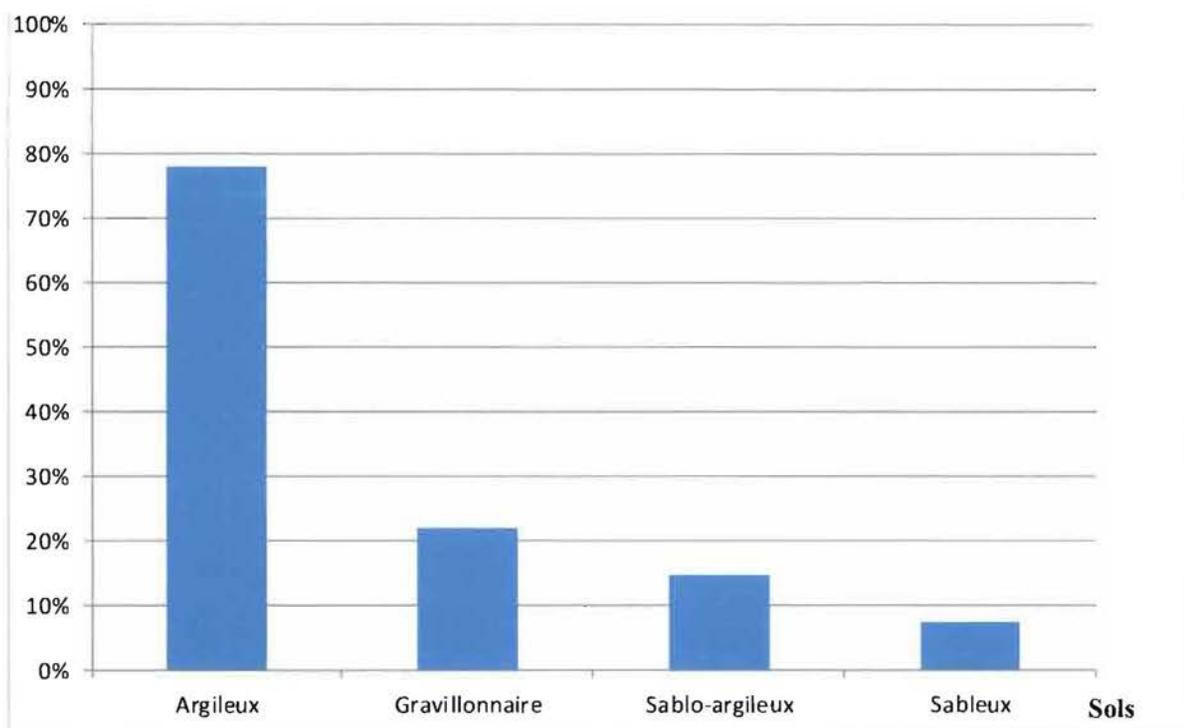


Figure 8 : Répartition et connaissances de *P. reticulatum* en fonction des sols

Les informations recueillies au cours de l'enquête montrent que les producteurs (100%) ont une connaissance phénotypique de *P. reticulatum*, comparativement à l'espèce proche qui est *P. thonninghii*. La distinction repose surtout sur le fait que les feuilles de *P. thonninghii* sont larges et plus ou moins rouges. Les producteurs évoquent aussi le fait que *P. thonninghii* par rapport à *P. reticulatum* n'a pas une efficacité prouvée comme paillage. Ils attestent aussi (100%) que le paillage avec *P. reticulatum* contribue à augmenter les rendements agricoles et à fertiliser le sol.

Du point de vue écologique, l'arbuste pousse généralement sur les sols argileux (78%), gravillonnaires (22%), sablo-argileux (15%) et sableux (7%).

1.4. Réponse des cultures sous *P. reticulatum* comme *mulch*

La figure 9 présente, d'après les producteurs interrogés, la réponse des cultures sous paillage de *P. reticulatum*. Du point de vue des enquêtés (95%), la couverture du sol avec la biomasse foliaire de *P. reticulatum* est intéressante pour de bons rendements, quelle que soit la culture mise en place dans le champ. Par contre 5% trouvent que la couverture du sol avec cette même biomasse foliaire réagit plus sur les cultures de sorgho, niébé et maïs que sur toute autre. Néanmoins, tous les producteurs sont unanimes que le paillage dans les bas-fonds entraîne une mauvaise croissance (plants rabougris) des cultures avec des rougeurs au niveau du collet pour le sorgho, ce qui aura un effet négatif sur la production finale.

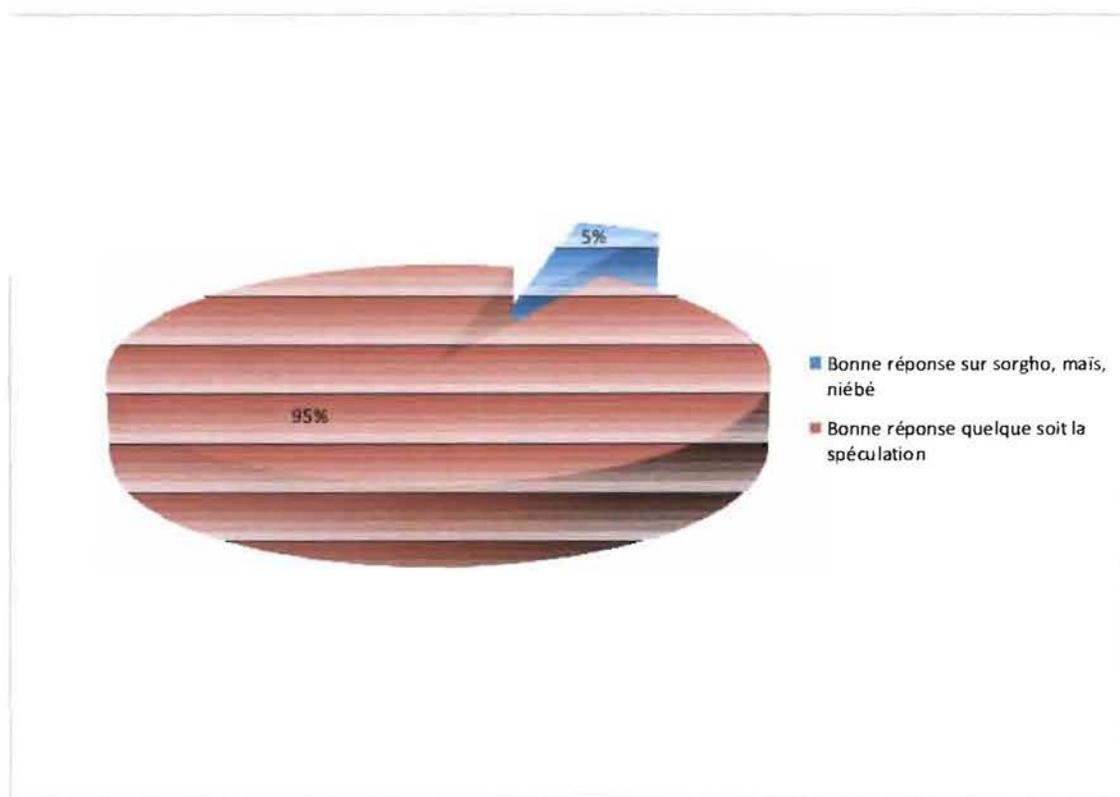


Figure 9 : Réponse des cultures sous *P. reticulatum* comme *mulch*

2. Variation des paramètres agronomiques du niébé et du sorgho

2.1. Effets de différentes quantités de biomasse de *P. reticulatum* sur la croissance en hauteur et le développement foliaire du sorgho

2.1.1. Croissance en hauteur du sorgho

Les mesures de hauteur des plants effectuées toutes les deux semaines permettent d'évaluer l'incidence des traitements sur le développement végétatif des cultures. Ainsi, la figure 10 donne la variation de la hauteur moyenne des plants dans les différents traitements.

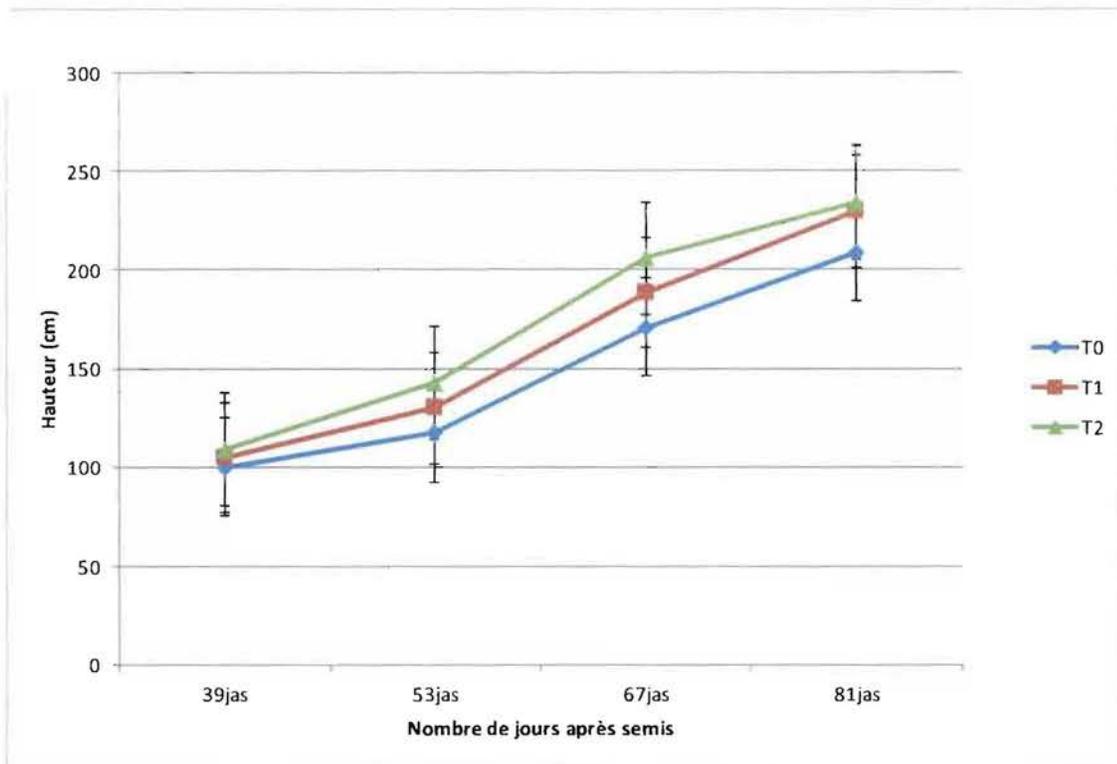


Figure 10 : Croissance en hauteur du sorgho par traitement

Bien que l'analyse statistique ne décèle pas de différence significative entre les différents traitements ($p=0,449$ à 39jas ; $p=0,787$ à 53jas ; $p=0,683$ à 67jas ; $p=0,153$ à 81jas), il est intéressant de noter une légère variation dans les moyennes de T2 qui sont fortes comparées à T1 et T1 comparées à T0. La hauteur moyenne à maturité des plants de sorgho était de 234,1 cm pour le traitement T2, de 229,62 cm pour T1 et 209,14 cm pour T0.

2.1.2. Développement foliaire

Le comptage des feuilles s'est effectué au même moment que la mesure de la hauteur par plant, soit toutes les deux (02) semaines. La figure 11 la variation du nombre moyen de feuilles dans les différents traitements. On constate que du 53 jas au 81 jas une différence arithmétique dans le nombre de feuilles apparues est notée, avec les traitements à 1 t et 2 t/ha prédominants.

Il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements ($p=0,843$ à 39jas ; $p=0,444$ à 53jas ; $p=0,073$ à 67jas ; $p=0,236$ à 81jas). Il convient de noter néanmoins une différence du point de vue moyenne entre le témoin et les deux autres traitements.

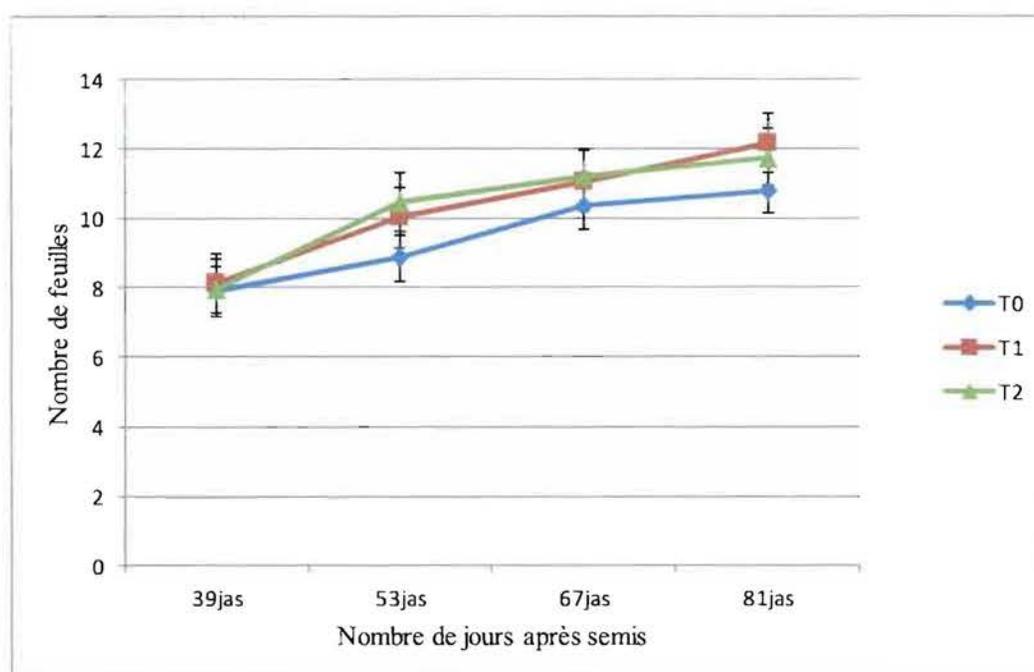


Figure 11 : Evolution du nombre de feuilles formées au cours de la croissance du sorgho

2.2. Effets de *P. reticulatum* sur les rendements grain et production de biomasse du sorgho

Nous avons procédé à une analyse de variance afin de comparer les traitements et en déterminer les efficacités pour mieux avoir une idée sur les résultats agricoles à la récolte du sorgho. Le traitement T2 a enregistré la plus grande valeur en termes de rendement grains (1062,99 kg/ha), suivi de T1 (775,32 kg/ha) et enfin le témoin absolu T0 (460,03 kg/ha). Pour le rendement paille on observe le même ordre avec 1906,34 kg/ha pour T2, 1376,70 kg/ha pour T1 et 1030,55 kg/ha pour T0.

La figure 12 présente les moyennes des rendements grains et paille de sorgho par traitement. De l'analyse de variance au seuil de 5%, il découle que les moyennes des trois traitements sont statistiquement équivalentes pour le rendement grains ($p=0,148$) et le rendement pailles ($p=0,210$).

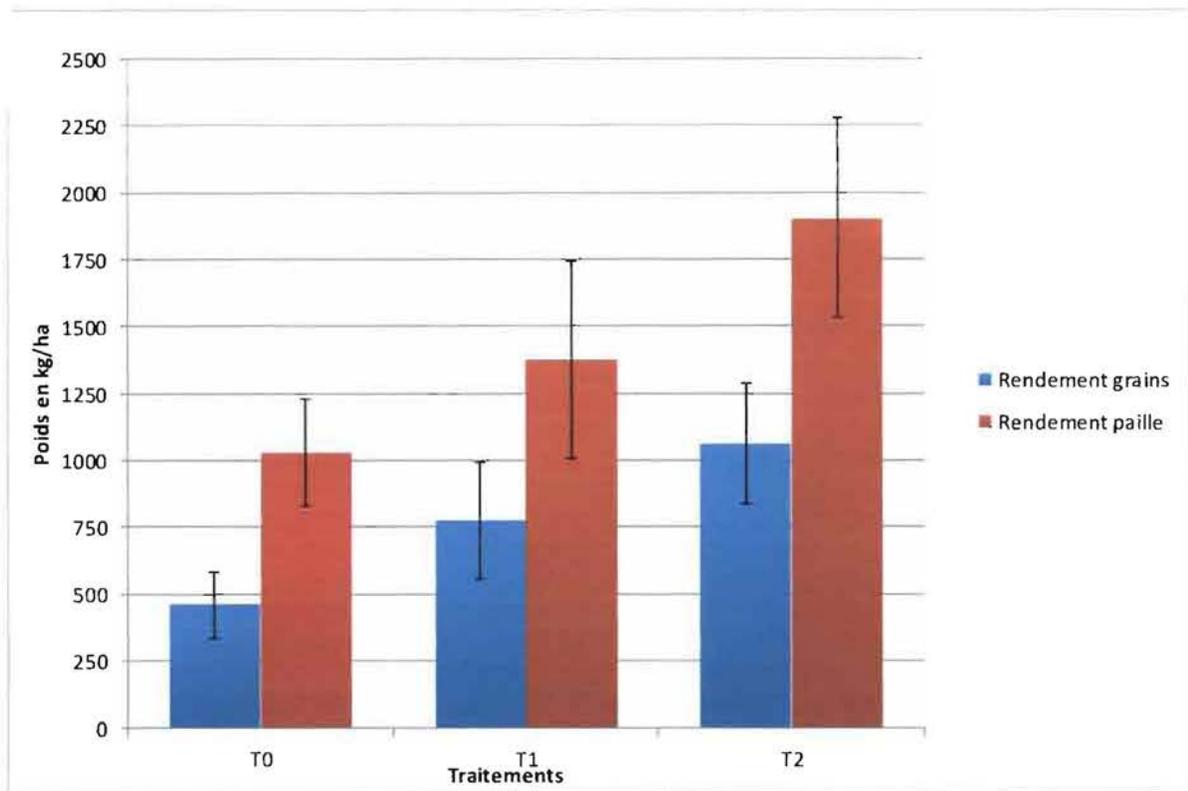


Figure 12 : Rendement grains et rendement paille de sorgho en fonction des traitements

Il convient néanmoins de noter que le traitement T1 à 1 t/ha entraîne un accroissement du rendement de 68,54% par rapport au témoin absolu en termes de rendement grains, et de 33,60% en rendement paille. Le traitement T2 correspondant à 2 t/ha quant à lui entraîne une augmentation de rendement grains et paille respectivement de 131,07% et 84,98% par rapport au témoin absolu.

Lorsque nous nous intéressons à la composante poids de 100 grains, le traitement T2 a la plus grande valeur avec 2,60g, ensuite le traitement T1 pour 2,37g, et enfin T0 pour 2,00g (Tableau 1).

Tableau 1 : Effets des traitements sur le poids de 100 grains du sorgho

Traitement	Poids de 100 grains
T0	2,00 ^a
T1	2,37 ^b
T2	2,60 ^b
Probabilité	0,003
Signification	HS

Les moyennes, de la même colonne, suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% selon le test de Newman et Keuls ; T0 : Traitement témoin; T1 : Traitement à 1 t/ha de biomasse foliaire ; T2 : Traitement à 2 t/ha de biomasse foliaire ; HS : Hautement significatif.

Nous observons par l'analyse de variance une différence statistique hautement significative entre les différents traitements ($p=0,003$). En effet, T1 et T2 contribuent à accroître le poids de 100 grains respectivement de 18,5% et 30% par rapport au témoin absolu. Deux classes peuvent être dégagées : la classe a occupée par le témoin T0, et la classe b qu'occupent les traitements à paillage T1 et T2. Ces deux derniers ne sont donc pas significativement différente entre eux.

2.3. Effets de la biomasse de *P. reticulatum* sur les rendements du niébé

La figure 13 présente les rendements grains et pailles du niébé en fonction des traitements. Les valeurs les plus élevées en termes de rendements grains et paille à la floraison sont obtenues pour T2 avec respectivement 192,10 kg/ha et 309,14 kg/ha, suivi de T1 avec respectivement 176,48 kg/ha et 206,25 kg/ha, et enfin le témoin T0 avec respectivement 136,44 kg/ha et 145,97 kg/ha. Quant au rendement fanes à la récolte, le traitement T1 a le rendement le plus élevé avec 296,69 kg/ha, suivi par T2 avec 276,85 kg/ha et enfin T0 avec 250,34 kg/ha.

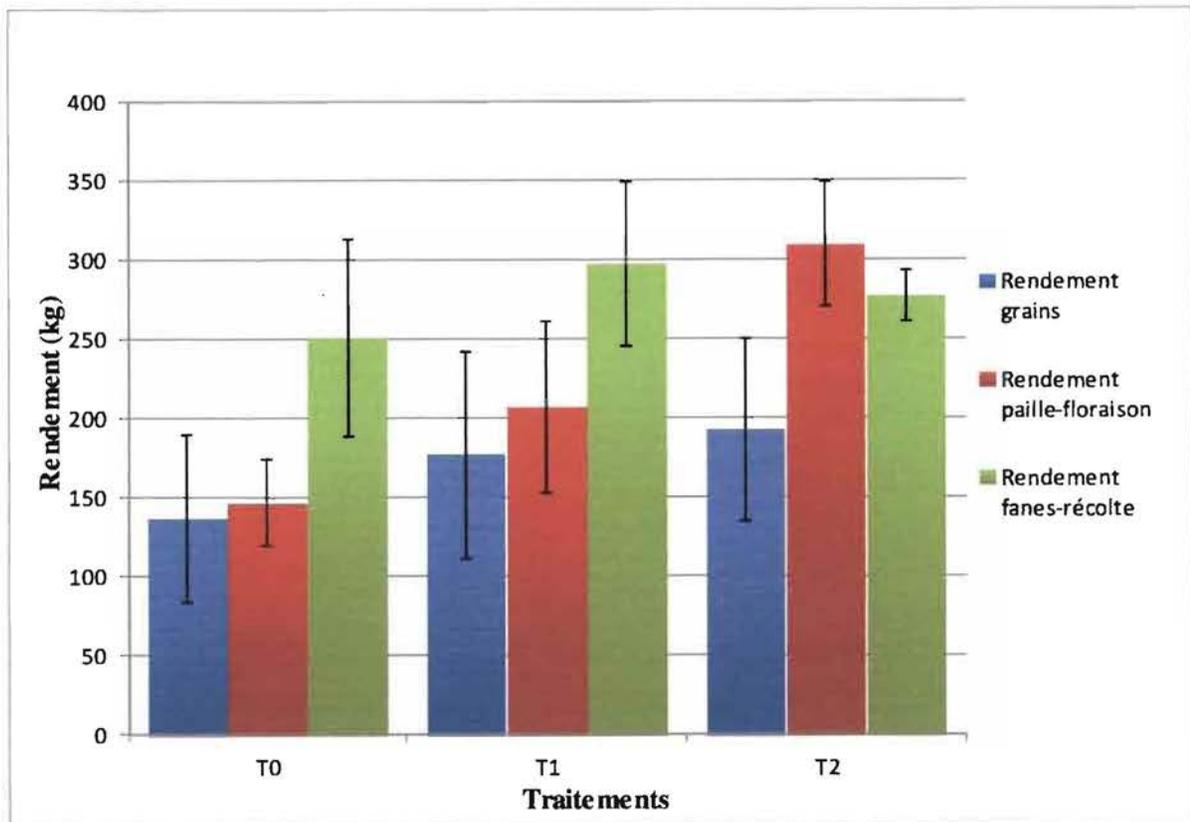


Figure 13 : Rendement grains et rendement paille de niébé en fonction des traitements

Il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements pour les rendements grains ($p=0,793$), paille à la floraison ($p=0,793$) et fanes à la récolte ($p=0,058$). Néanmoins la tendance montre que les traitements T1 et T2 sont supérieurs au témoin absolu T0.

Le traitement T1 accroît les rendements grains et fanes à la récolte respectivement de 29,34% et 19,20% par rapport au témoin ; le traitement T2 contribue quant à lui à l'accroissement du rendement grain de 40,80% et fanes à la récolte de 8,37% comparativement au témoin. Quant au rendement paille à la floraison, il est augmenté de 41,30% par rapport à T0 pour le traitement T1. Le traitement T2 accroît le rendement de 111,78% par rapport au témoin.

3. Produit brut

Les résultats du calcul du produit brut (PB) sont consignés dans le tableau 2. Il est possible d'observer une différence notable entre les PB des différents traitements. En effet, la valeur du PB du traitement à 2 t/ha est plus élevée que celle à 1 t/ha de biomasse, qui elle

aussi est supérieure au témoin. La différence entre T0 et T1 est de 57572 FCFA, celle entre T0 et T2 de 96378 FCFA et de 38806 FCFA entre T1 et T2.

Tableau 2 : Evaluation du Produit Brut par traitement

Traitements	Produit brut (FCFA)
T0	127951
T1	185523
T2	224329

1kg de sorgho grains=133 FCFA ; 1kg de niébé grains=216 FCFA ;

1kg de fanes de niébé=148 FCFA

II. DISCUSSION

1. Gestion paysanne de *Piliostigma reticulatum* au champ

Les résultats de l'enquête montrent bien que les producteurs ont un savoir-faire en matière de gestion des arbustes dans les agrosystèmes. En laissant repousser l'arbuste au moment du 2^{ème} sarclage sans élaguer, ils contribuent à la régénération de l'arbuste. L'arbuste aura donc le temps de refaire de nouvelles branches feuillées qui seront coupées lors de la saison prochaine pour être utilisées comme *mulch*. Nos résultats sont similaires à ceux de LAHMAR *et al.*, (2012) qui montre qu'une gestion pareille est faite à Guidan Bakoye au Niger avec *Guiera senegalensis* qui connaît aussi deux élagages au moment des deux désherbages, et DIACK (1998) qui note qu'au Sénégal, l'élagage de *P. reticulatum* se fait autant de fois qu'il y a de sarclage pendant la campagne agricole, en général deux (02).

Peu de producteurs sont formés à l'utilisation des arbustes notamment *P. reticulatum* comme couverture végétale dans les cultures. L'utilisation et la gestion de *P. reticulatum* sont faites de manière traditionnelle. Les producteurs enquêtés de Yilou ont noté une ancienne technique qui consistait à brûler la biomasse issue de l'élagage de *P. reticulatum*. Cela créait des îlots de fertilité dans les champs. DIACK (1998) mentionne aussi la technique du brûlis des rameaux de *P. reticulatum* au Sénégal avant la saison pluvieuse. Nous arrivons donc à des rendements élevés dans les zones où les brûlis ont été faits, mais à de maigres rendements pour le reste du champ. Voilà pourquoi ils ont repensé l'utilisation de *P. reticulatum* autrement. De ce fait, la formation à ces différentes techniques devrait permettre aux producteurs d'assurer une bonne gestion de *P. reticulatum* et autres arbustes pouvant servir dans le maintien de la fertilité des sols à Yilou. Il convient aussi de noter l'intérêt que porte les trois (03) structures, à savoir ACT, PATECORE et l'OCADES sur l'amélioration de la fertilité des sols et l'augmentation des rendements cultureux par l'initiation de formations en gestion d'arbustes (7% des enquêtés formés).

Les données de l'enquête nous ont permis d'établir que dans la zone de Yilou, *P. reticulatum* pousse de préférence sur les sols argileux (78%), gravillonnaires (22%), sablo-argileux (15%) et sableux (7%). Les sols argileux dans les zones humides sont donc les sols de préférence de *P. reticulatum* selon la majorité des enquêtés. *P. reticulatum* est commune dans les jachères. Et elle colonise les sols argileux, sableux et latéritiques, selon DAO, (2012). ARBONNIER (2009) avait établi qu'au Burkina Faso, outre la présence dans les jachères et les parcs agroforestiers, *P. reticulatum* est présente dans les milieux humides. La consommation des gousses par les animaux est un bon moyen de diffusion de l'arbuste. En

effet, les fèces des animaux partis s'abreuver au bord des cours d'eau contiennent des grains des gousses consommées, qui vont par la suite germer. Ceux qui n'auront pas germé seront simplement entraînés par le ruissellement vers les sols sableux et gravillonnaires. OUEDRAOGO, (2006) cité par YELEMOU, (2007) notait que *P. reticulatum* est une espèce grégaire, et poussait sur tout type de sol.

Nous avons, auprès des producteurs, voulu connaître si le paillage avec la biomasse foliaire de *P. reticulatum* était plus expressif sur des cultures particulières. Pour 95% des producteurs enquêtés, le paillage présente ses avantages quelle que soit la culture mise en place. Et à l'opposé, 5% trouvent que le paillage est plus expressif sur le sorgho, le niébé et le maïs. Au regard de tout cela, nous pouvons dire que la majorité de la population reconnaît déjà l'avantage de pailler les parcelles cultivées. Et des pourcentages exprimés, nous pouvons dire que pour les 95%, l'effet du paillage est expliquée par la fertilisation des sols occasionnée, la réduction de l'érosion et le contrôle des mauvaises herbes, ce qui aura une incidence sur le bon développement des cultures, quelle que soit leur nature. La position des autres producteurs pourrait être comprise par le fait que dans la zone, la majorité ne pratique que ces cultures et n'aurait pas testé le paillage avec la biomasse foliaire sur d'autres cultures.

Les enquêtes ont permis de savoir que les producteurs de Yilou ont déjà une bonne connaissance du *Piliostigma reticulatum*. L'utilisation faite de la biomasse foliaire issue de l'émondage est traditionnelle, sans action de formation. La majorité reconnaît les bienfaits de la couverture du sol avec la biomasse foliaire quelle que soit la culture mise en place.

2. Effets de la biomasse foliaire de *Piliostigma reticulatum* sur les paramètres agromorphologiques du sorgho et les rendements des cultures

Les traitements T1 à 1 t/ha et T2 à 2 t/ha de biomasse foliaire de *P. reticulatum* ont amélioré la croissance et le développement des plants de sorgho par rapport au témoin absolu. Les meilleures influences des traitements T1 et T2 seraient liées au paillage des parcelles. Ce qui pourrait en outre justifier en partie les rendements ainsi obtenus. L'effet du traitement était observable, en ce qui concerne la croissance caulinaire, au 67 JAS, et illustré par les variations des valeurs moyennes (+54cm pour T0, + 59cm pour T1 et + 63cm pour T2). En effet les variations étaient faibles du 39 jas au 53 jas. Cette légère expression de traitements au 67 jas peut être liée au début de minéralisation trouvée dans les feuilles de la biomasse. Des études menées par DOSSA *et al.*, (2009) et YELEMOU *et al.*, (2014) montrent que l'amendement du sol avec les feuilles *P. reticulatum* provoque l'immobilisation de l'azote au

cours des 62 à 76 premiers jours. Le taux de dégradation de la biomasse foliaire de *P. reticulatum* est élevé (DIACK *et al.*, 2000). Il était possible d'observer sur le terrain qu'une importante partie de la biomasse épandue était encore intacte. L'augmentation de taille des plants de sorgho peut être aussi liée à la disponibilité de l'humidité et la disponibilité de nutriments. En effet, la couverture du sol contribue à réduire l'évaporation, sa décomposition produit des nutriments pour les cultures associées, et valorise sans pertes les engrais minéraux (MBIANDOUN, 2009 ; TAPSOBA, 2011 ; YELEMOU *et al.*, 2014). AMBOUTA *et al.*, (1999), BLANCHART *et al.*, (2009) notent que le SCV favorise l'activité de la macrofaune qui contribue à améliorer la structure du sol, à réduire l'évaporation et à augmenter l'infiltration. Par ces différents éléments, la couverture du sol aurait entraîné un bon développement des paramètres agromorphologiques.

Concernant la productivité, les résultats ont révélé que le poids des grains de sorgho et niébé, le poids des tiges et fanes ont été statistiquement égaux dans les traitements T0, T1 et T2 même si les différences significatives existaient au niveau de certains tests. Les rendements grains et paille de sorgho ont respectivement augmenté de 68 % et 34 % pour T1 et de 131 % et 85 % pour T2 par rapport au témoin absolu. Le poids de 100 grains a sensiblement augmenté de 18,5 et 30% respectivement pour T1 et T2 comparativement à T0. Quant au niébé, il y a eu un accroissement aussi en termes de rendements grains de 29 % pour T1 et 41 % T2, et en en paille de 19 % et 8 % à la récolte, 41,3 et 112% à la floraison pour respectivement T1 et T2 par rapport à T0 témoin absolu.

Toutes ces observations permettent de conclure que la couverture du sol avec la biomasse foliaire de *P. reticulatum* a eu un effet améliorateur en augmentant le rendement des cultures. De telles observations ont été faites par YELEMOU *et al.*, (2014) à Saria au Burkina Faso où les rendements grains de sorgho ont augmenté de 56 et 80% pour les traitements 1,25 t et 2,5 t/ha de biomasse foliaire de *P. reticulatum* par rapport au traitement sans apport de biomasse. Quant aux rendements paille, ils étaient en hausse de 38 et 53% respectivement pour le traitement à 1,25 t/ha et 2,5 t/ha de biomasse foliaire par rapport au témoin. De pareilles augmentations de rendements grains de sorgho ont aussi été obtenues par MESFINE *et al.*, (2005) à Melkassa en Ethiopie de l'ordre de 23 % et 42 % pour respectivement 3 et 6 t/ha de paille de tef appliquée par rapport au témoin sans apport. Cette augmentation selon les différents auteurs serait due à l'augmentation de l'humidité dans les zones paillées, l'augmentation des teneurs en azote, carbone et phosphore. YELEMOU *et al.*, (2013a) ont montré que le niveau de carbone est augmentée sous *P. reticulatum* de 31 à 105% et la teneur

montré que le niveau de carbone est augmentée sous *P. reticulatum* de 31 à 105% et la teneur en azote de 27 à 66%. Par contre, BAYALA *et al.*, (2003) dans leurs études dans le plateau central au Burkina ont montré que le paillage avec des feuilles de *Parkia biglobosa* a un effet dépressif sur les cultures du mil, de l'ordre de 33% pour les grains et 21% pour la paille.

L'augmentation des rendements de culture permet de conclure à l'avantage à pratiquer les SCV. La matière sèche totale produite par hectare augmente avec la quantité d'eau disponible (BAEYENS, 1967). Et pour apprécier cela, le rapport paille/grain nous donne plus de précision. Il est, concernant le sorgho, de 2,24 pour T0, 1,77 pour T1 et 1,79 pour T2. Quant au niébé, il est de 1,83, 1,68, et 1,44 pour respectivement T0, T1 et T2. DEMELON, (1968) et SARAGONI *et al.*, (1992) ont conclu de leurs travaux qu'une plante qui a subi des stress hydriques ou dont les besoins en éléments nutritifs ne sont pas satisfaits donne un indice paille/grains élevé. Les rapports faibles obtenus pour les traitements à biomasse foliaire de *P. reticulatum* confirment donc que les besoins des cultures y ont été satisfaits en eau et en éléments minéraux plus que le témoin qui présente des rapports élevés.

YVES et CAVALIE (1980), cités par KABORE (1995) ont en outre établi une corrélation entre le rendement en biomasse et les variables biométriques chez le sorgho. Ils concluent que les faibles rendements grains sont dus à une faible croissance de l'appareil végétatif durant la période semis-floraison. Ainsi, une bonne croissance végétative expliquerait les rendements élevés. Et comme le rendement est le résultat de l'évolution des composantes du rendement, la meilleure influence des traitements biomasse foliaire 1 t/ha et 2 t/ha sur les composantes du rendement s'expliquerait en partie par la meilleure croissance végétative des plants.

De plus l'association culturale a eu un effet bénéfique sur les cultures car la légumineuse associée a contribué au stockage du carbone. Les cultures associées avec des légumineuses comme le niébé permettent de mieux valoriser les ressources en eau. Des études menées par HULET *et al.*, (1986) ont permis de montrer que l'association du mil avec le niébé aurait permis d'augmenter le rendement grain du mil de 15 à 103 % au Mali. Selon INERA, 2000, l'association sorgho-niébé permet une réduction du ruissellement de 20 à 30% par rapport à la culture pure de sorgho et de 5 à 10% par rapport à celle du niébé ; et entraîne une réduction de l'érosion de 80% par rapport à la culture pure de sorgho et de 45 à 55% par rapport à celle du niébé.

Du point de vue économique, nous avons vu que le traitement T2 procurait le PB le plus élevé parmi tous les autres traitements. En appliquant le traitement T1, le producteur fait

une augmentation d'environ 45% par rapport au témoin absolu T0, et une augmentation d'environ 75% par rapport au témoin si le traitement T2 est utilisé. Ces résultats confirment la performance des SCV en se basant sur le PB calculé. L'association culturale en utilisant le niébé a aussi permis d'accroître le PB.

D'un point de vue global, nous pouvons noter que les rendements maximum obtenus sont en deçà du potentiel de la variété *Kapelga* qui est de 1,5 à 1,6 t/ha de grains et du niébé qui est de 700 à 800 kg/ha en milieu paysan. La mauvaise répartition des pluies au cours de la saison culturale et le problème de fertilité des sols seraient certainement des causes, car la variabilité des sites entraîne aussi une variabilité de la fertilité des sols qui est un élément moteur dans l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Notons aussi que les semis ont été tardifs avec des écarts de deux à trois semaines entre producteurs (annexe 2), or les semis précoces en station et en milieu paysan ont donné des niveaux de rendement plus élevés que ceux obtenus avec un décalage de la date de semis de 15 à 20 jours (TRAORE *et al.*, 2003). Il n'y a pas eu non plus application d'urée comme recommandé par la recherche. Les cultures ont aussi connu plusieurs attaques à savoir le *Striga spp.*, les insectes, les attaques de singes, le charbon (annexe 4).

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

En vue d'analyser la gestion au champ et la contribution de *Piliostigma reticulatum* à l'amélioration de la productivité du sorgho et du niébé en culture associée, notre étude s'est fixée comme objectifs spécifiques de caractériser en premier les modes d'utilisation de *P. reticulatum* dans les champs, d'évaluer ensuite les effets de la biomasse foliaire de l'arbuste utilisée comme paillage sur le rendement des cultures sorgho-niébé et enfin de proposer des voies d'optimisation de la gestion et de l'utilisation de *P. reticulatum* au champ dans le village.

Les travaux ont été conduits à Yilou, dans la province du Bam. Les enquêtes ont concerné les producteurs qui utilisent *P. reticulatum* dans leurs champs comme paillage pour les cultures. Quatre producteurs ont été retenus pour l'essai dans leurs champs. Le dispositif était en blocs dispersés.

Les résultats des enquêtes ont montré que les producteurs à Yilou ont une assez bonne gestion de *P. reticulatum* au champ. Peu de producteurs sont formés à l'utilisation efficiente de *P. reticulatum* au niveau des champs. Sur le plan connaissance botanique et écologique, tous savent différencier *P. reticulatum* de son proche *P. tonninghii*. Pour la majeure partie des producteurs enquêtés, *P. reticulatum* aux abords des cours d'eau et au niveau des sols argileux.

Des différents tests installés avec divers traitements, il ressort que *Piliostigma reticulatum* utilisé comme paillage n'a pas eu d'effet statistiquement significatif sur les paramètres agromorphologiques du sorgho, tels que la croissance et le développement foliaire. Néanmoins les traitements à biomasse foliaire présentent des moyennes plus élevées que le témoin absolu. Des résultats concernant les rendements, on peut noter un accroissement des rendements grain du sorgho de l'ordre de 68% et 131% pour les traitements T1 et T2. Les rendements paille ont suivi aussi une hausse de l'ordre de 34% et 85% pour T1 et T2 comparativement au témoin absolu. Le niébé utilisé en association bénéficia de la même hausse de rendement grains, allant de 29% à 41% pour respectivement T1 et T2.

Il s'avère que l'utilisation de la biomasse foliaire de *Piliostigma reticulatum* est incontournable pour une agriculture durable à Yilou. Elle doit être considérée comme le pivot de la gestion de la fertilité des sols, vu les effets bénéfiques qui lui sont attribués (confère résultats de l'enquête). La dose de 2 t/ha de biomasse foliaire de *P. reticulatum* est à recommander pour assurer une meilleure productivité et un maintien de la fertilité des sols dans le terroir de Yilou.

Au regard des résultats obtenus, et dans le but d'avoir plus d'informations sur les avantages de la couverture du sol avec la biomasse de *P. reticulatum*, nous recommandons :

- de procéder à un suivi de l'humidité pendant la campagne agricole, et à l'analyse des éléments du sol ;
- la quantification de la biomasse ligneuse disponible pour les champs ;
- la poursuite des tests pour voir l'effet à long terme du paillage avec *P. reticulatum* ;
- la formation des producteurs aux techniques de coupe et d'utilisation champêtre de la biomasse issue dudit arbuste ;
- l'intégration des tests de couverture à base de *P. reticulatum* dans les activités du CEP de l'ONG ACT.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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.

AMBOUTA, J. M., MOUSSA, I. B, OUSMANE, S. D., 1999. Réhabilitation de la jachère dégradée par les techniques de paillage et du zaï au sahel. In : *La jachère en Afrique tropicale*, vol 2, pp 351-376.

ARBONNIER, M., 2009. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest, 3ème édition revue et augmentée. MNHN-QUAE, FRANCE, 576 p.

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 : Faculté des études supérieures de l'Université Laval. 197p. [En ligne] URL: <http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/20487/20487.pdf> , consulté le 03/12/2013.

BATIONO, B. A., KALINGANIRE, A., BAYALA, J., 2012. Potentialités des ligneux dans la pratique de l'agriculture de conservation dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique de l'Ouest : aperçu de quelques systèmes candidats. ICRAF Technical Manual no. 17, Nairobi: World Agroforestry Centre, 50p.

BAUDRON, F., MWANZA, H. M., TRIOMPHE, B., BWALYA, M., 2007. Conservation agriculture in Zambia: a case study of Southern Province. Nairobi. African Conservation Tillage Network, Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

BAEYENS, J., 1967. Nutrition des plantes de cultures. Paris (France). 678 p.

BAUMER, M., 1995. Arbres et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. CTA, ENDA, Dakar, 260p.

BAUMER., M., 1989. L'agroforesterie pour les productions animales, ICRAF, CTA, 340p.

BAYALA, J., MANDO, A., OUEDRAOGO, S. J., TEKLEHAIMANOT, Z., 2003. Managing *Parkia biglobosa* and *Vitellaria paradoxa* prunings for crop production and improved soil properties in the sub-sudanian zone of Burkina Faso. *Arid Land Res. Manage*, 17, pp 283-296.

BLANCHART, E., BERNOUX, M., SIQUEIRA NETO, M., CERRI, C. C., PICCOLO, M., DOUZET, J. M., SCOPEL, E., FELLER, C., 2009. Effet des systèmes de semis direct sous couverture végétale (SCV) sur le stockage du carbone et la macrofaune d'un sol ferrallitique (Cerrados, Brésil). *Etudes et Gestion des sols*, Volume 16, 1, 2009, pp 35-46.

BUNASOLS, 1995. Etude morphopédologique de la province du Bam. Volume 1 : Rapport technique n°97, 96p.

CAPILLON, A., L. SEGUY, 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.

CILSS, 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. – Ouagadougou – 194p.

DA, J. B., DJAMEN, P., DAO, B., BATIONO, B. A., LAHMAR, R., 2011. Analyse des indicateurs paysans d'appréciation des systèmes d'agriculture de conservation dans les Régions du Centre Nord, de l'Est et du Nord du Burkina Faso. [En ligne] URL: http://41.215.34.154/scap/Docs/Indicateurs%20paysans%20%C3%A9valuation%20AC_4.pdf consulté le 02/12/2013

DAO, M. C. E., 2012. Biologie et écologie de la reproduction sexuée d'une Caesalpinioideae (Leguminosae): *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst. Thèse de doctorat, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso/Burkina Faso, 127p.

DEMELON., 1968. Principes d'agronomie. Tome II. Croissance des végétaux cultivés. 6e édition. Paris (France). 590 p

DIACK M., 1998. *Piliostigma reticulatum* dans un parc à *Cordyla pinnata* : effet sur la régénération des sols dégradés au Sénégal. Mémoire de titularisation, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal, 53p.

DIACK, M., SENE, M., BADIANE, A. N., DIATTA, M., DICK, R. P., 2000. Decomposition of a native shrub, *Piliostigma reticulatum*, litter on soils of semiarid Senegal. *Arid soil research and rehabilitation*, 205-218pp.

DIEDHOU, S., DOSSA, E. L., BADIANE, A. N., DIEDHOU, I., SENE, M., DICK, R. P., 2009. Decomposition and spatial microbial heterogeneity associated with native shrubs in soils of agroecosystems in semiarid Senegal. *Pedobiologia*, **52**: 273-286.

DOSSA, E. L., KHOUMA, M., DIEDHOU, I., SENE, M., KIZITO, F., BADIANE, A. N., SAMBA, S. A. N., DICK, R. P., 2009. Carbon, nitrogen and phosphorus mineralization potential of semi-arid Sahelian soil amended with native shrubs residues. *Geoderma*, 148: 251-260.

DOULKOUM, G., 2000. Problématique des espaces agro-sylvo-pastoraux dans la province du Bam : le cas de la relique de Tanlili. Mémoire de fin d'étude, Institut du Développement Rural/Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 113p+ annexes.

DOUNIAS, I., 2001. Les systèmes de culture à base de couverture végétale et semis direct en zone tropicale. *Etudes et travaux* n°19, Centre National d'Etudes Agronomiques des Régions Chaudes, 164p.

FAO, 2005. Regards sur l'agriculture de conservation en Afrique de l'ouest et du centre et ses perspectives. 114p. [En ligne] URL: http://www.fao.org/ag/fr/magazine/ac_2005.pdf/, Consulté le 18/07/2013.

FONTES, J., et GUINKO, S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Note explicative. Ministère de la coopération française, projet Campus, Toulouse, 68p.

GIFFARD, P. L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. CTFT Dakar, 431p.

GILLER, K. E., WITTER, E., CORBEELS, M., TITTONELL, P. 2009. Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: The heretics' view. *Land Use Policy*, doi: 10.1016/j.fcr.2009.06.017. 12p.

GUINKO, S., 1984. La végétation de Haute Volta. Thèse de docteur ès Sciences, présenté à l'université de Bordeaux III, UER Aménagement et ressources naturelles, Département l'homme et son environnement. Tome I et II. France, 397p.

HULET, H., GOSSEYE, P., 1986. Effect of intercropping cowpea on dry matter and grain yield of millet in the semi-arid zones of Mali. P. 396. In: Haque et al. (ed.) Potential of forage legume in farming systems of sub-saharan Africa. Proceeding of a workshop held at ILCA, Addis Ababa, Ethiopia. 16-19 Sept. 1985.

HUSSON, O., CHARPENTIER, H., MICHELLON R., RAHARISON, T., RASOLOMANJAKA, J., ENJALRIC, F., NAUDIN, K., RAKOTONDRAMANANA, SEGUY, L., 2012. Les unités agronomiques pour la conception de systèmes SCV : définition, identification, utilisation. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Annexe 3. 12p.

IIRR AND ACT, 2005. Conservation agriculture: A manual for farmers and extension workers in Africa. International Institute of Rural Reconstruction; African Conservation Tillage Network, Kenya, 251p.

INERA, 2000. Utilisation de l'association sorgho-niébé pour réduire le ruissellement et l'érosion. Burkina Faso, Fiche technique n°3, 2p.

IYAMUREMYE, F., GEWIN, V., DICK, R.P., DIACK M., SENÉ, M., BADIANE, A., DIATTA, M., 2000. Carbon, Nitrogen and Phosphorus mineralization potential of native agroforestry plant residues in soils of Senegal. *Arid. Soil Res. Rehabil.*, 14, 359-371pp.

KABORE, S. V., 1995. Amélioration de la production végétale des sols dégradés (Zippelés) du Burkina-Faso par la technique des poquets (zaï). Thèse de Docteur ès Sciences présentée au département de Génie Rurale, Lausanne, EPFL, 195 p.

KY-DEMBELE, C., OUEDRAOGO, S. J., 2000. Potentialité de *Guiera senegalensis* J.F. GMEL et de *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst pour la conservation des eaux et des sols dans le plateau central Burkinabè. [En ligne] URL: <http://www.beep.ird.fr/collect/bre/index/assoc/HASH0167/86a1ba75.dir/20-429-439.pdf>, consulté le 18/07/2013.

LAHMAR R., ARRÚE J. L., DENARDIN J. E., GUPTA R. K., RIBEIRO M. F. S., de TOURDONNET S., 2006. Knowledge assessment and sharing on sustainable agriculture. Main lessons. Montpellier : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), 2006. [En ligne] URL: http://kassa.cirad.fr/results/kassa_main_results

LAHMAR, R., HAMMA, Y., 2012. Zaï et potentiel de l'association cultures annuelles arbustes natifs In : *La Grande Muraille Verte : Capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux* [en ligne]. Montpellier : IRD Editions, 2012 (généré le 28 décembre 2013). [En ligne] URL: <http://books.openedition.org/irdeditions/3298>.

MAHRH, 2008. Document guide de la révolution verte, 97p. [En ligne] URL: http://inter-reseaux.org/IMG/pdf_GUIDE_DE_LA_REVOLUTION_VERTE_VERSION_FINALE.pdf, consulté le 26/07/2013.

MASA, 2013. Quelle stratégie pour le renforcement de la résilience des populations face au changement climatique en vue d'assurer une sécurité alimentaire durable ? Journée Nationale du Paysan (*16ème édition, 2013*), Burkina Faso, 16p.

MAYDELL, H., VON, J., 1983. Arbres et arbustes du sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations, GTI, 532p.

M'BIANDOUN, M., DONGMO, A. L., BALARABE, O., NCHOUTNJI, I., 2009. Systèmes de culture sur couverture végétale en Afrique centrale : conditions techniques et socioéconomique pour son développement. Actes du colloque « Savanes africaines en développement : innover pour durer », Garoua : Cameroun (2009), 10p.

MESFINE, T., ABEBE, G., AL-TAWAHA, A-R. M., 2005. Effect of reduced tillage and crop residue ground cover on yield and water use efficiency of Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) under semi-arid conditions of Ethiopia. World Journal of Agricultural Sciences 1 (2): 152-160.

METAY, A., 2005. Séquestration de carbone et flux de gaz à effet de serre : comparaison entre semis direct et système conventionnel dans les *cerrados* Brésiliens. Thèse de doctorat, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 233p.

NACOUUMA, O.G., 1996. Plantes médicinales et pratiques traditionnelles au BF : cas du plateau central. Tome I et Tome II. Thèse d'Etat, Université de Ouagadougou/ Burkina Faso, 261p.

NICOU L. et CHOPART J.L., 1989. Travail du sol et propriétés physiques du sol en zone semi-aride ouest-africaine. Revue ANAFIDE n°86, p.77-94

OLIVIER M., 1998. Valorisation des plantes médicinales des jachères au Burkina Faso. Programme "Jachères" (Coopération C.E.E. Afrique), 96p.

PCD, 2013. Plan de Développement Communal de Guibaré, 2014-2018, 96p.

RGPH, 2006. Etat et structure de la population. Ministère de l'Economie et des Finances, Institut National de la Statistique et de la Démographie, 181p.

SAMAKE, O., DAKOUO, J. M., KALINGANIRE, A., BAYALA, J., KONE, B., 2011. Régénération naturelle assistée-Gestion des arbres champêtres au Sahel. ICRAF Technical Manual No. 16. Nairobi: World Agroforestry Centre, 40p.

SANOU, S., 2005. *Piliostigma reticulatum* (D. C.) Hochst., potentialités fourragères et essai d'amélioration de la valeur nutritive des gousses. Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural/Université Polytechnique Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 57p.

SARAGONI, H., POSS, R., 1992. Production de matière végétale et prélèvement des minéraux du maïs au Sud du Togo. Agronomie tropicale 46-3. 185-201

SAWADOGO, H., BOCK, L., LACROIX, D., ZOMBRE, N. P., 2008. Restauration des potentiels des sols dégradés à l'aide du zaï et du compost dans le Yatenga (Burkina Faso). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2008 **12** (3), 279-290.

SAWADOGO, I., 2000. Phénologie, composition chimique et digestibilité de quatre ligneux fourragers. *Acacia raddiana* Sa\l. *Acacia seya!* Del. *Ball!**Jinia ru(escells* Lam. *Piliostigma reticulatum* (OC) Hochst. Mémoire de fin d'étude. IDR/UPB (Burkina Faso) 70p.

SCOPEL, E., DOUZET, J. M., MACENA DA SILVA, F. A., CARDOSO, A., MOREIRA, J. A. A., FINDELING, A., BERNOUX, M., 2005. Impact des systèmes de culture en semis direct sous couverture végétale (SCV) sur la dynamique de l'eau, de l'azote minéral et du carbone du sol dans les *cerrados* brésiliens. Cahiers Agricultures vol. 14, n° 1, janvier-février 2005.

SEGUY, L., BOUZINAC, S., 1996. Du transfert de technologie Nord-Sud au système de semis direct en zone tropicale humide. Dossier 55-96 CIRAD-CA/Rhodia-Brésil, 164p+annexes.

SEREME, A., MILLOGO-RASOLODIMBY, J., GUINKO, S., NACRO, M., 2008. Propriétés thérapeutiques des plantes à tanins du Burkina Faso. *Pharmacopée et Médecine traditionnelle Africaines*, 2008 ; 15 : 41 – 49.

SERPENTIE G., 2009. « L'agriculture de conservation à la croisée des chemins en Afrique et à Madagascar », *In* : *Vertigo*, la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 9, Numéro 3, [En ligne] URL : <http://vertigo.revues.org/9290>, 21p. Consulté le 15/11/2013.

SHETTO, R., OWENYA, M., 2007. Conservation Agriculture as practised in Tanzania: three case Studies. African Conservation Tillage Network, Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Nairobi, Kenya.

TAPSOBA, A-R., 2011. Réponses physiologiques des plantes vivrières cultivées sous plantation de *Jatropha curcas* L. : cas du maïs, *Zea mays* L., dans la commune de Boni, en zone soudano sahélienne. Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural/Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 53p.

TITTONELL, P., SCOPEL, E., ANDRIEU, N., POSTHUMUS, H., MAPFUMO, P., CORBEELS, M., Van HALSEMA, G. E., LAHMAR, R., LUGANDU, S., RAKOTOARISOA, J., MTAMBANENGWE, F., POUND, B., CHIKOWO, R., NAUDIN, K., TRIOMPHE, B., 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.* (2012), doi:10.1016/j.fcr.2011.12.011

TOUTAIN, B., PIOT, J., 1980. Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Etude expérimentale dans le bassin versant de la mare d'Oursi (HV) IEMVT, CTFT, 155p.

TRAORE M., 2000. Etude de la phénologie, de la régénération naturelle et des usages de *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst en zone Nord soudanienne du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural/Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 68p.

TRAORE, S., BAGAYOKO, M., COULIBALY, B. S., COULIBALY, A., 2003. Amélioration de la gestion de la fertilité des sols et celle des cultures dans les zones sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest: une condition sine qua none pour l'augmentation de la productivité et de la durabilité des systèmes de culture à base de mil. [En ligne] URL : www.syngentafoundation.org/db/1/434.pdf, 21p, consulté le 15/11/2013.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., MILLOGO J., HIEN, V., 2007. Germination sexuée et dynamique de développement de *Piliostigma reticulatum* (DC) Hochst, une espèce agro forestière au Burkina Faso, *Sécheresse* Vol 18, n°3, juillet- Ouest-Septembre ; pp 185-192.

YELEMOU, B., BATIONO, B. A., YAMEOGO, G., MILLOGO-RASOLODIMBY, J., 2007. Gestion traditionnelle et usage de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst., dans le plateau central du Burkina Faso. *Bois et Forêt des Tropiques*, 291(1), 55-65.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., BATIONO, B. A., MILLOGO J., HIEN, V., 2008. Biologie florale et mode de reproduction sexuée de *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hochst. In : Ajol, International journal of Biological and Chemical, 2(3): 281-291. [En ligne] URL: <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/viewFile/39756/31924> consulté le 15/11/2013.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., BARRO, A., TAONDA, S. J., HIEN, V., 2013a. La production de sorgho dans un parc à *Piliostigma reticulatum* en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. TROPICULTURA, 2013, 31, 3, 154-162.

YELEMOU, B., DAYAMBA, S. D., BAMBARA, D., YAMEOGO, G., ASSIMI, S., 2013b. Soil carbon and nitrogen dynamics linked to *Piliostigma* species in ferugino-tropical soils in the Sudano-Sahelian zone of Burkina Faso, west of Africa. Journal of Forestry Research (2013) 24(1): 99-108.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., KOALA, J., BATIONO, B. A., HIEN, V., 2014. Influence of the leaf biomass of *Piliostigma reticulatum* on Sorghum production in North Sudanian Region of Burkina Faso. Journal of Plant Studies; Vol. 3, No. 1; 80-89pp. [En ligne] URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jps.v3n1p80> consulté le 17/01/2014.

ZAK, D. R., GRIGAL, F. D., GLEESON, S., TILMAN, D., 1990. Carbon and nitrogen cycling during old-field succession: constraints on plant and microbial biomass. *Biogeochemistry* 11: 111-129.

ZERBO D., 2011. Gestion paysanne, densités et production de biomasse aérienne de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hoscht dans les agrosystèmes du Centre Nord: cas des villages de Yilou et de Barsa dans la province du Bam. Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural /Université Polytechnique de Bobo- Dioulasso, Burkina Faso, 62p.

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

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., BATIONO, B. A., MILLOGO J., HIEN, V., 2008. Biologie florale et mode de reproduction sexuée de *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hochst. In : Ajol, International journal of Biological and Chemical, 2(3): 281-291. [En ligne] URL: <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/viewFile/39756/31924> consulté le 15/11/2013.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., BARRO, A., TAONDA, S. J., HIEN, V., 2013a. La production de sorgho dans un parc à *Piliostigma reticulatum* en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. TROPICULTURA, 2013, 31, 3, 154-162.

YELEMOU, B., DAYAMBA, S. D., BAMBARA, D., YAMEOGO, G., ASSIMI, S., 2013b. Soil carbon and nitrogen dynamics linked to *Piliostigma* species in ferugino-tropical soils in the Sudano-Sahelian zone of Burkina Faso, west of Africa. Journal of Forestry Research (2013) 24(1): 99-108.

YELEMOU, B., YAMEOGO, G., KOALA, J., BATIONO, B. A., HIEN, V., 2014. Influence of the leaf biomass of *Piliostigma reticulatum* on Sorghum production in North Sudanian Region of Burkina Faso. Journal of Plant Studies; Vol. 3, No. 1; 80-89pp. [En ligne] URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jps.v3n1p80> consulté le 17/01/2014.

ZAK, D. R., GRIGAL, F. D., GLEESON, S., TILMAN, D., 1990. Carbon and nitrogen cycling during old-field succession: constraints on plant and microbial biomass. *Biogeochemistry* 11: 111-129.

ZERBO D., 2011. Gestion paysanne, densités et production de biomasse aérienne de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hoscht dans les agrosystèmes du Centre Nord: cas des villages de Yilou et de Barsa dans la province du Bam. Mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural /Université Polytechnique de Bobo- Dioulasso, Burkina Faso, 62p.

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

ZOUNDI, S. J., NIANOGO, A. J., SAWADOGO, L., 1996. Utilisation de gousses de *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. et de feuilles de *Cajanus cajan* (L.) Mill sp. en combinaison avec l'urée pour l'engraissement de moutons Djallonké type mossi et du sud au Burkina. *Tropicultura*, 14 (4) : 149-52.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche d'enquête

1. Présentation de l'exploitant

Nom du paysan :

- 1.1- Sexe : Masculin Féminin
- 1.2- Age : $x \leq 25$ $25 \leq x \leq 45$ $45 \leq x \leq 70$ $x \geq 70$
- 1.3- Situation matrimoniale : Célibataire Marié Divorcé Veuf (ve)
- 1.4- Statut dans l'exploitation : chef d'exploitation chef de ménage autre position.....
- 1.5- Composition de l'exploitation ou autre (remplir le tableau ci-après)

Tableau 1. Composition

Nombre d'épouses	
Nombre total d'enfants	
Nombre d'actifs dans l'exploitation	
Nombre de personnes dans le ménage	

- 1.5- Effectif de l'exploitation : Femmes _____ Hommes _____ Enfants _____
- 1.7- Ethnie : Mossi Peul Silmi-moaga Autres
- 1.9- N° d'étude : Aucun Alphabétisé Primaire Secondaire Universitaire coranique
- 1.10- Activité secondaire : Elevage Commerçant orpailleur artisan Autre : _____
- 1.11- Appartenance au groupe FFS sur l'Agriculture de conservation: Oui Non

Si oui, remplir le tableau 2

Tableau 2. Caractéristiques des groupements

Nom du groupe	Objectifs du groupe	Nombre de membres	Date d'adhésion

2. Pratique de la couverture du sol

2.1. L'agriculteur pratique t'il la couverture du sol ? Oui Non

2.1.1. Si non, pourquoi ?

.....

2.1.2. Si oui, quels sont d'après lui les avantages de la couverture du sol ?

- 1. Augmentation du taux de matière organique 2. Protection du sol contre l'érosion
- 3. Réduction de la perte de l'humidité du sol par évaporation
- 4. Contrôle des mauvaises herbe 5. Autres (à préciser)

2.1.3. Avec quoi couvrez-vous le sol ?

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. Plantes de couverture | <input type="checkbox"/> | 4. Mulch issu des ligneux | <input type="checkbox"/> |
| 2. Paillis avec résidus de récolte | <input type="checkbox"/> | 5. Mélanges | |
| 3. Paille de brousse | <input type="checkbox"/> | 6. Piliostigma | <input type="checkbox"/> |

2.1.4. Avez-vous des difficultés/contraintes pour assurer la couverture du sol ? Lesquelles ?

.....

3. Généralités sur la plante

3.1. Connaissez-vous *Piliostigma reticulatum* Oui Non

3.2. Où rencontre-t-on *P. reticulatum* ?.....

3.3. Avez-vous tenté de la régénérer ? Oui Non

3.3.1. Si oui, quels modes de régénération avez-vous tenté ?

Semis direct Bouturage Transplantation Autres.....

3.3.2. Quels ont été les résultats?

Satisfaisants Peu satisfaisants Sans succès

3.6. Avez-vous des pieds de *Piliostigma* dans vos champs ? Oui Non

3.7. Pensez-vous que *Piliostigma* est utile pour vous ? Oui Non

3.8. Pourquoi ?.....

.....

3.9. Comment appréciez-vous son abondance dans votre zone ?.....

Abondant Peu abondant Rare

4. Utilisation du piliostigma

4.1. Quelles parties de *Piliostigma reticulatum* utilisez-vous?

Fleurs	<input type="checkbox"/>	Bois	<input type="checkbox"/>
Feuilles	<input type="checkbox"/>	Ecorces	<input type="checkbox"/>
Gousses	<input type="checkbox"/>	Racines	<input type="checkbox"/>
Autres _____			

4.2. A compléter par rapport aux parties, formes et usages faits du Pilio

Parties	Forme	Usage
Fleurs		
Feuilles		
Gousses		
Bois		
Ecorces		

Racines		
Autres.....		

4.3. A quelle période est-il favorable d'appliquer le *Piliostigma* dans les champs ?
 Avant début des pluies Début saison pluvieuse Avant semis
 Après semis

4.4. *Piliostigma reticulatum* répond-elle sur des spéculations bien données ?
 Oui non

4.4.1. Si oui, les citer :

4.5. Sur quelles parcelles utilisez-vous *Piliostigma* ?
 Toutes les parcelles Quelques parcelles

4.6. Après épandage des rameaux feuillés de *Piliostigma*, retirez-vous les branches ?
 Oui Non

4.7. Avez-vous reçu une formation donnée sur l'utilisation du *Pilio* ?
 Oui Non

4.7.1. Si oui, par qui ?

4.8. Quelle est la procédure que vous adoptez au moment des sarclages vis-à-vis de *Piliostigma* recepé ?
 1^{er} sarclage : Nouvelle coupe Laisse repousser
 2^{ème} sarclage : Nouvelle coupe Laisse repousser

5. Perspectives d'utilisation

5.1. Que pensez-vous de l'usage actuel de *Pilio* à Yilou ?
 Répandue peu répandue non répandue

5.2. Existe-t-il des innovations que vous avez remarquées dans cet usage ?
 Oui Non

5.2.1. Si oui, lesquelles ?

5.3. Comment pouvez-vous contribuer à l'utilisation du *Pilio* par les autres producteurs ?

5.4. Pensez-vous que la vulgarisation de nouvelles méthodes d'utilisation du *Pilio* pourrait contribuer à une agriculture durable (évoquer l'usage d'engrais qui est coûteux, et la dégradation des terres) à Yilou ?
 Oui Non

5.5. La couverture du sol avec *P. reticulatum* est-elle inefficace sur certains types de sols ?
 Oui (si oui citer)..... Non

- 5.6. Après combien de pluies, si *P. reticulatum* est épandu, faut-il semer ?.....
- 5.7. Pourquoi ?

Merci pour votre franche collaboration !

ANNEXE 2 : Date des principales opérations culturales

	Elagage	Semis	Sarclage 1	Sarclage 2	Epandage NPK	Récolte niébé	Récolte sorgho
Producteur 1	24/07/2013	27/07/2013	13/08/2013	26/07/2013	17/08/2013	21/10/2013	04/11/2013
Producteur 2	04/07/2013	09/07/2013	25/07/2013	11/08/2013	30/08/2013	07/10/2013	07/11/2013
Producteur 3	02/07/2013	06/07/2013	19/07/2013	07/08/2013	31/08/2013	07/10/2013	26/10/2013
Producteur 4	24/07/2013	27/07/2013	15/08/2013	28/08/2013	20/08/2013	06/10/2013	27/10/2013

ANNEXE 3 : Principales attaques sur les cultures dans les tests à Yilou

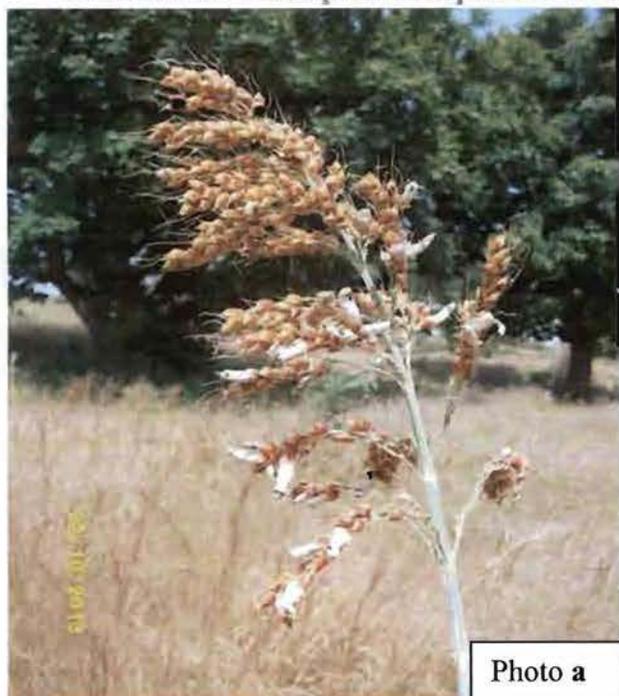


Photo a



Photo b



Photo c



Photo d

Photo a : Attaque de charbon

Photo b : criquet sur feuille de sorgho

Photo c : *Striga hermontica* récolté

Photo d : *S. hermontica* infectant le sorgho

Photo e : chenille sur feuille de sorgho



Photo e

ANNEXE 4 : Présentation des données de rendement du sorgho et du niébé par bloc

	Traitement	Rendement en Kg/ha				Fanes (récolte)
		Grains (sorgho)	Paille (sorgho)	Grains (niébé)	Paille (floraison)	
Bloc 1	T0	843,56	1622,24	43,75	77,43	254,61
	T1	625,28	1266,56	67,92	134,95	435,54
	T2	1641,52	1768,91	103,75	236,83	246,79
Bloc 2	T0	364,76	850,57	263,33	188,53	182,14
	T1	582,53	1179,42	360,66	363,9	183,25
	T2	574,8	1600,36	209,33	300,33	290,1
Bloc 3	T0	188,39	899,43	54,67	126,93	421,06
	T1	1431,33	2405,09	102,67	140,63	293,97
	T2	1624,06	2968,05	107,33	418,2	315,94
Bloc 4	T0	513,4	748,28	184	191,01	140,67
	T1	462,13	655,61	174,67	185,53	273,99
	T2	868,95	1270,04	348	281,21	254,59