

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Département d'Agroforesterie

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers

Sujet :

Conséquences agro-écologiques de la régénération naturelle assistée dans la Communauté Rurale de Tattaguine

Présenté par

Baba Ansoumana CAMARA

Sous la Direction de **Dr Daouda NGOM**, Chargé d'Enseignement, UASZ

Co-directeur: **Dr Diaminatou SANOGO**, chargée de recherche, CNRF/ISRA

Soutenu publiquement le 17 Novembre 2014 devant le jury composé de :

Président :	M. Bienvenu SAMBOU	Professeur titulaire	ISE/UCAD, Dakar
Rapporteur :	M. Daouda NGOM	Chargé d'Enseignement	UFR-ST/UDZ, Ziguinchor
	Mme Diaminatou SANOGO	Chargée de Recherche	CNRF/ISRA, Dakar
Examineurs:	M. Ngor NDOUR	Chargé d'Enseignement	UFR-ST/UDZ, Ziguinchor
	M. Djibril SARR	Maître-assistant associé	UFR-ST/UDZ, Ziguinchor

DEDICACES

Ce mémoire est dédié :

- A mes parents qui ont beaucoup investi dans mes études. Les mots ne pourront jamais traduire ma reconnaissance pour l'amour, l'encadrement et toutes les valeurs que vous m'avez inculquées. Je souhaite que ce travail soit pour vous la récompense des sacrifices consentis pour mon éducation ;

- A mes tuteurs, la famille AÏDARA aux HLM grand Médine notamment à (Papa Nassardine AÏDARA et à Maman Bintou SARR), pour votre gentillesse et votre hospitalité. Les mots me manquent pour qualifier et magnifier votre bonté ;

- A mes frères, sœurs, cousins et cousines. Vous m'avez soutenu dans les moments difficiles et m'avez témoigné un sincère respect ;

- A tous mes amis et promotionnaires, ce travail est le vôtre, soyez assurés de mes sentiments les plus profonds ;

- A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé.

REMERCIEMENTS

Je rends d'abord grâce à DIEU, le Miséricordieux de m'avoir donné la santé, le courage et la patience qui m'ont permis de mener ce travail à terme.

Ce mémoire a été réalisé grâce à l'appui financier du projet CLT qui vise l'intégration de la céréaliculture, l'élevage et l'arboriculture dans les champs des petits exploitants agricoles afin d'améliorer les performances globales de ces exploitations en terme de sécurité alimentaire et de moyens de subsistance. Cette intégration est considérée comme une des alternatives pour une gestion durable des ressources naturelles notamment pédologiques, hydriques et végétales.

Plusieurs personnes ont contribué sous différentes formes à la réalisation de ce travail. L'aide de vous tous fût et continue d'être indispensable pour moi. La liste des personnes qui ont contribué à ce travail est tellement longue que je ne peux tous les nommer au risque d'en oublier certaines. Voici en quelques paragraphes quelques-unes qui ont de près ou de loin contribué à sa réalisation.

J'exprime mes profonds remerciements à l'ensemble des professeurs de l'Université Assane SECK qui ont, d'une manière ou d'une autre, contribué à notre formation notamment :

- Mon directeur de mémoire le Docteur Daouda NGOM, Enseignant chercheur à l'Université Assane SECK de Ziguinchor, Chef du département d'Agroforesterie. Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant malgré vos multiples occupations d'être mon répondant à l'université. Soyez assuré de mon estime et de mon profond respect.
- Les Docteurs Ngor NDOUR, Mohamed Mahamoud CHARAHABIL et Ousmane NDIAYE pour votre courtoisie, votre disponibilité et vos conseils.
- Les Docteurs Maguette KAÏRE et Siré Diédhiou SALL pour votre contribution dans la bonne marche du département.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance au Professeur Bienvenu SAMBOU pour l'honneur que vous me faites en acceptant de présider ce jury ainsi que le Docteur Djibril SARR pour avoir accepté d'être parmi les examinateurs.

Recevez, Monsieur Ibrahima THOMA, Chef du Centre National de Recherches Forestières (CNRF) ainsi que tout le personnel, mes plus sincères remerciements pour l'accueil et la modestie dont vous avez fait preuve.

J'exprime également ma gratitude à Madame DIAÏTE, Docteur Diaminatou SANOGO mon Encadreur, pour m'avoir accueillie au sein de son équipe de recherche. Durant cette expérience

dans le milieu de la recherche, votre grande disponibilité, votre rigueur, votre enthousiasme et vos précieux conseils m'ont permis de travailler dans les meilleures conditions. La confiance que vous m'avez accordée ainsi que nos nombreuses discussions m'ont permis de progresser et de mieux appréhender les différentes facettes du métier de chercheur. Soyez assurée de mon profond respect.

Je remercie également le Docteur Malayni DIATTA pour ses encouragements et ses suggestions allant dans le sens de l'amélioration de ce document ainsi que le projet USAID/ERA pour la bourse qui m'a été octroyée.

Je témoigne toute ma reconnaissance aux Docteurs Marcel BADJI et Mamadou Osseynou LY, ainsi qu'à Mouhamadou DIOP étudiant stagiaire au CNRF pour votre disponibilité, votre rigueur et le sérieux dans le travail dont vous avez fait preuve durant toute la durée mon stage et à tous les stagiaires du CNRF pour votre modestie et vos conseils.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ANACIMS:	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie du Sénégal
ANOVA:	Analyse de Variance
CLT:	CerLiveTrees
CNRA:	Centre National de Recherche Agronomique
CR:	Communauté Rurale
CRPF:	Centres Régionaux de la Propriété Forestière
CTA:	Centre Technique de coopération Agricole
DTGC:	Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques
FAO:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation
ISRA:	Institut Sénégalais de Recherche Agricole
ONG:	Organisation Non Gouvernementale
PADT:	Plan d'Action et de Développement de Tattaguine
PCGRN:	Projet Communautaire de Gestion des Ressources Naturelles
PFRK:	Projet de Foresterie Rurale de Kolda
PLD:	Plan Local de Développement
PRDI :	Plan Régional de Développement Intégré
PREVINOBA:	Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du Bassin Arachidier
PRL:	Projet de Reboisement du Littoral
RNA	Régénération Naturelle Assistée
IUCN:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USAID:	Agence des États-Unis pour le développement international
WGS:	World Geodesic System

Table des matières

<i>DEDICACES</i>	I
<i>REMERCIEMENTS</i>	II
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	IV
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES PHOTOS.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
LISTE DES ANNEXES	VII
RESUME	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : ETAT DES CONNAISSANCES	3
1.1. Définition.....	3
1.2. Impacts socio-économiques de la RNA.....	4
1.3. Les contraintes à l'adoption de la RNA.....	4
1.4. Influences agro-environnementales de la RNA	5
1.5. Etat des lieux de la RNA au Sénégal	5
CHAPITRE 2: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	7
2.1. Situation géographique	7
2.2. Le climat	8
2.4. La végétation	9
2.5. La population et les activités socio-économiques.....	9
CHAPITRE 3: MATERIELS ET METHODE	10
3.1. Matériels	10
3.1.1. Le matériel végétal	10
3.2. Méthodologie.....	11
3.2.1. Le choix des villages et des producteurs	11
3.2.2. Dispositif expérimental	11
3.2.3. Mesures dendrométriques.....	12
3.2.4. Conduite des cultures	12
3.2.5. Prélèvement des échantillons de sol	12
3.2.6. Méthodologie de récolte et les variables mesurées	13

3.2.7. Analyses statistiques.....	15
3.2.8. Les enquêtes de perception.....	15
CHAPITRE 4 : RESULTATS	16
4.1. Caractéristiques dendrométriques des tiges	16
4.2. Effet de l'interaction (type de défrichage*localisation*horizon) sur la teneur du sol en carbone.....	16
4.3. Synthèse des résultats de l'ANOVA des paramètres de rendement	16
4.3.1. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le nombre de poquets.....	17
4.3.2. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le nombre d'épis récoltés	18
4.3.3. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le nombre d'épis fertiles	18
4.3.4. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le poids des épis	19
4.3.5. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le poids des tiges	19
4.3.6. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le rendement en grains	20
4.4. Influence de la variété sur le poids des 1000 grains	21
4.5. Influence du type défrichage sur le nombre d'épis infertiles	21
4.6. Synthèse des résultats de l'enquête de perception des producteurs sur :.....	22
4.6.1. Les caractéristiques du sol au niveau des parcelles avec RNA et sans RNA	22
4.6.2. Les caractéristiques des cultures au niveau des parcelles avec RNA et sans RNA.....	22
4.6.3. L'effet de l'adoption de la RNA sur le plan socio-économique.....	23
4.6.4. Les contraintes liées à l'adoption de la RNA	23
4.6.5. Les variétés distribuées	23
4.6.6. Le type de défrichage	23
CHAPITRE 5 : DISCUSSION	25
CONCLUSION.....	28
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	29
ANNEXE.....	34

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de la CR de Tattaguine	7
Figure 2: Distribution de la pluviométrie moyenne annuelle de la CR de Tattaguine en fonction de la moyenne	8
Figure 3: Schéma d'un bloc expérimental	12
Figure 4: Méthode de récolte et de prélèvement des échantillons de sols	13
Figure 5: Influence du type de défrichage et de la variété sur le nombre de poquets	17
Figure 6: Influence du type de défrichage et de la variété sur le nombre d'épis récoltés	18
Figure 7: Influence du type de défrichage et de la variété sur le nombre d'épis fertiles.....	19
Figure 8: Influence du type de défrichage et de la variété sur le poids des épis	19
Figure 9: Influence du type de défrichage et de la variété sur le poids des tiges	20
Figure 10: Influence du type de défrichage et de la variété sur le rendement en grains	20
Figure 11: Évolution du poids des 1000 grains en fonction de la variété de mil.....	21
Figure 12: Évolution du nombre d'épis infertiles en fonction du type de défrichage	22

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Pesage des épis à l'aide du peson à ressort de sensibilité 50g.....	14		
Photo 2: Numigral	Photo 3: Balance OHAUS	Photo 4: Balance KERN ...	14
Photo 6: Enquête de perception auprès d'un producteur	15		

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Caractéristiques dendrométriques des tiges	16
Tableau 2: Influence de l'interaction (type de défrichage*localisation*horizon) sur la teneur du sol en carbone.	16
Tableau 3: Résultats ANOVA des paramètres de rendement.....	17

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le nombre de poquets.....	34
Annexe 2: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le nombre d'épis récoltés.....	34

Annexe 3: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le nombre d'épis fertiles.....	34
Annexe 4: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le poids des épis (g).....	34
Annexe 5: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le poids des tiges (g).....	34
Annexe 6: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variété sur le rendement en grains (t/ha).....	35
Annexe 7: Tableau ANOVA de l'effet variété sur le poids des 1000 grains.....	35
Annexe 8: Tableau ANOVA de l'effet type de défrichage sur le nombre d'épis infertiles.....	35
Annexe 9: Guide d'entretien.....	35

RESUME

La zone agro-écologique du bassin arachidier fait face à une dégradation des ressources naturelles causée par la conjonction de facteurs abiotiques et anthropiques. Les conséquences de cette situation ont été la réduction du couvert végétal, la baisse de la fertilité des sols avec comme corollaire une baisse de la production agricole. L'objectif de cette étude est d'avoir une meilleure connaissance de l'impact agro-écologique de la conservation des rejets de souches dans les parcelles de cultures. La méthodologie a consisté à d'abord installer en milieu paysan un dispositif expérimental en blocs complets randomisés portant sur l'effet du type de défrichage sur le rendement de trois variétés de mil ainsi que sur la fertilité et l'humidité du sol. Ensuite, des enquêtes ont été menées auprès des producteurs pour recueillir leur perception sur les différentes combinaisons testées. Les résultats montrent que le rendement en grains est plus important au niveau de la RNA pour l'ensemble des variétés. Les meilleures performances pour les paramètres de rendement (le nombre d'épis récoltés et d'épis fertiles, le poids des épis et des tiges) sont obtenues au niveau de la RNA pour les variétés locale et Souna 3 et plus particulièrement au niveau du défrichage avec quatre (04) tiges conservées. Le rendement en grains le plus élevé a été obtenu avec la combinaison défrichage avec quatre (04) tiges et la variété Souna 3. Il ressort également de cette étude que la teneur du sol en carbone au niveau de la RNA est plus élevée que celle obtenue au niveau de la coupe rase. Les enquêtes de perception montrent que tous les producteurs s'accordent à reconnaître que la RNA a des effets agro-écologiques positifs tant sur la protection et la gestion de la fertilité des sols que sur le comportement des cultures. Concernant le type de défrichage, 53% des producteurs pensent que conserver 1 à 2 tiges par souche est moins gênant lorsqu'il s'agit de la culture attelée et 62% d'entre eux affirment que la Souna 3 leur convient plus que la variété Thialack. En somme, cette étude contribuera à la reconstitution des parcs agroforestiers du bassin arachidier et plus spécifiquement à fournir des arguments techniques aux acteurs locaux en vue d'une adoption et d'une diffusion à large échelle de la RNA.

Mots clés : Agroforesterie, Régénération Naturelle Assistée, Défrichage, Fertilité, Perception paysanne

ABSTRACT

The agro-ecological zone of the groundnut basin faces a natural resource degradation caused by a combination of abiotic factors and human action. The consequences of this have been the reduction of vegetation cover, declining soil fertility with the resulting decrease in agricultural production. The objective of this study is to get a better understanding of agro-ecological impact of conservation stump in plots of crops. The methodology was to first install on-farm experimental randomized complete block on the effect of the type of clearance on the performance of three varieties of millet, fertility and soil moisture. Then, surveys were conducted with producers to obtain their perception on different combinations tested. The results show that grain yield is more important at the FMNR for all varieties. The best performance for yield parameters (the number of harvested ears and fertile ears, weight of cobs and stalks) are obtained at the FMNR for local varieties and Souna 3 and more particularly at the clearing with four (04) stems preserved. The highest yield grain was obtained with the combination with clearing four (04) stems and variety Souna 3. It also appears from this study that the carbon content of the soil at the FMNR is higher than that obtained at the bare plot. Perception surveys show that all producers agree that the FMNR has a positive agro-ecological effect on both the protection and management of soil fertility on the behavior of cultures. Regarding the type of clearing, 53% of producers think that keeping 1-2 stems per strain is less troublesome when it comes to animal traction and 62% of them claim that the Souna 3 suits them more than the variety Thialack. In sum, this study will contribute to the reconstruction of agroforestry parkland of the groundnut basin and more specifically to provide technical arguments to local actors for an adoption and a wide dissemination of the FMNR.

Keywords: Agroforestry, Farmer Managed Natural Regeneration, Clearing, Fertility, Farmer's perception

INTRODUCTION

Au Sahel, les épisodes de sécheresse des années 1970 et 1980 et la forte pression sur les terres ont eu comme conséquence une forte réduction du couvert végétal (Larwanou et *al.*, 2012). Il en a résulté des déboisements annuels de centaines de milliers d'hectares (Rochette, 1986). Cette situation a entraîné la diminution de la biodiversité animale et végétale, la baisse de la fertilité des sols, la perte de productivité agricole, l'insécurité alimentaire, la paupérisation des populations et l'exode rural massif. Telles sont les dures conséquences de l'effet combiné des actions humaines et du climat (Chagnon et Fréchette, 2001).

Le Sénégal n'est pas épargné par cette problématique environnementale. En effet, le pays fait face à une dégradation des ressources naturelles liées aux déficits pluviométriques, aux mauvaises pratiques culturales et aux besoins accrus d'une population en augmentation cherchant à améliorer ses conditions de vie entraînant ainsi la diminution des ressources renouvelables (Koutoudio, 2005). Cela a induit la dégradation des terres qui se manifeste sous différentes formes suivant les zones éco-géographiques. C'est le cas du bassin arachidier où les systèmes agraires traditionnels qui intégraient l'arbre, l'animal et les cultures annuelles permettant une production soutenue ont été abandonnés dans la plupart des cas au profit de la monoculture extensive. Cette dernière a engendré le déboisement puis le dessouchage pour faciliter la mécanisation (Thiobane, 2013), d'où la baisse des productions agricoles (Diack, 1998) et la dégradation du couvert ligneux. Conscient de l'état de dégradation des terres et de la ressource ligneuse, de nouvelles approches relatives à la réhabilitation du couvert végétal émergent de plus en plus dans le milieu rural. Parmi elles, la Régénération Naturelle Assistée (RNA) occupe une place importante. Bien qu'existant au Sénégal depuis très longtemps, elle constitue une pratique séculaire consistant à épargner et à entretenir dans la parcelle de culture, les régénérations naturelles spontanées à des densités désirées (IUCN, 2010). Aujourd'hui dans le bassin arachidier, beaucoup de projets et programmes préconisent l'abandon de l'élimination systématique des arbres dans l'espace culturelle. Dans certaines localités, les paysans ont adoptés cette pratique. C'est le cas du terroir de Khatre SY dans la région de Thiès (Coly et Diatta, 2011; Coly, 2013) et de Kaffrine (Bakhom, 2012). Cependant, d'autres paysans continuent à couper tous les rejets présents dans leurs champs et à brûler la biomasse avant la période des cultures. En plus, très peu d'études se sont penchées sur le mode de gestion (selon les espèces présentes) de la RNA afin d'identifier les meilleures techniques de défrichement qui optimisent le

rendement des cultures associées (Dramé, 2013). C'est dans ce cadre que cette étude a été menée. Elle a pour objectif global de mieux connaître l'impact agro-écologique de la conservation des rejets de souches dans les parcelles de cultures. Il s'agira spécifiquement de : i) analyser l'effet de la RNA et du type de défrichage des jeunes rejets sur le rendement de trois variétés de mil, ii) déterminer l'effet de la RNA sur l'humidité et la teneur du sol en carbone, iii) connaître la perception paysanne sur la RNA.

Ce mémoire est subdivisé en cinq chapitres. Le chapitre premier concerne la revue bibliographique, le chapitre 2 est réservé à la présentation de la zone d'étude, dans le chapitre 3, il est question de faire la présentation des matériels et de la méthodologie utilisés pour mener les essais, le chapitre 4 est consacré à la présentation et à l'analyse des résultats, qui sont repris et discutés dans le chapitre 5.

Cette étude contribuera à la reconstitution des parcs agroforestiers du bassin arachidier et plus spécifiquement à fournir des arguments techniques aux acteurs locaux en vue d'une adoption et d'une diffusion à large échelle de cette pratique.

CHAPITRE 1 : ETAT DES CONNAISSANCES

1.1. Définition

D'une manière générale, la régénération naturelle désigne la faculté d'un écosystème (généralement forestier) à se reconstituer spontanément après enlèvement de tout ou partie du couvert forestier (CRPF, 2009). Cette régénération naturelle peut être assistée (facilitée par l'homme) on parle de RNA (Poda et *al.*, 2009). Selon Maazou et *al.* (2011), la RNA est une technique de restauration du couvert végétal qui consiste à protéger et à gérer les repousses dans les champs afin de (re)créer une végétation ligneuse dont la présence dans les champs contribue à réduire l'érosion hydrique et éolienne (Belemvire et *al.*, 2008; Botoni et Reij, 2009). La RNA apparaît donc comme une méthode simple et rentable pour restaurer les forêts. Elle repose sur la stimulation et l'accélération des processus de succession naturelle (FAO, 2009). Selon Vahsen (2013), la RNA consiste à laisser au cours du défrichement (en saison sèche ou en saison des pluies) un (01) à trois (03) rejets issus des souches des différents arbres et arbustes pour qu'ils poursuivent leur croissance. C'est donc une pratique qui consiste à protéger les jeunes pousses des espèces ligneuses dans les champs de culture afin de contribuer efficacement à la restauration du couvert végétal (Thiobane, 2013). Elle peut être perçue comme une des mesures urgentes ayant pour objectif de sauvegarder l'environnement et d'assurer en même temps des revenus à la population (Kalinganire et *al.*, 2007). Ainsi elle apparaît comme une alternative à moindre coût pour le reverdissement du sahel puisqu'il est plus facile de protéger, entretenir et aider à se multiplier les arbres qui existent déjà que d'en planter de nouveaux. En attestent les résultats obtenus au Niger dans la région de Zinder où la pratique de la RNA a permis de récupérer et de reverdir plus d'un million d'hectares avec un degré de réussite qui dépasse largement les plantations d'arbres faites depuis plus de 40 ans (Larwanou et *al.*, 2010). Traditionnellement les paysans ont toujours pratiqué cette forme de foresterie mais les politiques forestières n'y accordent pas autant de valeur car ce n'est pas très spectaculaire puisqu'elle est limitée à l'échelle du champ cultivé par le paysan (CTA, 2003). La RNA permet à la fois de protéger l'environnement, tout en améliorant les conditions d'existence des populations rurales (Botoni et *al.*, 2010). Néanmoins, il demeure nécessaire de mener des efforts dans le sens de la sensibilisation des populations locales à la protection de l'environnement et des ressources naturelles afin de consolider les acquis des différentes initiatives visant à encourager la pratique de la RNA.

1.2. Impacts socio-économiques de la RNA

Les techniques agroforestières comme la RNA, permettant l'association de l'arbre aux activités agricoles, peuvent être très appropriées dans le contexte de dégradation des conditions de vie. La RNA concourt à l'élargissement de la gamme de produits entrant dans l'alimentation humaine (fruits, feuilles, tubercules...) et des services émanant des arbres dans les champs. A titre d'exemple nous pouvons noter la communauté rurale de Kissane où la pratique de la RNA a contribué tant soit peu, à la diversification des sources de revenu des populations qui, en plus de la vente du lait qui se faisait sur une bonne période de l'année, pouvaient s'adonner à la commercialisation des produits de cueillette comme les fruits du *Balanites aegyptiaca* (soupon) ou du *Ziziphus mauritiana* L. (sidèm), facilitant ainsi l'accès aux soins (Fall, 2012). S'agissant de l'économie, en 5 ans de RNA, un paysan pourra vendre plus de 100000 FCFA de bois de chauffe et de service (Botoni et al., 2010). La RNA contribue à réduire le déficit en bois des ménages par la densité ligneuse accrue qu'elle favorise (Samaké et al., 2011). C'est ce qui fait dire à Larwanou et al. (2006) que la plus grande disponibilité de bois dans les champs de cultures résulte de l'adoption massive de la RNA. Les produits issus de la RNA sont également utilisés dans la pharmacopée traditionnelle. La RNA peut être une aubaine pour relever le défi du manque de fourrage auquel sont confrontés les éleveurs. Selon Bougi (2004), cité par (Larwanou et al., 2012), les paysans de chaque terroir villageois pratiquent la RNA non seulement pour subvenir aux besoins de leur foyer, mais aussi pour les services écologiques rendus.

1.3. Les contraintes à l'adoption de la RNA

La RNA connaît un certain nombre de difficultés dans sa mise en œuvre. D'abord nous pouvons noter les difficultés d'ordre foncier, particulièrement les problèmes d'accès à la terre et la spoliation des terres par les industriels, qui constituent des obstacles majeurs à l'image de la rônèraie de Fandène gravement menacée par l'extension de la commune de Thiès (Cissé, 2012). Il est noté dans certaines études que les arbres préservés (les jeunes pousses dispersées) sont encombrants pour la mécanisation. Certaines espèces en RNA constituent un refuge pour les oiseaux granivores. C'est le cas en général des épineux tel que *Acacia senegal* et *Acacia nilotica* dont les oiseaux se nourrissent des fleurs (Marou zarafi et al., 2002). Le vandalisme lié à la coupe du bois pour la combustion ainsi que les agressions perpétrées par les peuls nomades qui coupent les arbres pour alimenter leur bétail constituent des obstacles à la pratique de la RNA. Aussi l'exploitation frauduleuse des branchages d'épineux pour la construction de haies mortes

(le *ziziphus mauritania*), les passages fréquents des feux de brousse et l'inadéquation du code forestier sont autant de facteurs qui freinent la mise en œuvre de la RNA, selon les populations locales (Faye, 2013).

1.4. Influences agro-environnementales de la RNA

De nombreuses études ont montré l'impact de l'adoption de la RNA. D'après Larwanou et al. (2010), l'apport des arbres dans l'amélioration de la fertilité des sols dans les champs guide les paysans dans le choix des espèces à gérer. Ainsi la présence de certaines espèces ligneuses dans l'espace agricole de même que le fumier des animaux, qui restent de plus en plus aux champs grâce au fourrage fourni par les arbres, améliorent la fertilité des sols. Cela se traduit par des effets positifs sur le rendement des cultures. Il existe selon Bakhoum et Fall (2011) et Dramé (2013) une différence significative entre la production en grains dans les deux régimes. Le régime avec RNA est beaucoup plus productif que celui sans RNA. Aussi à travers les arbres délibérément conservés dans les champs, la RNA participe à l'amélioration du microclimat et à lutter contre l'érosion (Larwanou et al., 2010). Elle contribue non seulement à l'atténuation de l'effet de la sécheresse, des températures élevées, mais aussi, elle limite considérablement la vitesse du vent (Moussa, 2007 ; cité par Bagnian, 2010). La RNA favorise l'augmentation de la biodiversité à travers la création d'habitats pour beaucoup d'espèces animales tout en leur fournissant de la nourriture. Egalement, à travers l'activité photosynthétique des espèces ligneuses, la RNA peut contribuer à l'augmentation de la quantité de carbone atmosphérique séquestrée.

1.5. Etat des lieux de la RNA au Sénégal

Face aux problèmes environnementaux que connaît le Sénégal, de nombreux programmes de reboisement ont été initiés par les services du ministère en charge de l'environnement et de la protection de la nature en relation avec les partenaires internationaux dont les plus récents restent le PRL, PFRK.... (UICN/GREEN Sénégal, 2009). C'est ce qui amène (Botoni et al., 2010) à dire que depuis les sécheresses des années 1970 et 1984, les gouvernements des pays sahéliens, en collaboration avec les partenaires bi-latéraux et multi-latéraux, ont déployé d'importants efforts d'atténuation des effets de la sécheresse. Cependant la plupart des programmes de reboisement s'articulaient principalement sur la gestion en régie délaissant ainsi l'implication des populations locales, ce qui a constitué un frein pour la plupart de ces initiatives. C'est dans ce sens que

Sanogo (2011) souligne que pour faire revenir la végétation dans un terroir, il faut une prise de conscience collective de l'état de la dégradation de l'environnement par les populations et une volonté d'agir ensemble. Ainsi au Sénégal, c'est vers les années 1990, après le constat des résultats mitigés de plusieurs initiatives forestières tournées vers le reboisement en régie, qu'une nouvelle génération de programmes à vocation agroforestière a commencé à se développer à travers l'adoption d'autres technologies. C'est dans ce cadre également que s'est davantage développée la pratique de la RNA (Thiobane, 2013). Entre autres programmes et organisations qui prônent l'adoption de la RNA au Sénégal nous pouvons citer :

- l'association Recherche Nature et Population (RENAPOP), qui appuie depuis 1991 les initiatives de RNA par des activités de reboisement et de promotion de l'arboriculture fruitière (Cissé, 2012) ;
- le Projet Communautaire de Gestion des Ressources Naturelles (PCGRN) financé par l'USAID a été mis en œuvre au Sénégal de 1994 à 2000 et avait comme zone d'intervention le bassin arachidier (Kaag, 1999) ;
- le Projet de Reboisement Villageois dans le Nord-Ouest du Bassin Arachidier (PREVINOBA) qui est intervenu dans le village de Khatre Sy, où la pratique de la RNA dure depuis plus de 18 ans (Coly et Diatta, 2011) ;
- l'ONG World Vision Sénégal s'est également investie dans la promotion de la RNA depuis 2008, avec son projet « baye sa toll » (qui signifie littéralement en wolof : cultiver ton champ) dans la zone de Kaffrine (Fall, 2012) ;
- l'IUCN et Green Sénégal ont impulsé une dynamique autour de la RNA à travers l'initiative pour le reverdissement du Sahel initiée dans la région de Saint Louis et dans le bassin arachidier précisément à Koungeul dans la région de Kaffrine (Thiobane, 2013).

CHAPITRE 2: PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

2.1. Situation géographique

La CR de Tattaguine est située au Centre-Ouest du Sénégal, dans l'arrondissement de Tattaguine, département et région de Fatick.

Elle est limitée:

- à l'Est par les CR de Diouroup et de Diarrère ;
- à l'Ouest et au Nord-Ouest par l'arrondissement de Thiadiaye ;
- au Sud et au Sud-ouest par la CR de Loul-sessène (Arrondissement de Fimela) ;
- au nord par la CR de Diarrere.

La CR de Tattaguine couvre une superficie de 15940 ha soit 159,4 km² représentant 29,93% de celle de l'arrondissement avec une population totale de 30721 habitants répartis dans 15 villages (PADT, 2010).

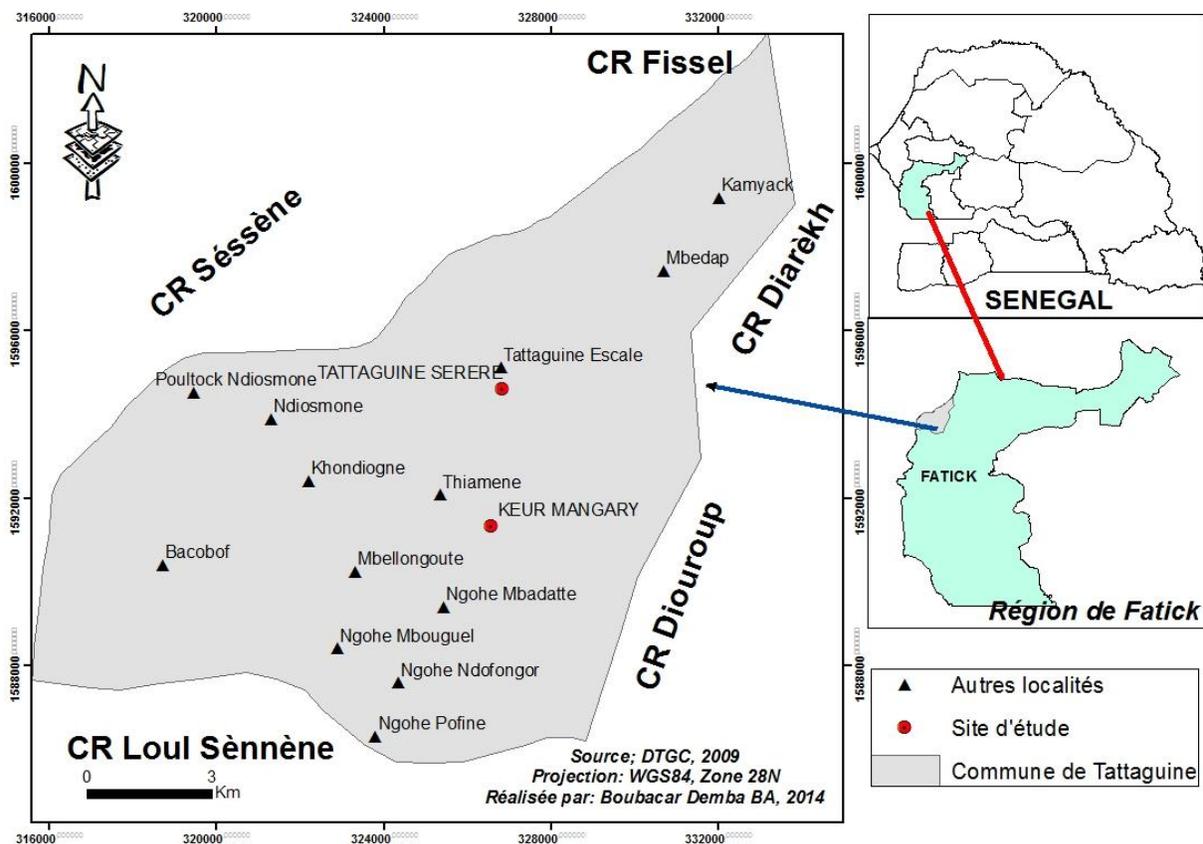


Figure 1: Carte de la CR de Tattaguine (Ba, 2014)

2.2. Le climat

Le climat est de type tropical soudanien à variante sahélo-soudanienne marquée par des isohyètes variant entre 400 et 600 mm (PRDI_Fatick, 2001). Il est caractérisé par l'existence d'une saison pluvieuse de juillet à octobre et une saison sèche de d'octobre à juillet. Les températures varient fortement suivant les mois entre 24°C au mois de janvier, 39°C au mois d'avril/mai et peuvent aller jusqu'à 44°C au mois de juillet (PRDI_Fatick, 2001). La figure 2 montre la variation des pluies de la CR de Tattaguine sur une période de 10 ans (2003-2013) avec une moyenne de 585,56 mm/an. Elle présente une tendance déficitaire (2003, 2004, 2005 et 2007) et une tendance excédentaire (2006, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, et 2013).

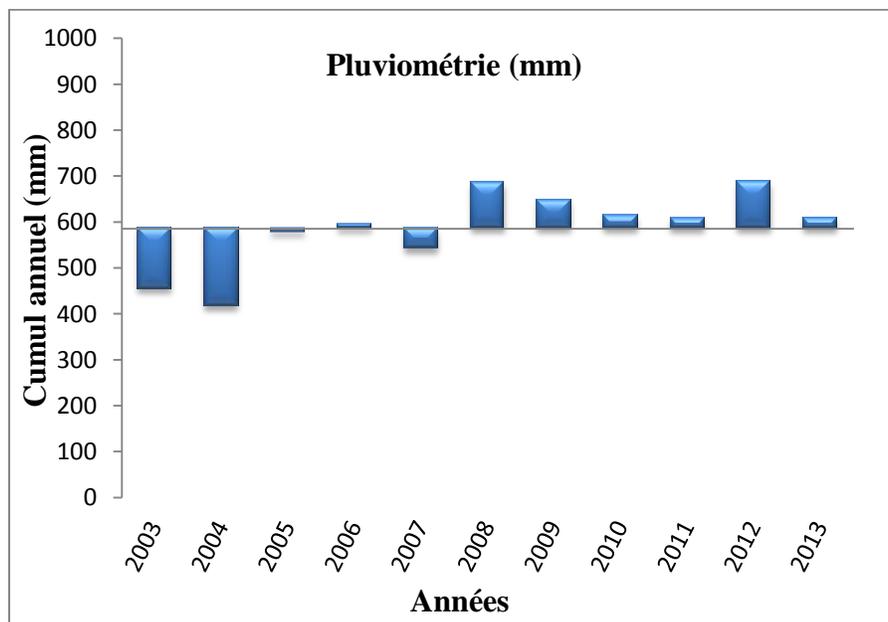


Figure 2: Distribution de la pluviométrie moyenne annuelle de la CR de Tattaguine en fonction de la moyenne (Source: ANACIMS)

2.3. La géomorphologie

Le relief du terroir est dans l'ensemble plat et assez homogène. Il existe cependant quelques dépressions ou bas-fonds inondables durant la saison des pluies, des mares et des marigots temporaires qui peuvent conserver de l'eau jusqu'en janvier où sont pratiqués le maraîchage et l'arboriculture

Dans la CR de Tattaguine, on distingue quatre types de sols :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés ou « Dior » de nature meuble et perméable aptes aux cultures céréalières occupent 70% de la superficie de la CR ;
- les sols « Deck-Dior », substrat sablo-argileux favorable aux cultures céréalières et aux cultures maraîchères représentent 17% de cette superficie ;
- les sols ferrugineux tropicaux non lessivés ou « Deck » sont riches en calcium et en argile occupent 5% de la superficie;
- les sols halomorphes ou Tannes, qui représentent 8% sont généralement incultes mais on y pratique dès fois la riziculture (PLD Tattaguine, 2009).

2.4. La végétation

La végétation est fortement influencée par les actions anthropiques et les conditions climatiques dont la pluviométrie. Elle varie légèrement en fonction des zones. Il existe trois strates :

- la strate herbacée est saisonnière et caractérisée par la prédominance des graminées annuelles parmi lesquelles on peut noter *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Cenchrus biflorus* et *Striga hermonthica* ;
- la strate arbustive est composée essentiellement de : *Combretum micranthum*, *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Calotropis procera*, *Piliostigma reticulatum*, et *Tamarix senegalensis* ;
- la strate arborée est faiblement représentée. Les espèces dominantes sont: *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Sclerocarya birrea*, *Parkia biglobosa*, *Diospyros mespiliformis*, *Celtis toka*, *Tamarindus indica* (PLD Tattaguine, 2009).

2.5. La population et les activités socio-économiques

La population de Tattaguine est dominée par les femmes avec 51,82% de la population. Les jeunes représentent plus de 50% de la population et les Sérères sont majoritaires avec plus de 90% de la population (PADT, 2010). Dans le secteur primaire, l'agriculture constitue la principale activité et occupe près de 94% de la population. L'activité se pratique principalement sous pluie dans la communauté rurale. Les grandes cultures sont effectuées pendant l'hivernage et le maraîchage en saison sèche. L'agriculture reste dominée par l'arachide, le mil, le sorgho et le niébé. L'élevage est de type extensif et est caractérisé par une transhumance conditionnée par l'état du pâturage.

CHAPITRE 3: MATERIELS ET METHODE

3.1. Matériels

3.1.1. Le matériel végétal

3.1.1.1. Le matériel ligneux

Les espèces ligneuses considérées pour la conduite des essais ont été *Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*, deux arbustes locaux respectivement de la famille des Combretaceae et Caesalpiniaceae. La première espèce représente 60% des souches utilisées pour la mise en place des parcelles expérimentales tandis que la seconde représente 40% des souches sur un total de 30 souches. Les tiges ont été conservées dans les parcelles de culture il y'a de cela au plus deux (02) ans. Le choix de ces deux espèces s'explique par leur disponibilité dans les champs. Elles ont ensuite fait l'objet d'un défrichage amélioré qui a consisté à conserver dans les parcelles, lors du défrichage, deux ou quatre rejets par souche.

3.1.1.2. Les variétés de mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.)

3.1.1.2.1. La variété Souna 3

La variété Souna 3 est obtenue à Bambey à l'issue de la recombinaison de 8 lignées. Elle a un cycle de maturité qui varie entre 85 et 95 jours. En moyenne, la hauteur de la tige est de 242 cm alors que la chandelle, de forme conique, a une longueur moyenne de 52 cm. Le rendement potentiel de la variété en grains tourne autour de 2,4 à 3,5 t/ha avec un rendement au battage de 63% et un poids moyen de 7,6g pour les 1000 grains. Au-delà d'une résistance notée pour le charbon, la variété souna 3 est sensible au mildiou, à l'ergot et au striga (ISRA, 2012).

3.1.1.2.2. La variété Thialack 2

La Thialack 2 est obtenue à l'issu d'un pedigree de population locale en 2008 par l'ISRA à Bambey. Elle a été homologuée le 19 août 2010. Son cycle de maturité est de 95 jours. En moyenne, la hauteur de la tige est de 250cm alors que la chandelle, de forme subulée, a une longueur de 70 cm en moyenne. Le rendement potentiel de la variété en grains tourne autour de 2 à 3 t/ha avec un rendement au battage de 55% et un poids moyen de 7,5g pour les 1000 grains. La variété Thialack 2 présente une résistance au charbon et à l'ergot mais elle est sensible au mildiou (ISRA, 2012).

Le choix de ces deux variétés s'est basé sur les informations reçues de l'ANACIMS qui prévoyait un hivernage court.

3.1.1.2.3. La variété locale

La variété locale résulte de la sélection opérée par les paysans de la zone. Cette variété est donc bien adaptée aux conditions régionales et elle présente un cycle de croissance d'environ 110 jours (Dramé, 2013).

3.2. Méthodologie

3.2.1. Le choix des villages et des producteurs

Les travaux de recherche ont été conduits dans les villages de Tattaguine Sérère et de Keur Mangary. Ces villages correspondent à la zone d'intervention du projet CLT. Le choix des producteurs était basé sur la disponibilité de jeunes pousses de la ressource ligneuse dans les parcelles et l'engagement de leurs propriétaires à collaborer avec le projet afin que les essais puissent être menés dans leurs parcelles tout en assurant l'entretien des cultures.

3.2.2. Dispositif expérimental

Le dispositif est en blocs aléatoires complets de neuf (09) parcelles expérimentales de 25 m x 25m, séparées entre elles d'une distance minimale de 2 m (figure 3). La disposition des parcelles d'un bloc est fonction de la présence ou non de souches et du nombre de tiges disponible auquel on associe de manière aléatoire une variété de mil (Thialack, Souna3 ou bien locale). Un bloc complet peut être constitué tantôt par les parcelles d'un paysan ou par l'association des parcelles des paysans du même village. Ainsi, sur chaque parcelle est associé un traitement combinant deux facteurs : type de défrichage et variété de mil. Le facteur type de défrichage comporte trois modalités : la coupe rase prise comme témoin matérialisée par une parcelle dépourvue de souches, le défrichage amélioré avec 2 tiges conservées et le défrichage amélioré avec 4 tiges conservées. Le facteur variété de mil comporte également trois modalités : les variétés locales, Souna 3 et Thialack 2. Chaque bloc complet comporte neuf (09) traitements [Variété locale x (coupe rase, 2tiges, 4tiges) + variété Thialack 2 x (coupe rase, 2tiges, 4tiges) + variété Souna 3 x (coupe rase, 2tiges, 4tiges)]. Au total l'étude a porté sur cinq (05) blocs dont trois (03) blocs à Keur Mangary et deux (02) blocs à Tattaguine Sérère.

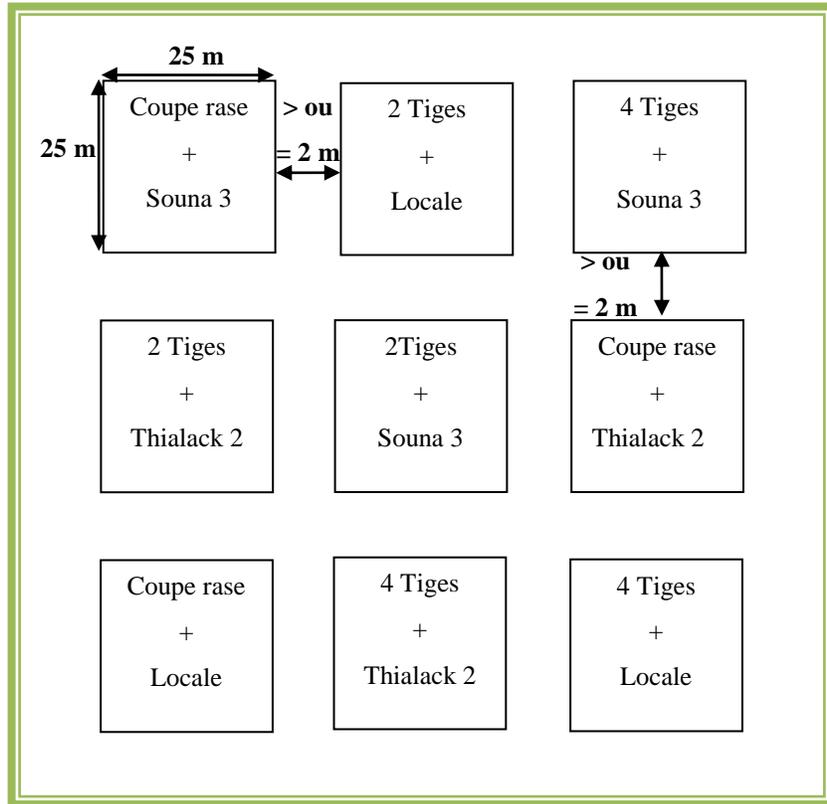


Figure 3: Schéma d'un bloc expérimental

3.2.3. Mesures dendrométriques

Des mesures ont été effectuées au niveau des souches retenues pour déterminer le diamètre de la tige à 30 cm, la hauteur de la tige et le diamètre du houppier dans les directions Est-Ouest et Nord-Sud à l'aide d'un double décimètre et d'un pied à coulisse.

3.2.4. Conduite des cultures

Les semis ont été faits avec des semoirs traditionnels tractés par un cheval ou par un âne. L'espacement entre les poquets est d'environ 80 cm x 50 cm. Au moment du démarrage, de l'engrais minéral plus précisément le NPK (15-15-15) a été appliqué à la dose de 10 kg pour chaque parcelle de 625 m². Le suivi et l'entretien des parcelles ont été totalement confiés aux propriétaires des champs.

3.2.5. Prélèvement des échantillons de sol

Un (01) mois après le semis, 90 échantillons de sols ont été prélevés dans trois (03) blocs. Les échantillons ont été prélevés dans les intervalles [0 ; 1 m] et [1 ; 2 m] autour de la souche (2 tiges

et 4 tiges), à deux profondeurs (0-15 cm et 15-30 cm) pour évaluer la teneur en carbone et le niveau d'humidité (figure 4). Au niveau des coupes rases, seules les profondeurs ont été prises en compte. Le choix de ces profondeurs s'explique par le fait des études ont montré qu'en Afrique de l'Ouest, la plus grande partie des racines des principales cultures annuelles (mil, sorgho, maïs, riz pluvial et arachide) est située dans les trente premiers centimètres (Chopart, 1985).

Les caractéristiques des échantillons de sol (carbone et humidité) ont été déterminées par un auto-analyseur de type Auto-Scan par le Laboratoire Central d'Analyses " Sols-Eaux-Plantes " du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Bambey.

3.2.6. Méthodologie de récolte et les variables mesurées

3.2.6.1. Méthodologie de récolte

Elle a consisté à placer deux (02) carrés de rendement de 1 m² aux distances [0 ; 1m] et [1 ; 2m] de la souche (2 tiges ou 4 tiges) (figure 4). Les deux carrés de rendement sont installés selon les orientations géographiques Est-Ouest et Nord-Sud (figure 4). Ces carrés ont été les lieux où les différentes mesures sur les paramètres de rendement du mil ont été effectuées. Pour la modalité coupe rase, quatre prélèvements ont été effectués de manière aléatoire.

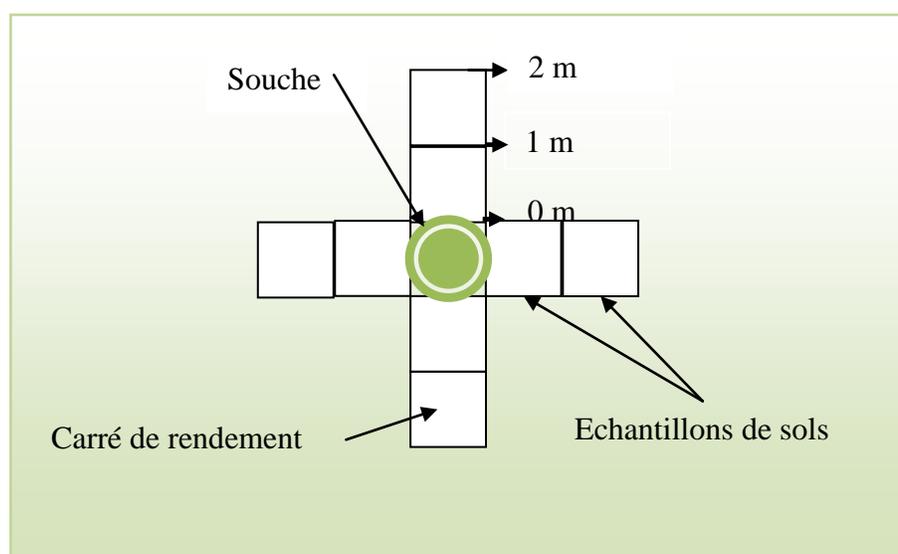


Figure 4: Méthode de récolte et de prélèvement des échantillons de sols

3.2.6.2. Les variables mesurées

Dans les champs, nous avons procédé à la mesure des variables suivantes :

- ❖ le nombre de poquets;

- ❖ le nombre d'épis fertiles;
- ❖ le nombre d'épis infertiles;
- ❖ le poids de la biomasse aérienne à l'aide du peson à ressort de sensibilité 50g;
- ❖ le poids des épis à l'aide d'un peson à ressort de sensibilité 50g.



Photo 1: Pesage des épis à l'aide du peson à ressort de sensibilité 50g

Après la récolte et le séchage à l'air libre au laboratoire pendant une durée d'un (01) mois, les variables suivantes ont été mesurées:

- ❖ le poids des grains obtenus, après le battage, à l'aide de la balance OHAUS (RD35LM) de précision 0,001kg;
- ❖ le poids des 1000 grains à l'aide de la balance KERN (EW 3000-2M) de précision 0,01g.



Photo 2: Numigral



Photo 3: Balance OHAUS



Photo 4: Balance KERN

3.2.7. Analyses statistiques

Les données issues des paramètres de rendement ainsi que celles issues de l'analyse des échantillons de sol ont fait l'objet d'une analyse de variance (ANOVA) et le test de Fisher a été utilisé pour comparer les moyennes avec un intervalle de confiance fixé à 95%.

3.2.8. Les enquêtes de perception

Des enquêtes ont été faites sur la base d'entretiens effectués de manière aléatoire auprès de 12/18 producteurs propriétaires des parcelles d'essais afin de recueillir leurs perceptions sur la gestion de la RNA, les contraintes liées à sa pratique, ses effets agro-écologiques et les variétés de mil testées.



Photo 5: Enquête de perception auprès d'un producteur

CHAPITRE 4 : RESULTATS

4.1. Caractéristiques dendrométriques des tiges

Les résultats des mesures dendrométriques (tableau 1) montrent que les tiges ne sont pas bien développées (elles sont fragiles). Au-delà d'un (01) mètre on sort de l'emprise du houppier.

Tableau 1: Caractéristiques dendrométriques des tiges

Diamètre à 30cm (cm)	Hauteur (m)	Diamètre du houppier (m)
$8,8998 \pm 1,49$	$1,7966 \pm 0,85$	$2,14 \pm 1,08$

4.2. Effet de l'interaction (type de défrichage*localisation*horizon) sur la teneur du sol en carbone

Quel que soit l'horizon considéré (0-15cm et 15-30cm), la teneur du sol en carbone sous le houppier de la RNA (défrichage avec 2 tiges et 4 tiges) est plus élevée que celle obtenue au niveau de la coupe rase (tableau 2). Le défrichage avec 2 tiges présente la teneur en carbone la plus élevée (3,201‰ et 2,688‰), suivi du défrichage avec 4 tiges (2,706‰ et 1,902‰) et de la coupe rase (2,234‰ et 1,670‰).

Tableau 2: Influence de l'interaction (type de défrichage*localisation*horizon) sur la teneur du sol en carbone.

Horizons	Type de défrichage	Sous houppier [0 ; 1m]		Hors houppier [1 ; 2m]	
0-15cm	4 tiges	2,706‰ ab	p= 0,019	2,026‰ b	p= 0,032
	2 tiges	3,201‰ a		3,026‰ a	
	Coupe rase	2,234‰ b		2,234‰ b	
15-30cm	4 tiges	1,902‰ ab	p= 0,019	1,756 ‰ a	p= 0,16
	2 tiges	2,688‰ a		2,288‰ a	
	Coupe rase	1,670‰ b		1,670‰ a	

4.3. Synthèse des résultats de l'ANOVA des paramètres de rendement

L'analyse de variance (tableau 3) montre que l'interaction (type de défrichage*variété) est significative pour le nombre de poquets, le nombre d'épis récoltés, le nombre d'épis fertiles, le poids des épis, le poids des tiges et le rendement en grains. La variété et le défrichage ont un effet significatif respectivement sur le poids des 1000 grains et le nombre d'épis infertiles.

Tableau 3: Résultats ANOVA des paramètres de rendement

Paramètres étudiés Variables dépendantes	dl	Variété	Défrichement	Distance	Défrichement *variété	Distance *variété
	Nombre de poquets	8	0,009	<0,0001	NS	<0,0001
Nombre d'épis récoltés	8	0,0003	NS	NS	0,003	NS
Nombre d'épis fertiles	8	0,0002	0,039	NS	0,001	NS
Nombre d'épis infertiles	8	NS	0,019	NS	NS	NS
Poids des épis	8	0,001	0,0002	NS	<0,0001	NS
Poids des tiges	8	<0,0001	<0,0001	NS	<0,0001	NS
Rendement en grains	8	NS	0,0001	NS	0,0002	NS
Poids des 1000 grains	8	<0,0001	NS	NS	NS	NS

4.3.1. Influence de l'interaction type de défrichement*variété sur le nombre de poquets

Les résultats de la figure 5 montrent que le nombre de poquets récoltés au niveau de la coupe rase est plus élevé que celui récolté au niveau des défrichements à 2 tiges et à 4 tiges et cela quelque soit la variété. Il est de : 3,1 contre 2,4 et 2,5 pour la variété Thialack, 2,9 contre 2,5 et 2,2 pour la variété Souna 3 et 2,5 contre 2,1 et 2,2 pour la variété locale.

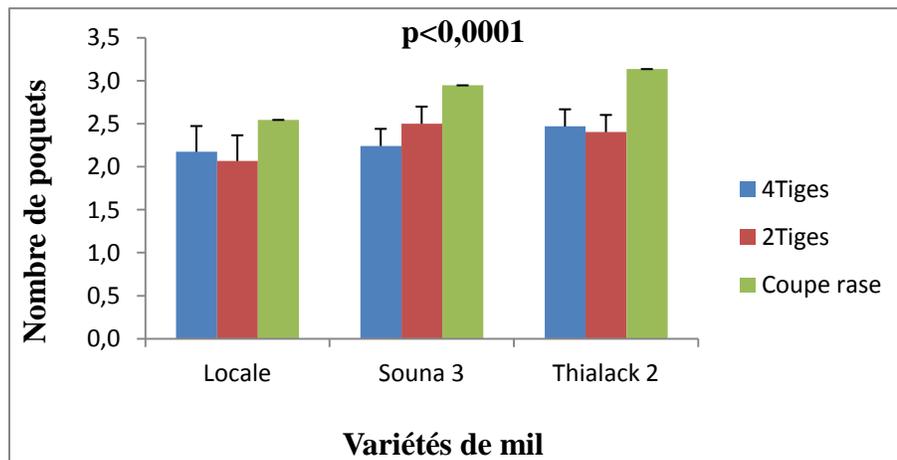


Figure 5: Influence du type de défrichement et de la variété sur le nombre de poquets

4.3.2. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le nombre d'épis récoltés

Il ressort de la figure 6 que le nombre d'épis récoltés au niveau de la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges) pour les variétés locale et Souna 3 est plus élevé que celui récolté au niveau de la coupe rase avec respectivement pour la variété Souna 3 (8,4 et 8,2 épis contre 7,1 épis) et (9,9 et 9 épis contre 7,6 épis) pour la variété locale. Cependant, pour la variété Thialack, cette différence n'est pas significative entre les types de défrichage amélioré et la coupe rase.

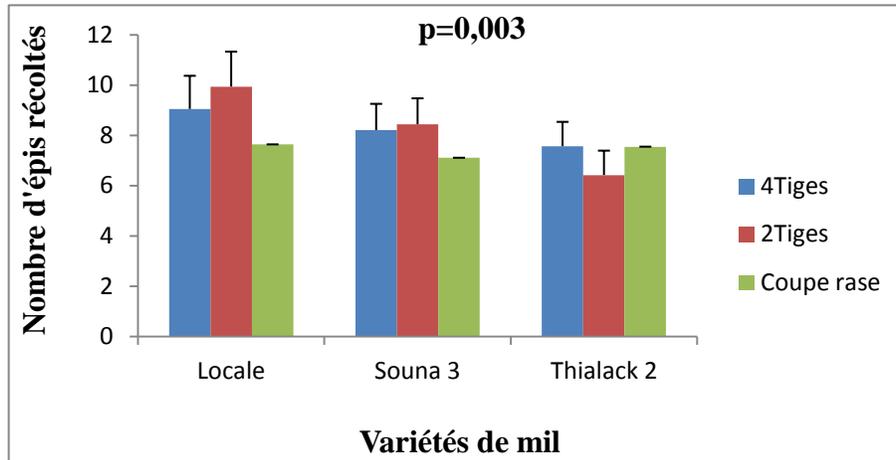


Figure 6: Influence du type de défrichage et de la variété sur le nombre d'épis récoltés

4.3.3. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le nombre d'épis fertiles

La figure 7 montre que pour la variété locale et Souna 3, le nombre d'épis fertiles obtenu avec la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges) est plus élevé que celui de la coupe rase. Respectivement, il est de 8,04 et 7,97 épis contre 6 épis pour la variété locale et de 7,29 et 6,97 épis contre 5,42 épis pour la variété Souna 3. Par contre pour la variété Thialack, le nombre d'épis fertiles obtenus au niveau de la coupe rase ne présente pas une différence significative de celui obtenu au niveau du défrichage à 4 tiges (6,09 contre 6,37 épis fertiles).

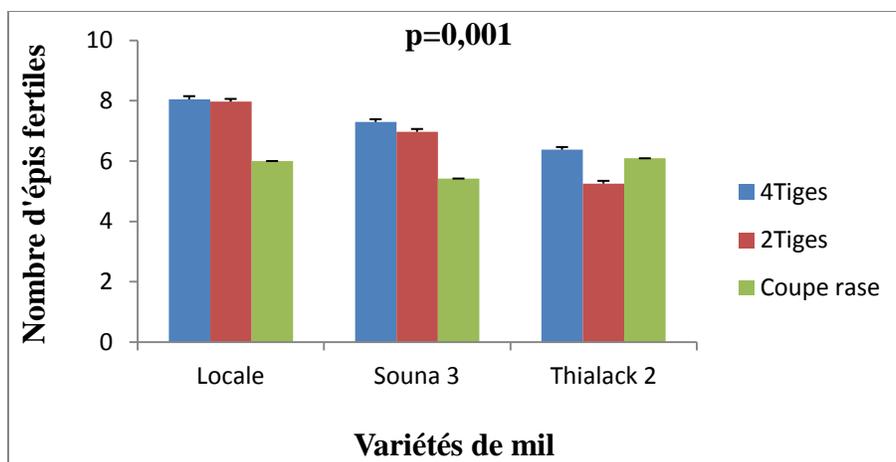


Figure 7: Influence du type de défrichage et de la variété sur le nombre d'épis fertiles

4.3.4. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le poids des épis

Le poids des épis des variétés locales et Souna 3 récoltés au niveau de la RNA (défrichements à 4 tiges et à 2 tiges) est plus important que celui obtenu au niveau de la coupe rase (figure 8). Pour la variété locale, il est respectivement de 340,27g et 326,28g contre 247,27g et pour la Souna 3, il est de 333,94g et 273,2g contre 225,53g. Quel que soit la variété, le défrichage à 4 tiges présente le poids des épis le plus élevé.

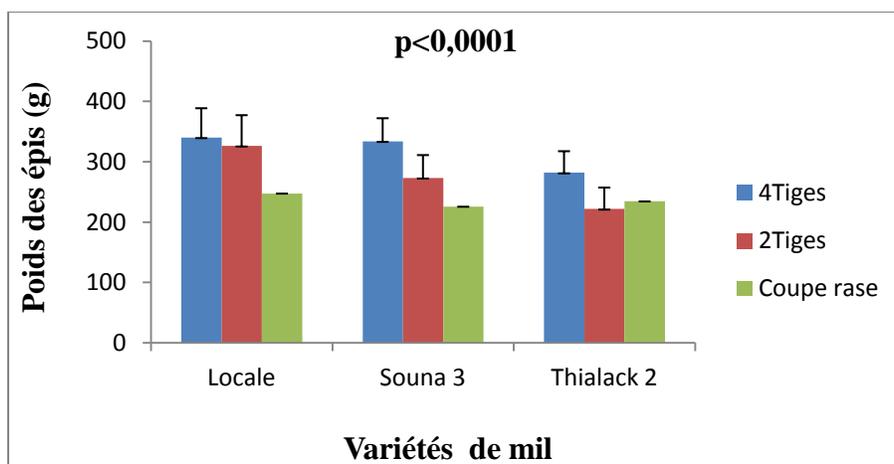


Figure 8: Influence du type de défrichage et de la variété sur le poids des épis

4.3.5. Influence de l'interaction type de défrichage*variété sur le poids des tiges

La figure 9 montre que, pour la variété locale et Souna 3, le poids des tiges récoltés au niveau du défrichage à 4 tiges est plus élevé que celui récolté au niveau de la coupe rase (1715,98g

contre 1272,73g) et (1339,74g contre 668,42g). Par contre pour la variété Thialack la différence n'est pas significative pour le poids des tiges au niveau des différents défrichements.

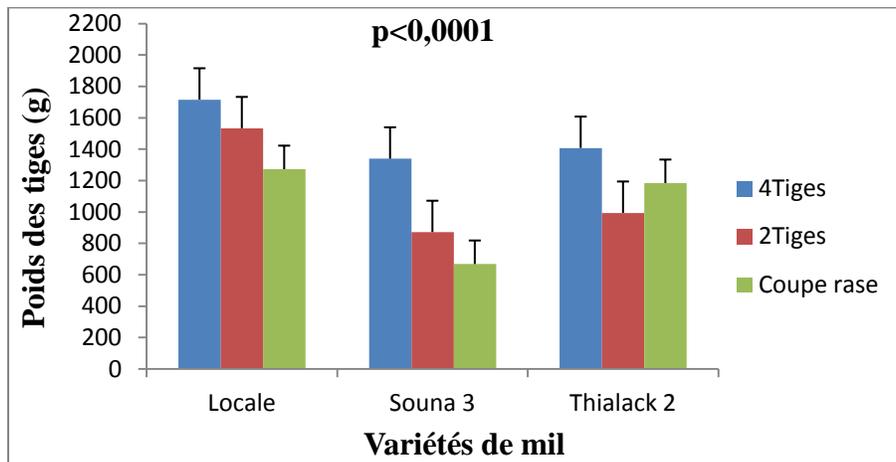


Figure 9: Influence du type de défrichement et de la variété sur le poids des tiges

4.3.6. Influence de l'interaction type de défrichement*variété sur le rendement en grains

Pour toutes variétés confondues, le rendement en grains obtenu au niveau de la RNA (défrichements à 4 et à 2 tiges) est plus important que celui obtenu au niveau de la coupe rase (figure 10).

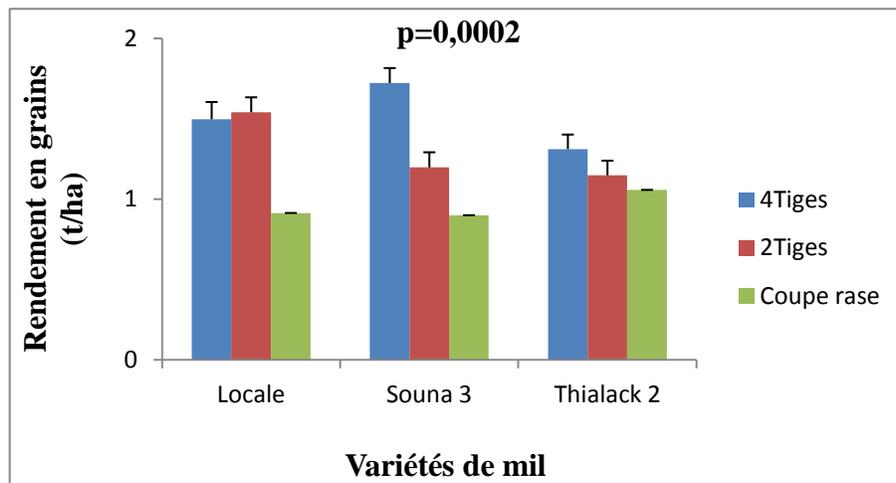


Figure 10: Influence du type de défrichement et de la variété sur le rendement en grains

Conclusion partielle

Les résultats ont montré que :

- ❖ Le nombre de poquets est plus élevé au niveau des témoins (coupe rase) qu'au niveau de la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges);
- ❖ Le nombre d'épis récoltés, le nombre d'épis fertiles, le poids des épis, le poids des tiges au niveau de la RNA sont plus élevés que ceux obtenus au niveau de la coupe rase pour les variétés locale et Souna 3;
- ❖ Le rendement en grains est plus élevé au niveau de la RNA pour l'ensemble des variétés ;
- ❖ Les meilleures performances pour les paramètres de rendement étudiés sont obtenues au niveau du défrichage à 4 tiges.

4.4. Influence de la variété sur le poids des 1000 grains

Le poids des 1000 grains obtenu au niveau de la Souna 3 est supérieur (6,88 g) à celui obtenu avec la variété locale (6,32 g) et celui de la variété Thialack (6,16 g) (figure 11). La variété Souna 3 a donné la meilleure performance en poids pour les 1000 grains.

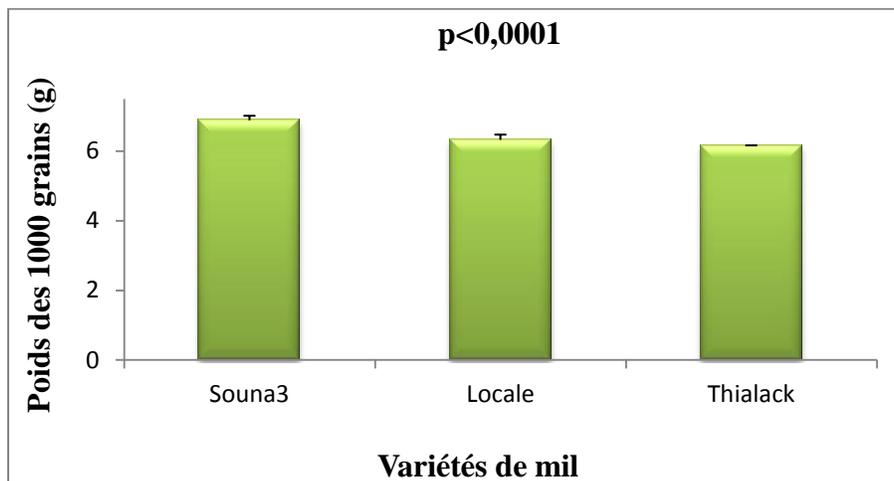


Figure 11: Évolution du poids des 1000 grains en fonction de la variété de mil

4.5. Influence du type défrichage sur le nombre d'épis infertiles

La figure 12 montre que le nombre d'épis infertiles est plus élevé au niveau de la coupe rase avec 1,6 épis, suivi par ceux obtenus au niveau des défrichements à 2 tiges et à 4 tiges (1,4 épis et 1,04 épis). En somme, le nombre d'épis infertiles augmente au fur et à mesure que le nombre de tiges mis en RNA diminue.

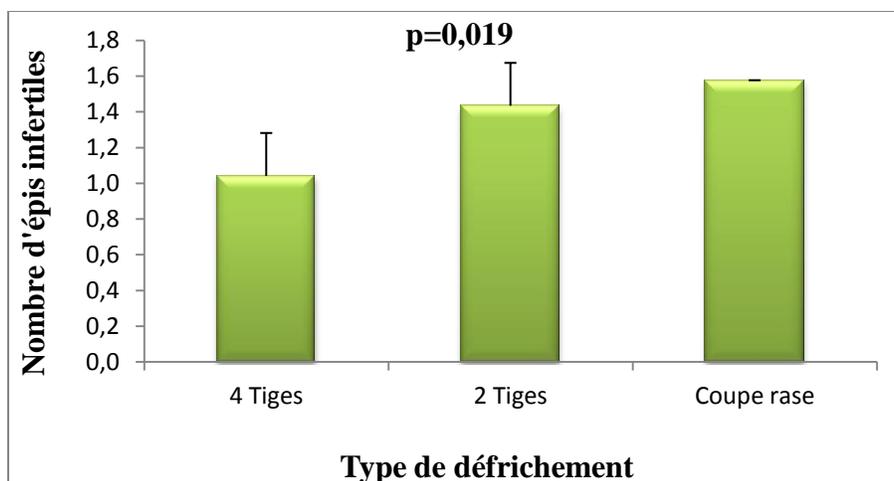


Figure 12: Évolution du nombre d'épis infertiles en fonction du type de défrichement

4.6.Synthèse des résultats de l'enquête de perception des producteurs sur :

4.6.1. Les caractéristiques du sol au niveau des parcelles avec RNA et sans RNA

Les producteurs ont constaté unanimement (100%) que le sol au niveau des parcelles avec RNA notamment à proximité des souches est plus fertile que dans les parcelles nues et par conséquent, les parcelles avec RNA sont plus productives. Selon eux, cela s'explique non seulement par la chute et la décomposition des feuilles, le piégeage des éléments fertiles du sol transportés par le vent des parcelles nues aux parcelles avec RNA créant ainsi une dénivellation entre ces deux zones mais aussi par le fait que le sol tout autour des souches est toujours plus humide que dans les parcelles nues.

4.6.2. Les caractéristiques des cultures au niveau des parcelles avec RNA et sans RNA

Les producteurs ont constaté à l'unanimité (100%) que les cultures se comportent mieux au niveau des parcelles de RNA que dans les parcelles nues. Cela se traduit par une croissance des cultures plus rapide à proximité des souches, une vigueur plus affichée des tiges, des épis plus longs et plus gros de même que les grains et par conséquent un rendement plus élevé au niveau des parcelles avec RNA. En plus, les cultures au niveau des parcelles de RNA atteignent leur maturité bien avant celles se trouvant au niveau des parcelles nues. Ces producteurs affirment qu'ils préfèrent chercher les semences à proximité des souches en raison du bon comportement des cultures. Aussi, la population de *Striga hermontica* est beaucoup moins importante à proximité des souches du fait de la fertilité du sol ce qui réduit ses effets négatifs sur le mil.

4.6.3. L'effet de l'adoption de la RNA sur le plan socio-économique

L'adoption de la RNA a permis selon les producteurs, la réduction de la dose d'engrais utilisée dans les parcelles sans pour autant compromettre les rendements. La RNA constitue une source d'aliment pour le bétail et de pharmacopée. En plus, les tiges coupées dans les parcelles constituent un supplément de bois de feu si elles ne sont pas utilisées pour la confection des clôtures ou des greniers. Celles qui sont conservées peuvent être utilisées plus tard comme piquets. Dans ces villages, la RNA est en train de faire tache d'huile.

4.6.4. Les contraintes liées à l'adoption de la RNA

Parmi les producteurs, 58% ont identifié certaines contraintes qu'ils rencontrent dans les parcelles de RNA. Elles sont relatives d'une part à la difficulté d'utilisation de la culture attelée notamment l'orientation des animaux à proximité des souches pour éviter les tiges et d'autre part à la difficulté de devoir constamment soulever le semoir pour éviter de briser les lames, ce qui ralentit le travail. La présence des tiges attire les oiseaux granivores et certains producteurs ont constaté plus d'enherbement au niveau des parcelles de RNA surtout à côté des souches. Il s'y ajoute la coupe des tiges par les éleveurs, les enfants ou les animaux. Par contre, les 42% affirment que grâce au défrichage amélioré et à l'espacement des tiges conservées, il est possible de réduire les difficultés soulevées ci-dessus.

4.6.5. Les variétés distribuées

Parmi les variétés de mil distribuées, 62% des producteurs affirment que la Souna 3 leur convient plus que la Thialack. Pour cause, ils ont constaté que la Souna 3 produit plus de grains et est plus précoce que la variété Thialack ce qui la met à l'abri du stress hydrique en fin de cycle lié au raccourcissement de la durée de l'hivernage. Par contre, 38% des producteurs préfèrent la Thialack à la Souna 3 puisqu'elle atteint la maturité bien après la variété Souna 3 et pratiquement en même temps que la variété qu'ils ont proposé ce qui permet de récolter avant que les oiseaux ne l'attaquent. En plus, la longueur de son épi par rapport à la variété Souna 3 facilite le travail après la récolte.

4.6.6. Le type de défrichage

Parmi les producteurs, 40% pensent que le défrichage avec 4 tiges conservées est plus avantageux puisqu'au-delà de l'impact sur le sol, ces tiges peuvent, après quelques années, être

coupées progressivement pour servir de piquet dans la confection des clôtures. Aussi, plus le nombre de tiges est élevé plus cela se reflète sur la croissance et le rendement des cultures. 53% des producteurs pensent que conserver 1 à 2 tiges par souche permet de mieux les entretenir. En plus, c'est plus facile de cultiver surtout lorsqu'il s'agit de la traction bovine et il y'a moins de risque de créer de l'ombrage. Par contre, 7% des producteurs pensent qu'il serait mieux de couper toutes les tiges lors de la préparation des parcelles afin de faciliter la progression des semoirs et de réduire les espaces non semées. Sachant que les souches vont régénérer plus tard et que c'est à l'état de buisson que les espèces ligneuses utilisées lors de l'expérimentation peuvent contribuer efficacement à la lutte contre l'érosion éolienne.

Conclusion partielle

Il ressort de ces entretiens que tous les producteurs s'accordent que la RNA a des effets agro-écologiques positifs tant sur la protection et la gestion de la fertilité des sols que sur le comportement des cultures. Parmi ces producteurs, 58% ont identifié des contraintes relatives à la pratique de la RNA. S'agissant du type de défrichage, 53% des producteurs pensent que conserver 1 à 2 tiges par souche facilite la conduite des cultures surtout lorsqu'il s'agit de la traction bovine et 62% affirment que la Souna 3 leur convient plus que la variété Thialack.

CHAPITRE 5 : DISCUSSION

Les résultats montrent que le nombre de poquets est plus élevé au niveau des témoins (coupe rase) qu'au niveau de la RNA (défrichement à 4 tiges et à 2 tiges). La majorité des producteurs interrogés (58%) l'explique par le fait que lors des opérations de semis, ils parvenaient difficilement à semer aux abords des souches avec leurs semoirs. Selon Dancette et Niang (1979), la présence des souches dans les parcelles cultivées constitue une gêne pour l'utilisation des machines agricoles et rend pénible le travail puisqu'il faut fréquemment soulever les machines ou faire des détours pour les éviter. Une étude réalisée par Charreau et Vidal (1965) sur l'influence de *Acacia albida* Del. sur le sol, la nutrition minérale et les rendements de mil (pennisetum) au Sénégal a montré une tendance similaire avec un nombre de poquets récoltés qui diminue de la zone hors couvert (4 poquets) à la zone sous couvert (3,6 poquets).

Il ressort également que le défrichement à 4 tiges présente le plus grand nombre d'épis fertiles tandis que le nombre d'épis infertiles est plus élevé au niveau de la coupe rase. En somme, le nombre d'épis infertiles augmente au fur et à mesure que le nombre de tiges mis en RNA diminue. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la présence des arbustes au niveau des parcelles accroît l'humidité du sol tout autour des souches si bien que les cultures seront épargnées de stress hydrique durant leurs différents stades de développement et qu'elles pourront boucler leur cycle de maturité. Ces résultats confirment non seulement les travaux de Dramé (2013), qui constate que dans ses deux essais, le nombre moyen d'épis fertiles récolté (15 épis) sous RNA (défrichement à 4 tiges et à 2 tiges) est supérieur à la récolte au niveau de la coupe rase (8.6 épis) mais aussi ceux d'Ali Dib et *al.*, (1992), qui notent que le déficit hydrique en période de montaison affecte le nombre d'épis et la fertilité des épis. Or, il a été établi par Dick et *al.*, (2009) que l'effet net de ces arbustes (*Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*) est très positif en terme de disponibilité/d'efficacité de l'eau pour les cultures et pour la conservation de l'eau, matière précieuse dans cet environnement semi-aride. En plus, dans son étude sur les jachères dans le nord du Sénégal, Louppe (1991) évoque des tendances plus élevées de l'évaporation du sol au niveau des parcelles nues comparées aux parcelles peuplées de *Guiera senegalensis*.

Le rendement en grains est plus élevé au niveau de la RNA pour l'ensemble des variétés. Il est de 1,5t/ha au niveau du défrichement à 4 tiges, de 1,2t/ha au niveau du défrichement à 2 tiges et de 0,96t/ha au niveau de la coupe rase. Ces améliorations de rendement s'expliquent d'une part,

selon la perception des producteurs, par le fait que la RNA a des effets agro-écologiques positifs tant sur la protection et la gestion de la fertilité du sol que sur le comportement des cultures, et d'autre part, si l'on se réfère aux résultats de l'analyse du sol à l'horizon 0-15cm de profondeur, par une teneur en carbone sous le houppier de la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges) plus élevée (2,706‰ et 3,201‰) que celle obtenue au niveau de la coupe rase (2,234‰). Sachant que cet horizon présente la densité racinaire du mil la plus élevée (Chopart et Nicou, 1976). Selon Faye (2000), les souches entretiennent des interactions positives avec la biomasse microbienne et agissent par conséquent sur la minéralisation du carbone et de l'azote se traduisant par des teneurs moyennes en carbone et azote totaux qui diminuent lorsqu'on s'éloigne de la souche de 7,34 g/kg près de la souche à 5,99 g/kg pour le carbone et de 0,57 à 0,49 g/kg pour l'azote dans l'horizon de surface. Grouzis et Akpo (1998) notent que la matière organique est 2 à 5 fois plus élevée pour l'horizon de surface (0 à 10 cm) et 1,5 fois pour l'horizon plus profond (50 cm) sous l'ombrage que dans la zone découverte. Cependant, Kizito et al., (2007) trouvent qu'en plus de la concentration des ressources minérales sous la canopée, les deux espèces d'arbuste (*Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*) facilitent l'alimentation hydrique de la culture associée du fait qu'elles réalisent la redistribution hydraulique. Le défrichage à 2 tiges présente la teneur en carbone la plus élevée. Ceci pourrait s'expliquer d'une part par le fait que pour aboutir à 2 tiges il a fallu généralement réduire un nombre de tige plus important comparé au défrichage avec 4 tiges et d'autre part, la biomasse coupée est étalée sous les tiges puis enfouie au moment des semis.

La combinaison défrichage à 4 tiges et la variété souna 3 présente la meilleure performance pour le rendement en grains (1,722t/ha). Cela s'expliquerait par le fait que le défrichage à 4 tiges semble présenter un effet ombrage négligeable sur les cultures avec un effet positif sur la teneur en humidité du sol favorisée par l'écoulement de l'eau le long des 4 tiges par rapport au défrichage à 2 tiges et la coupe rase. Cependant, 53% des producteurs pensent que, pour la conduite des cultures sous traction animale, conserver 1 à 2 tiges par souche lors du défrichage est moins gênant que 4 tiges. Néanmoins, vu la fragilité des jeunes rejets de tiges dans cette zone, il serait plus pertinent d'adopter le type de défrichage avec 4 tiges les premières années puisque le rendement en grains obtenu avec ce défrichage de deux (02) ans ne semble pas présenter pour le moment un effet négatif sur la productivité des variétés de mil utilisées. Le bon comportement de la variété locale et Souna 3 par rapport à la variété Thialack sous RNA

s'expliquerait par le fait qu'elles sont plus adaptées aux conditions pédoclimatiques changeantes de la zone d'étude. En effet, dans cette zone, bien que les tendances pluviométriques soient excédentaires ces six dernières années, on note un raccourcissement de la durée des pluies qui varie de 24 à 48 jours. Le cycle de maturité de la variété Souna 3, estimé entre 75 à 80 jours s'adapterait bien à ces conditions. Dans un rapport produit en 1998 par le CNRA de Bambey, il est établi que, dans le nord du bassin arachidier, le rendement moyen en grains de la variété « Souna 3 » (1235 kg/ha) a été significativement supérieur à celui de la variété « locale » du paysan (275 kg/ha). Kizito et al., (2006) ont rapporté que les arbustes améliorent la performance du mil avec une humidité plus élevée du sol autour des micro-sites d'arbustes. C'est ce qui amène Charreau (1979) à dire que lorsque les combinaisons (arbres et cultures) sont judicieusement choisies, elles enregistrent des augmentations de rendement pouvant aller de 20 à 90%, sans nécessiter d'investissement de la part du paysan. En plus, Dancette et Poulain (1968), confirment que cet effet bénéfique est spectaculaire en l'absence de fertilisation.

CONCLUSION

La conservation et la gestion des rejets ligneux dans les champs à travers la RNA a permis d'étudier non seulement leurs effets sur le rendement du mil mais aussi leurs effets sur les propriétés chimiques des sols. A l'issue de cette étude, nous pouvons dire que le rendement en grains au niveau de la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges) est plus élevé que celui obtenu au niveau de la coupe rase. Les meilleures performances pour les paramètres de rendement (le nombre d'épis récoltés et d'épis fertiles, le poids des épis et des tiges) sont obtenues au niveau de la RNA pour la variété locale et Souna 3 et plus particulièrement au niveau du type de défrichage avec quatre (04) tiges conservées. Les analyses chimiques viennent renforcer ces résultats en montrant qu'à l'horizon 0-15cm du sol, la teneur du sol en carbone sous le houppier de la RNA (défrichage à 4 tiges et à 2 tiges) est plus élevée que celle obtenue au niveau de la coupe rase. Ces résultats s'inscrivent dans la même logique que la perception des producteurs partenaires qui s'accordent tous sur les effets agro-écologiques positifs de la RNA tant sur la protection et la gestion de la fertilité des sols que sur le comportement des cultures. Cependant, 53% des producteurs pensent que, pour la conduite des cultures sous traction animale, conserver 1 à 2 tiges par souche lors du défrichage est moins gênant que 4 tiges. Toutefois dans cette zone, vu la fragilité des jeunes rejets de tiges, il serait plus pertinent d'adopter le type de défrichage avec 4 tiges les premières années puisque le rendement en grains obtenu avec ce défrichage de deux (02) ans ne semble pas présenter pour le moment un effet négatif sur la productivité des variétés de mil utilisées. Ce travail dégage de nouvelles perspectives de recherche. Il serait plus pertinent de faire une prospection du système racinaire de ces ligneux pour voir la part de leurs racines sur l'amélioration du rendement des cultures. Il serait également intéressant de faire un suivi plus rigoureux de l'humidité du sol suivant les différents stades du cycle végétatif des cultures afin de mieux appréhender le stade où l'humidité au niveau de RNA est différente. Cela se fera en choisissant, en plus des distances considérées dans cette étude, d'autres distances en s'éloignant d'avantage des souches.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AKPO L.E et GROUZIS M., 1998. Dynamique des interactions arbre-herbe en milieu Sahélien, Influence de l'arbre sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée. In l'acacia au Sénégal. Orstom édition, 1998, ISBN : 2-7099-1423-9. pp 37-46.

ALI DIB T., MONNEVEUX P., ARAUS J.L., 1992. Adaptation à la sécheresse et notion d'idéotype chez le blé dur II : caractères physiologiques d'adaptation. *Rev. Agronomie* 12 (1992), 381-393.

BAGGNIAN I., 2010. Rôle des dynamiques démographiques et migratoires sur l'évolution des écosystèmes sahéliens : cas d'un terroir villageois reverdi et non reverdi du département de Mirriah dans la région de Zinder au Niger. *Mémoire de fin d'études en vue d'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS)*, Spécialité : protection de l'environnement et amélioration des systèmes agraires sahéliens. Université Abdou Moumouni Faculté d'agronomie. 77p.

BAKHOUM C., et FALL M., 2011. Sécurité alimentaire et augmentation durables des revenus des ménages : la RNA au secours des producteurs à Kaffrine (Sénégal). *Rev. AGRIDAPE*. Juin 2011, Vol. 27, N°2. pp. 18-19.

BAKHOUM C., 2012. Diversité et capacités de regeneration naturelle du peuplement ligneux dans les systems agraires du Bassin arachidier en zone Soudano-sahaliennne (region de Kaffrine, Sénégal). *Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle*, spécialité : écologie, agroforesterie, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Sénégal, 151 p.

BELEMVIRE A., MAIGA A., SAWADOGO H., SAVADOGO M., OUEDRAOGO S., 2008. Evaluation des impacts biophysiques et socio-économiques des investissements dans les actions de gestion des ressources naturelles au nord du plateau central du Burkina Faso. Rapport de synthèse version provisoire. 94p

BOTONI E., REIJ C., 2009. La transformation silencieuse de l'environnement et des systèmes de production au Sahel : impacts des investissements publics et privés dans la gestion des ressources naturelles, CILSS. 61p

BOTONI E., LAWARNOU M., REIJ C., 2010. La régénération naturelle assistée (RNA): une opportunité pour reverdir la Sahel et réduire la vulnérabilité des populations rurales. In. Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte (concept et mise en œuvre), 2010, pp 151-162.

CHARGNON G. et FRECHETTE J.M., 2001. Les causes et les effets de la desertification : une immense tragédie humaine [Présentation multimédia]. Consulté le 25 avril 2014. Disponible sur : [http : //www.unites.uqam.ca/pcpes/ppt/Desertification.pps](http://www.unites.uqam.ca/pcpes/ppt/Desertification.pps)

CHARREAU C., et VIDAL P., 1965. Influence de l'Acacia Albida Del. sur le sol, la nutrition minérale et les rendements des mils Pennisetum au Sénégal. 2^{ème} Edition Ronéo. 31p.

CHARREAU C., 1979. Rôle des arbres dans les systèmes agraires des régions semi-arides tropicales d'Afrique de l'Ouest. In. Le rôle des arbres au Sahel. Compte rendu du colloque à Dakar (Sénégal) du 5 au 10 Novembre 1979. pp. 33-36.

CHOPART J.L. et NICOU, R. 1976. Influence du labour sur le développement racinaire de différentes plantes cultivées au Sénégal. Conséquences sur leur alimentation hydrique. *L'Agronomie Tropicale* 31 (1): 7-28.

CHOPART J.L. 1985. Développement racinaire de quelques espèces annuelles cultivées en Afrique de l'Ouest et résistance à la sécheresse en zone intertropicale. *In: Pour une lutte intégrée contre la sécheresse.* CILF éditions, Paris, pp. 145-154.

CISSE S., 2012. Fandène : Le Rônier au secours des paysans. Rev. Arbreculture: Bulletin bimestriel d'information sur les pratiques agroforestières, n°1 Octobre 2012, 2-4 pp

CNRA., 1998. Rapport d'activités. 79p.

COLY L., et DIATTA Y., 2011. Régénération Naturelle Assistée et Mise en Défens : adoption et conséquences écologiques dans le terroir de Khatre SY (Bassin Arachidier du Sénégal). *Mémoire de fin de premier cycle (Licence)*, Université de Ziguinchor, 56p.

COLY L., 2013. Etude des impacts socio-économique de la Régénération Naturelle Assistée dans la communauté rurale de Niakhéne (Régions de Thiès). *Mémoire de licence professionnelle : agro-ressources végétale et entrepreneuriat*, Université de Ziguinchor, 42p.

CRPF., 2009. La régénération naturelle. Vol.1.1-2009, 2p

CTA., 2003. La gestion et l'exploitation durable des ressources forestières. Fiche technique programme de radio rurale forestière. 25p

DANCETTE C., et POULAIN J.F., 1968. Influence d'Acacia albida sur les facteurs pédoclimatiques des cultures. Nouvelles contributions, Bambey, Sénégal :IRAT/CNRA.

DANCETTE C. et NIANG M., 1979. Rôle de l'arbre et son intégration dans les systèmes agraires du nord du Sénégal. *In. Le rôle des arbres au Sahel. Compte rendu du colloque à Dakar (Sénégal) du 5 au 10 Novembre 1979.* pp. 57-63.

DIACK M., 1998. *Piliostigma reticulatum* dans un parc à *Cordyla pinnata* : effet sur la régénération des sols dégradé au sahel. *Mémoire de titularisation ISRA/CNRA.* 48p.

DICK R.P., SENE M., DIACK M., KHOUMA M., BADIANE A., SAMBA N.A.S., DIEDHIOU I., LUFABA A., DOSSA E., KIZITO F., DIEDHIOU S., NOLLER J., et DRAGILA M., 2009. The Native Shrubs *Piliostigma reticulatum* and *Guiera senegalensis*: The Unrecognized Potential to Remediate Degraded Soils and Optimize Productivity of Sahelian Agroecosystems. International Colloquium for the Great Green Wall of Africa. UNDP, World Bank, and Senegal Ministry of the Environment. Dakar, Senegal. Feb. 11-12, 2009. 13p.

DRAME M., 2013. Effet de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) sur trois variétés de mil dans les agrosystèmes de la communauté rurale de Tattaguine (région de Fatick). *Mémoire de master*, Université de Ziguinchor. 44p.

FALL M., 2012. L'agroforesterie selon le producteur Ousseynou MARIGO, Formateur et leader dans la sensibilisation et la promotion de la RNA, un modèle de leader paysan dans la communauté rurale de Touba Mbella. *Rev. Arbreculture: Bulletin bimestriel d'information sur les pratiques agroforestières*, no0 Août 2012, pp 6-8.

FAO., 2009. Promouvoir la gestion durable des forêts et des arbres : Régénération naturelle assistée pour une restauration forestière à faible coût et renforcement de la biodiversité aux Philippines. In. *Aller de l'avant. Quelques réalisations du Programme forestier de la FAO 2008-2009.* pp 18-21.

FAYE C., 2013. Régénération Naturelle Assistée (RNA): les difficultés rencontrées par les communautés. In. *Régénération Naturelle Assistée pour reverdir les terres de cultures.* *Rev. Les cahiers du GREP.* N°7 mai 2013. p.13.

FAYE E.H., 2000. Etude de la dynamique des souches ligneuses dans le cycle culture-jachère en zone soudanienne. *Mémoire de fin d'études*, Université polytechnique de Bobo Dioulasso, option Eaux et Forêts. 103p.

ISRA., 2012. Catalogue officiel des espèces et des variétés cultivées au Sénégal. 1^{ère} édition. pp 192.

KAAG M.M.A., 1999. The implementation of environmental policies in Africa: an example from Senegal. In. *Towards negotiated co-management of natural resources in Africa.* LIT Verlag, Munster, pp. 115-134. [En ligne]. Disponible sur : <http://hdl.handle.net/1887/9684>

KALINGANIRE A., UWAMARIYA A., KONE B., LARWANOU M. ET DAKOUO J.M., 2007. Installation et gestion de plantations agroforestières. ICRAF Note technique N°2, Nairobi : World Agroforestry Centre. 52p.

KATER J.M., KANTE S. et BUDELMAN A., 1992. Karité (*Vitellaria paradoxa*) et néré (*Parkia biglobosa*) associated with crop in south Mali. *Agrofor. Syst.* 12 : 93-109.

KIZITO F., DRAGILA M., SENE M., LUFABA A., DICK R.P., DIEDHIOU I., DOSSA E., KHOUMA M., NDIAYE S., BADIANE A., 2006. Seasonal soil water variation and root patterns among two semi-arid shrubs coexisting with Pearl millet in Senegal, West Africa. *J. Arid Environ.* 67, 436–455.

KIZITO F., SENE M., DRAGILA M. I., LUFABA A., DIEDHIOU I., DOSSA E., CUENCA R., SELKER J., DICK R.P., 2007. Soil water balance of annual crop-native shrub systems in Senegal's Peanut Basin. *Ag. Water Management* 90:137 – 148.

KOUTOUDIO S., 2005. Diagnostic des ressources naturelles et leur gestion dans la communauté rurale de Vélingara Ferlo [en ligne]. *Mémoire de maîtrise*, Université Cheikh Anta Diop. Département de géographie. Disponible sur : <http://www.memoireonline.com/07/09/2378/mDiagnostic-des-ressources-naturelles-et-leur-gestion-dans-la-communaute-rurale-de-Velingara-Ferlo3.html>

LARWANOU M., ABDOULAYE M., et REIJ C., 2006. Etude de la Régénération Naturelle Assistée dans la Région de Zinder (Niger). USAID/EGAT, 2006, 56p.

LARWANOU M., OUMAROU I. SNOOK, L., DANGUIMBO I., et EYOG-MATIG O., 2010. Pratiques sylvicoles et culturales dans les parcs agroforestiers suivant un gradient pluviométrique nord-sud dans la région de Maradi au Niger. *TROPICULTURA*, vol. 28, 2^e trim, 2010, pp. 115-122.

LARWANOU M., MOUSTAPHA A.M., RABE M.L., et IRO D., 2012. Contribution de la Régénération Naturelle Assistée des ligneux dans l’approvisionnement en bois des ménages dans le département de Magaria (Niger) . *Journal International des Sciences Biologiques et Chimiques*, vol. 6 (1) 2012, pp. 24-36, ISSN 1991-8631.

LOUPPE D., 1991. *Guiera senegalensis*, espèce agroforestière? Bois et Forêts des Tropiques 228 ; 41-57

MAAZOU S., SOULEYMANE ET KENNEDY W. M., (2011). Forêts : préserver l’or vert. Rev. Spore, n° 153, pp 13-17

MAROU ZARAFI A., ABASSE A.T., BOKAR M., NIANG A., TRAORE C.O., 2002. Analyse de l’adoption de la Régénération Naturelle Assistée dans la region de Maradi au Niger. 2^{ème} atelier régional sur les aspects socio-économiques de l’Agroforesterie au Sahel. 7p

PODA D., ZIDA M., ZOUBGA S., BEROUDOUGOU H., LANKOANDE A., ZOUNGRANA J.E., TIVEAU D., 2009. Aménagement et gestion d’une gommieraie. In. Manuel pratique de production durable des gommés au Burkina Faso. 16-31 pp

ROCHETTE R., 1986. Déforestation et désertification au SAHEL. *Revue aménagement et nature*, N°. 81, 21^e année, 1986, pp. 3- 6.

SAMAKE O., DAKOUO, J.M., KALINGANIRE A., BAYALA J., et KONE B., 2011. Régénération naturelle assistée – Gestion des arbres champêtres au Sahel. ICRAF, Technical Manual N°. 16. Nairobi: World Agroforestry Centre. 29p.

SANOGO D., 2011. Expériences de stratégies de gestion des espaces sylvo-pastoraux inter-villageois dans le Bassin arachidier du Sénégal. vol 9 N° 1 ISRA, 75p.

THIOBANE M., 2013. Lutte contre la désertification : les bons points de la RNA et de l’agroforesterie. In. *Régénération Naturelle Assistée pour reverdir les terres de cultures*. Rev. *Les cahiers du GREP*. N°7 mai 2013. pp. 8 – 9.

UICN et GREEN Sénégal., 2009. Rapport de caractérisation des sites de Koungheul et de RAO en matière de Régénération Naturelle Assistée. 26p.

UICN., GREEN Sénégal., FENOP et Réseau MARP Burkina., 2010. Rapport de caractérisation de cas de deux paysans innovateurs dans la région nord du Burkina Faso en matière de la Régénération Naturelle Assistée : cas d’Ali OUEDRAOGO et d’Ousséni KINDO. 35p.

VAHSEN M., 2013. L'importance de l'arbre sur la fertilité des sols. In. La terre, j'en fais mon affaire...
Bulletin de ADG news, 31[01/02/2013]. Fiche N° 8. pp. 13-14.

ANNEXE

Annexe 1: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variétés sur le nombre de poquets

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	25,688	3,211	4,589	< 0,0001
Erreur	270	258,919	0,700		
Total corrigé	300	284,607			

Annexe 2: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variétés sur le nombre d'épis récoltés

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	376,568	47,071	3,032	0,003
Erreur	270	5744,377	15,525		
Total corrigé	300	6120,945			

Annexe 3: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variétés sur le nombre d'épis fertiles

Source	DD L	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	347,142	43,393	3,516	0,001
Erreur	270	4566,969	12,343		
Total corrigé	300	4914,111			

Annexe 4: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variétés sur le poids des épis (g)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	742846,381	92855,798	4,446	< 0,0001
Erreur	270	7727786,898	20885,911		
Total corrigé	300	8470633,279			

Annexe 5: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichage*variétés sur le poids des tiges (g)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	34,083	4,260	6,857	< 0,0001
Erreur	270	229,891	0,621		
Total corrigé	300	263,974			

Annexe 6: Tableaux ANOVA de l'interaction Type de défrichement*variétés sur le rendement en grains (t/ha)

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	8	218632,162	27329,020	3,882	0,0002
Erreur	270	2604646,672	7039,586		
Total corrigé	300	2823278,834			

Annexe7: Tableau ANOVA de l'effet variétés sur le poids des 1000 grains

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	39,828	19,914	15,512	< 0,0001
Erreur	276	482,715	1,284		
Total corrigé	300	522,543			

Annexe 8: Tableau ANOVA de l'effet type de défrichements sur le nombre d'épis infertiles

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	17,896	8,948	4,032	0,019
Erreur	276	834,457	2,219		
Total corrigé	300	852,354			

Annexe 9: Guide d'entretien

1. Quels constats avez-vous fait dans les parcelles avec RNA et sans RNA?
2. Quels constats avez-vous fait au niveau des cultures dans les parcelles avec RNA et sans RNA?
3. Quels constats avez-vous fait sur le plan économique avec l'adoption de la RNA?
4. Quelles contraintes avez-vous noté avec l'adoption de la RNA ?
5. Quel type de défrichement vous convient le plus (coupe rase, une ou deux tiges, quatre tiges) ?
6. Quelle est la variété qui vous convient le plus (thialack, souna 3, locale) ?