

UNIVERSITE ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR



UFR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT D'AGROFORESTERIE

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers
(AGDEFA)

Effets de deux types de compost sur les rendements du
Mucuna pruriens (L.) DC. var. *utilis* (Wall.) Baker cv *ghana*
en haute Casamance, Sénégal.

Présenté par

Joséphine DEMBA

Sous la supervision de Dr Daouda NGOM, Maître de conférences (UCAD)

Encadreurs : Dr Ismaïla COLY, Maître Assistant (UASZ)

Dr Mayécor DIOUF, Chargé de Recherches (ISRA /CRA, Djibélor)

Dr Mamadou Ousseynou LY, Chargé de Recherches (ISRA/CRZ, Kolda)

Soutenu publiquement le: 31 Mai 2021 devant le jury composé de:

Président :	M. Mohamed. M. CHARAHABIL	Maître de conférences	UFR-ST / UASZ
Membres :	M. Mamadou O. LY	Chargé de Recherches	ISRA/CRZ Kolda
	M. Mayécor DIOUF	Chargé de Recherches	ISRA/CRA Djibélor
	M. Abdoulaye BADIANE	Chargé de Recherches	ISRA/CRA Djibélor
	M. Daouda NGOM	Maître de conférences	BV/UCAD
	M. Aly DIALLO	Assistant	UFR-ST / UASZ
	M. Ismaïla COLY	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ

DEDICACES

Tout d'abord je rends grâce au Dieu de bonté, le père tout puissant pour la force et le courage qu'il m'a doté pour pouvoir mener à bout ce travail.

Je dédie ce travail à mes chers parents **Bibiane DIEME** et **Jean Marie DEMBA** pour leur amour, leur soutien, leur prière et leur sacrifice qu'ils déploient pour la réussite et l'épanouissement de leurs enfants.

A ma famille de Ziguinchor particulièrement à mon oncle Marc Mbaye DIEME et ma tante Véronique DIASSY pour l'accueil et la sérénité.

A mes frères, sœurs, cousins, cousines, oncles, tante, amis..., mention spéciale à mes sœurs Florentine DEMBA et Jeanne DIATTA pour leurs appuis, encouragements et conseils judicieux.

A ma famille d'accueil au CRZ de Kolda Tata Gnilane et ses enfants Salimata et Rokhaya DIEDHIOU pour l'hospitalité et la sérénité.

De même qu'à la famille BADIANE de Maman Françoise BOISSY pour l'accueil et l'hospitalité.

Et à la famille DIATTA de Tonton Ambroise.

A Yakhya CISSE, un ami, un frère, un confident et conseiller qui est toujours là durant les bons comme les mauvais moments de ma vie.

Trouver en ce travail le fruit de votre soutien infailible et en ces quelques mots tout l'amour et l'affection que je vous porte. Merci d'être là pour moi.

REMERCIEMENTS

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet « Zone Humide » financé par l'Agence Basque de la Coopération et pour le Développement (ABCD) et mis en œuvre par le consortium ONG « 7a » *Maa-rewee* / ISRA / Forum Civil section de Kolda en collaboration avec l'ONG Paz Con Dignidad. Arrivé au terme de ce travail j'aimerais exprimer ma gratitude en signe de reconnaissance à toutes ces personnes qui de près ou de loin ont concouru à l'aboutissement de mon stage et à la réalisation de ce document.

Ainsi j'exprime mes sincères remerciements aux autorités de l'Université Assane SECK de Ziguinchor dont l'Ex-Recteur, Professeur Kéba Kourfia DIAWARA ainsi que l'ensemble du personnel dudit établissement pour m'avoir accueilli au sein de leur institution durant ces années d'étude que j'y ai passé.

Je remercie particulièrement l'ensemble des enseignants permanents du département d'Agroforesterie notamment au : Pr Mohamed Mahmoud CHARAHABILL, Dr Ousmane NDIAYE, Pr Ngor NDOUR, Dr Djibril SARR, Dr Antoine SAMBOU, Pr Siré DIÉDHIOU, Dr Aly DIALLO, Dr Boubacar CAMARA, Dr Joseph Saturnin DIEME, Dr Saboury NDIAYE et Dr Mamadou A. A. DIEDHIOU pour la qualité de l'enseignement et le savoir qu'ils nous ont inculqué durant ces cinq années de formation.

Mes plus vifs remerciements vont à l'endroit du Dr Ismaila COLY pour l'aide inestimable qu'il m'a apporté en suivant et en encadrant ce travail. Votre rigueur dans le travail et votre abnégation pour la cause de l'étudiant n'est plus à prouver.

J'exprime également ma gratitude à l'ensemble des doctorants du département qui nous ont accompagnés durant notre formation, même si à ce jour ils ont été hissés au grade de Docteur. Je veux nommer M. Arfang O. K. GOUDIABY, M. Maurice DASYLVA, M. Seydou NDIAYE, M. M. Paul DIOUF, pour leur encadrement et conseils.

A travers le Dr Paterné DIATTA, chef de centre de l'ISRA/CRA de Djibélor, j'adresse mes remerciements à l'ensemble du personnel et étudiants stagiaires dudit centre pour m'avoir permis d'y dérouler une partie de mon stage.

Une pensée particulière à l'endroit du Dr Mayécor DIOUF pour la confiance qu'il a eue à mon égard en m'acceptant comme stagiaire, pour l'accompagnement et le soutien. Mes remerciements vont aussi à l'endroit du Dr Mamadou Ousseynou LY pour son humilité, sa disponibilité et sa

capacité à prodiguer en toute simplicité de judicieux conseils ; je vous témoigne ma profonde gratitude.

Sans oublier Dr Abdoulaye BADIANE chercheur à l'ISRA/CRA de Djibélor pour avoir produit le compost utilisé dans le cadre de cette étude, mais également pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Un grand merci à l'ensemble du personnel de l'ISRA/CRZ de Kolda. Particulièrement au Directeur Younouss CAMARA qui prend toujours la peine de s'enquérir de l'état d'avancement de mes travaux. Mais aussi à Dr Séga NDAO pour ses contributions, ses suggestions et sa disponibilité.

Je remercie et exprime ma gratitude à ces vaillantes personnes qui nous ont accompagné du début à la fin, sur le terrain comme dans l'élaboration du document, je veux nommer l'équipe de travail constituée par M. Abdou Karim KEITA et M. MOHO SARR qui n'ont cessé de par leur accompagnement, leur soutien, leurs encouragements et conseils à nous pousser à donner le meilleur de nous.

Je remercie mes compagnons de terrain M^{lle} Marie Sabdou Edbo et M^{me} Lémou NDIAYE CAMARA de même que M. Abdoulaye SEYDI agent à l'ONG 7a qui nous ont accompagnés durant ces moments de dur labeur. L'aventure a été longue, pleine d'embûches et d'entraves mais votre persévérance et votre courage ont été pour moi une source de motivation.

Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance aux habitants du village de Coumbacara pour leur accueil chaleureux et leur collaboration particulièrement aux familles BALDE, GANO et MBALLO. Mention spéciale aux vaillantes femmes des groupements présidés par Adama, Tenning et Eigué qui nous ont apporté une aide incommensurable << *Diarama bouye* >>.

Je remercie aussi tous les Membres du Consortium du projet suscité particulièrement le PCO de l'ONG « 7a » *Maa-rewee*, Monsieur El Hadj Ndiobo MBALLO pour leur soutien financier et moral qui nous a permis de mener à bien ce travail ; pour ses conseils pleins de sens et ses encouragements constants.

Mes remerciements vont également à l'endroit de Dr Etienne TENDENG qui ne cesse de nous prodiguer des conseils et encouragements dans le sens de nous aider à nous booster vers l'avant, merci pour votre disponibilité.

Je ne saurais terminer sans remercier tous mes camarades de la 8^{ème} promotion du Département d'Agroforesterie. Le compagnonnage a été long, dès fois turbulent, mais vous avez pu maintenir cette dynamique de groupe ; ce document est le fruit de votre soutien. Merci pour ces cinq années passées ensemble.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES	viii
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
RESUME.....	viii
ABSTRACT	x
Introduction	1
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	3
1. Généralités sur le <i>Mucuna pruriens</i>	3
1.1. Systématique et description botanique	3
1.2. Ecologie et distribution	4
1.3. Technique culturale.....	4
2. Importance du <i>Mucuna pruriens</i>	5
2.1. Usage agronomique du <i>Mucuna pruriens</i>	5
2.2. Production du <i>Mucuna pruriens</i>	6
2.3. Valeur nutritive et composition chimique du <i>Mucuna pruriens</i>	6
2.4. Utilisation du <i>Mucuna pruriens</i> dans l'alimentation du bétail	8
2.5. Importance socio-économique et culturelle du <i>Mucuna pruriens</i>	9
3. Description du compost.....	10
3.1. Propriétés agronomiques du compost	10
3.2. Les méthodes de fertilisation traditionnelle	11
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES.....	12
1. Présentation du site d'étude.....	12
1.1. Les caractéristiques climatiques	12
1.2. Le sol.....	13
1.3. 1.3 Les activités socio-économiques.....	13

2. Matériel et Méthodes.....	13
2.1. Le matériel utilisé	13
2.1.1. Les semences	13
2.1.2. La matière organique fertilisante.....	13
2.2. Le dispositif expérimental.....	14
2.3. Conduite de l'expérimentation.....	15
2.3.1. Préparation du lit de semis.....	15
2.3.2. Le semis	16
2.3.3. Application des amendements	16
2.3.4. Les opérations de sarclage.....	17
2.4. Collecte des données	17
2.5. Traitement et analyses des données	18
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	19
1. Résultats.....	19
1.1. Effets des traitements sur les paramètres morphologiques	19
1.1.1. Effets sur la hauteur des plants	19
1.1.2. Effets sur le nombre de feuilles des plants	19
1.1.3. Effets sur le diamètre au collet des plants	20
1.1.4. Effets sur le nombre de ramifications.....	21
1.2. Effets sur les paramètres de production du <i>Mucuna pruriens</i>	21
2. Discussion.....	23
2.1. Effet des fertilisations organiques sur le développement végétatif.....	23
2.2. Effet des fertilisations organiques sur la production de biomasse	24
Conclusion et Perspectives.....	25
Références Bibliographiques.....	26

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Parcelle de production (A) et grappe de fleurs (B) de <i>Mucuna pruriens</i>	3
Figure 2: Gousses (A) et graines (B) de <i>Mucuna pruriens</i>	4
Figure 3: Situation géographique de la commune de Coumbacara.....	12
Figure 4 : Dispositif expérimental de l'étude	15
Figure 5: Préparation du lit de semis (A =labour ; B = nivellement). Crédit photo : Demba (2019)	15
Figure 6: Opération de semis (A : traçage des lignes de semis et B : semis). Crédit photo : Sarr (2019)	16
Figure 7: Doses d'amendement à appliquer déposées près des poquets (A) et amendements appliqués dans les poquets (B). Crédit photo : Demba (2019).....	16
Figure 8: Opération de sarclage (A) et cuvettes confectionnées après sarclage (B). Crédit photo : Demba (2019).....	17

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Certaines composantes présentes dans <i>M. pruriens</i> var. <i>cochinchinensis</i> et <i>M. pruriens</i> var. <i>utilis</i> (%).....	7
Tableau 2: Minéraux et facteurs antinutritionnels contenus dans les graines de <i>M. pruriens</i> (% MS)	8
Tableau 3 : Acides aminés présents dans les graines du <i>M. pruriens</i> var. <i>cochinchinensis</i> et de <i>Mucuna</i> non spécifiés en % MS.....	8
Tableau 4 : Les données économiques de la production de <i>M. pruriens</i> au Kuruma (Burkina Faso)	9
Tableau 5 : Matières premières utilisées pour l'élaboration des différentes formules de compost.	Erreur ! Signet non défini.
Tableau 6 : Variation de la hauteur des plants (cm) de <i>M. pruriens</i> en fonction des traitements	19
Tableau 7: Variation du nombre de feuilles produites par plant en fonction des amendements ..	20
Tableau 8 : Variation du diamètre au collet (mm) des plants de <i>M. pruriens</i> en fonction des amendements	21
Tableau 9 : Variation du nombre de ramifications en fonction des amendements	21
Tableau 10 : Effets des amendements sur les rendements en biomasses fraîche et sèche du <i>M. pruriens</i> (RDTF = biomasse fraîche et RDTS = biomasse sèche)	22

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

- ANSD** : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie
- CEFAC** : Centre transfrontalier de Formation et de Démonstration en pratiques Agro-écologiques de Coumbacara
- CRA** : Centre de Recherches Agricoles
- CRZ** : Centre de Recherches Zootechniques
- FAO** : Food and Agriculture Organization of United Nations / Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- ISRA** : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
- IITA** : Institut International d'Agriculture Tropicale
- JAS** : Jour Après Semis
- PCEV** : Plante de Couverture et Engrais Vert
- PLD** : Plan Local de Développement
- MAT** : Matières Azotées Totales
- MS** : Matière Sèche
- ONG** : Organisation Non Gouvernementale
- 7A** : Appui à l'Autoformation des Adultes Appliqué à l'Action pour l'Alternance et l'Alternative

RESUME

L'insuffisance des ressources fourragères naturelles surtout en saison sèche constitue une contrainte majeure au développement de l'élevage des ruminants. L'objectif de cette étude est une contribution à l'amélioration quantitative et qualitative de la production de fourrage de *Mucuna pruriens* en haute Casamance. Elle est effectuée à Coumbacara sur un sol dégradé ayant reçu des apports d'engrais organiques dans l'optique d'évaluer leurs effets sur la croissance et la production en biomasse du *Mucuna pruriens*. L'expérimentation conduite en fin d'hivernage était faite suivant un dispositif en blocs complets randomisés (Fisher). Les traitements en quatre répétitions ont été constitués d'un témoin (F0) et de trois niveaux d'apport de fertilisant : compost de formule 1 (F1), compost de formule 2 (F2), et d'un fumier d'étable (FE). Les observations ont porté sur les paramètres de croissance et de production qui ont été soumis à une analyse de la variance (ANOVA) au seuil de 5% afin d'évaluer les degrés d'efficacité de ces fertilisants organiques. Les résultats obtenus renseignent que le *Mucuna pruriens* a répondu positivement dans la phase de croissance sous l'effet des fertilisants organiques ($p < 0,05$) par rapport au témoin. En effet, le compost F2 a plus influencé positivement la croissance du diamètre au collet et le nombre de ramifications avec des valeurs respectives de $5,83 \pm 0,6$ cm et $2,15 \pm 0,39$ rameaux/plant à la fin de l'expérimentation (60 JAS). Pour le rendement en biomasse sèche, les différents traitements de fertilisation organique n'ont pas présenté des différences significatives même si les plants sous F2 ont donné les meilleurs résultats en valeur absolue ($2,9 \pm 0,38$ kg/ha) à 60 JAS. Quant à la hauteur des plants et la production foliaire, l'effet du fumier d'étable (FE) est prépondérant avec $85,95 \pm 15,96$ cm et $20,2 \pm 3,53$ feuilles/plant respectivement. Le compost enrichi en déjections d'élevage et en matière végétale non ligneux (F2) pourrait être recommandé pour la production de fourrage de *Mucuna pruriens* à la dose de 2,5 t/ha et à condition d'être répété.

Mots clés : *Mucuna pruriens*, compost, production fourragère, Coumbacara, Kolda, Sénégal

ABSTRACT

The insufficiency of natural fodder resources, especially in the dry season, constitutes a major constraint on the development of ruminant breeding. The objective of this study is to contribute to the quantitative and qualitative improvement of the production of *Mucuna pruriens* fodder in upper Casamance. It is carried out in Coumbacara on degraded soil that has received organic fertilizers in order to assess their effects on the growth and biomass production of *Mucuna pruriens*. The experiment carried out at the end of wintering was carried out using a randomized complete block device (from Fisher). The treatments in four repetitions consisted of a control (F0) and three levels of fertilizer input: compost of formula 1 (F1), compost of formula 2 (F2), and stable manure (FE). The observations focused on the growth and production parameters which were subjected to an analysis of variance (ANOVA) at the 5% threshold in order to evaluate the degrees of effectiveness of these organic fertilizers. The results obtained indicate that *Mucuna pruriens* responded positively in the growth phase under the effect of organic fertilizers ($p < 0.05$) compared to the control. Indeed, the F2 compost had a more positive influence on the diameter at the neck and the number of branches with respective values of 5.83 ± 0.6 cm and 2.15 ± 0.39 branches / plant at the end of the experiment. (60 JAS). Regarding the dry biomass yield, the different organic fertilization treatments did not show significant differences even if the plants under F2 gave the best results (2.9 ± 0.38 kg / ha). As for plant height and leaf production, they are more positively influenced by stable manure (FE) with 85.95 ± 15.96 cm and 20.2 ± 3.53 leaves / plant respectively. Compost enriched with livestock droppings non-woody plant matter (F2) could be recommended for the production of *Mucuna pruriens* fodder at the rate of 2.5 t/ha and provided it is repeated.

Keys words: *Mucuna pruriens*, compost, leaf fodder production, Coumbacara; Kolda, Senegal

Introduction

L'élevage, avec près de 67 millions de bovins et 231 millions de petits ruminants est l'une des principales activités économiques en Afrique de l'Ouest (Kanwe *et al.*, 2015 ; Djibo *et al.*, 2016 ; Koutou *et al.*, 2016a).

Au Sénégal, ce sous-secteur de l'agriculture représente un important moyen de subsistance pour 3,5 millions d'individus. Avec un PIB de 35% du secteur primaire et un PIB national de 7% (ANSD, 2018), l'élevage joue un rôle important dans la sécurité alimentaire et la cohésion sociale (Yaye Abdou *et al.*, 2019). Principale activité économique viable dans des écosystèmes fragiles (Gbaguidi *et al.*, 2011 ; Sounon *et al.*, 2019) arides, l'élevage contribue à la réduction de la pauvreté et fournit des moyens de subsistance pour les personnes vulnérables des zones arides et semi- arides au Sénégal (Dièye et Guèye, 2002). Malgré les faibles performances zootechniques attribuées aux races locales comparées à celles exotiques (Coulibaly *et al.*, 2017a) et la rareté des ressources fourragères (Traoré *et al.*, 2020) et des point d'eau (Doreau et Corson, 2017), l'élevage demeure une activité clé dans le vécu quotidien des populations. Pour pallier à ces contraintes, plusieurs projets et programmes ont été mise en œuvre (Fillol *et al.*, 2020). Ainsi, la plupart des programmes d'amélioration génétique avait comme objectif l'optimisation des capacités de reproduction et de production des élevages (Camara *et al.*, 2020). Cependant, l'alimentation a toujours été l'un des facteurs limitant pour la réussite de ces programmes (Kouamo *et al.*, 2011 ; Sow *et al.*; 2016 ; Lawal *et al.*, 2017) surtout en saison sèche. Pendant cette période, les résidus des cultures et des pâturages naturels, dominés par les graminées annuelles (Badarou *et al.*, 2020) rares et peu nutritives (Djibo *et al.*, 2018) sont les principales ressources fourragères. A cela s'ajoute la réduction des zones de pâturages suite à la pression anthropique inhérente à l'accroissement démographique (Kâ *et al.*, 2020), aux effets du changement climatique (Richard *et al.*, 2019) et à la surcharge animale sur les parcours (Kâ *et al.*, 2020). Il en résulte une colonisation de ces zones de pâturages par des espèces peu ou pas appréciées (Djenontin *et al.*, 2009 ; Kanwe *et al.*, 2015 ; Idrissa *et al.*, 2020b). Cette situation est aggravée par l'exploitation non concertée des ressources et les feux de brousse récurrents qui contribuent à la dégradation continue du potentiel fourrager. Cette dégradation constitue une réelle menace à la fois pour l'équilibre écologique que pour l'élevage (Idrissa *et al.*, 2020a). Les parcours ne peuvent donc plus assurer à elles seules, les besoins d'entretien des animaux, et encore moins ceux de leur production (Zoungrana, 2010). Ainsi pour améliorer le potentiel fourrager des zones de parcours, les éleveurs ont tendance à recourir aux fertilisants chimiques

avec comme conséquence une concentration de ces derniers dans le fourrage. Or, Anadon (1990) et Mensah *et al.* (2014) indiquent que les substances chimiques apportées pour la régénération des zones de parcours sont nocives pour l'environnement et lorsqu'elles sont ingérées par l'animal, elles peuvent se retrouver dans les aliments dérivés de ces animaux. Ainsi, ces dérivés contaminés deviennent nocifs pour les autres maillons de la chaîne alimentaire qui les consomment. D'où la nécessité de recourir à des biofertilisants pour la production de fourrage de qualité et en quantité afin d'assurer non seulement une complémentation des rations alimentaires du bétail mais aussi contribuer à la réduction de la pression sur les parcours naturels (Coulibaly *et al.*, 2017a). Ce faisant, l'Etat du Sénégal dans sa politique de promotion des cultures fourragères prône la diffusion d'itinéraires techniques résilients pouvant booster la productivité des élevages et ainsi améliorer la sécurité alimentaire de la population sénégalaise (Anonyme, 2019).

C'est dans cette optique que cette étude portant sur le test de l'effet de deux types de compost sur les rendements en biomasse d'une espèce fourragère, *Mucuna pruriens* a été initiée. Tenant compte des fonctions et services que procure cette légumineuse fourragère, il apparaît opportun de porter une attention particulière à sa culture pour l'amélioration des rations alimentaires du bétail d'une part et de la fertilité du sol d'autre part. Cependant, la dégradation des terres dans la zone d'étude pourrait réduire ces performances et ainsi entraver sa diffusion auprès des petites exploitations qui sont souvent confrontées à un déficit de fourrage en saison sèche. Elle a pour objectif général de contribuer à l'amélioration en quantité et en qualité de l'alimentation animale surtout en saison sèche dans la région de Kolda et au Sénégal de façon général. Il s'agit spécifiquement d'évaluer l'effet de deux types de compost sur les paramètres végétatifs et productifs d'une variété du *M. pruriens* en comparaison avec un fertilisant classiquement utilisé (le fumier d'étable) et un témoin absolu (sans apport de fertilisant).

Ce document s'articule autour de trois chapitres, dont le premier porte sur une revue documentaire. Le second chapitre développe la méthode utilisée tandis que le troisième aborde les résultats et leur discussion.

CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Généralités sur le *Mucuna pruriens*

1.1. Systématique et description botanique

Le *Mucuna pruriens* (L.) est une plante de couverture de la classe des dicotylédones, de l'ordre des Fabales, de la tribu des *Phaseolae* et de la famille des *Fabaceae*. Le genre *Mucuna* englobe 150 espèces annuelles et pérennes dont *Mucuna pruriens* avec un nombre de chromosomes diploïdes ($2n = 22$) (Sathyanarayana *et al.*, 2008; Koutou *et al.*, 2016b; Chinapolaiah *et al.*, 2019). D'après Zoungrana, (2010) et Moura *et al.*, (2016), il existe plusieurs variétés de *Mucuna* mais celles rencontrées en Afrique de l'Ouest sont principalement *M. pruriens* var. *pruriens*, *M. pruriens* var. *utilis*, *M. pruriens* var. *cochinchinensis*, *M. pruriens* var. *deeringiana*, *M. pruriens* var. *nagaland* et le *M. pruriens* var. *rajada*. Ainsi, Diatta *et al.* (2020), indiquent avoir rencontré dans la zone d'étude *M. pruriens* var. *pruriens* (variété sauvage) et *M. pruriens* var. *utilis* (variété cultivée) et que toutes les formes cultivées ou cultivars, proviennent de la variété *utilis*. Cette espèce à croissance rapide est rampante lorsqu'elle est en culture pure sans support (**Figure 1 A**) mais aussi elle peut être grimpante si elle est en association avec d'autres cultures à port érigé ou en présence de tuteur. La longueur de sa tige principale varie de 6 à 8 m et celle des ramifications peut atteindre 15 m (Jena *et al.*, 2019). Ces feuilles sont trifoliées et amples, alternes ou en spirale, gris-soyeux en dessous dont deux folioles latérales asymétriques. Selon Coulibaly *et al.* (2018a), l'inflorescence est en grappe étroite, et les fleurs sont de couleur blanche, lavande ou violet foncé selon la variété (**Figure 1 B**).



Figure 1: Parcelle de production (A) et grappe de fleurs (B) de *Mucuna pruriens* (google)

Les fruits sont des gousses longitudinales incurvées et grasses. Elles contiennent généralement 4 à 6 graines, d'environ 10 à 12 mm de long et sont densément couvertes de trichomes

persistants brun pâle ou gris qui provoquent des démangeaisons si elles entrent en contact avec la peau humaine (**Figure 2 A**).

Les graines sont noires ou brunes brillantes, elliptiques à réniforme (**Figure 2 B**) selon les variétés (Kantiono, 2012; Eze *et al.*, 2017). La plante est héliophile, thermophile et à croissance vigoureuse (Haro *et al.*, 2020).



Figure 2: Gousses (A) et graines (B) de *Mucuna pruriens*.

1.2. Ecologie et distribution

Le *Mucuna pruriens* serait originaire d'Asie et poussent maintenant dans de nombreuses régions tropicales (Moura *et al.*, 2016). En Afrique cette légumineuse fourragère se rencontre principalement au Burkina Faso, au Bénin, au Mali au Nigeria, au Ghana et au Sénégal. Elle peut être cultivée seule sous forme de jachère ou associée à d'autres cultures dans les champs. La culture du *Mucuna pruriens* s'adapte aux conditions climatiques et pédologiques variées. Il se développe à des températures comprises entre 15 et 34 °C et sous une pluviométrie de 650 à 1200 mm (Koutou *et al.*, 2016b). Les sols sableux et argilo-sableux avec un pH variant entre 5,5 à 7,5 sont favorables à son bon développement (Jena *et al.*, 2019). Il est à noter que le *Mucuna pruriens* peut pousser sur tous les types de sols mais il supporte moins les situations extrêmes que sont le manque d'eau et l'excès d'humidité (Kantiono, 2012).

1.3. Technique culturale

Le *Mucuna pruriens* est une culture annuelle dont le cycle cultural varie entre quatre (04) et six (06) mois selon les variétés. Le semis se fait soit après un labour du sol soit après grattage en sec ou semi-humide soit sans préparation du sol (Coulibaly *et al.*, 2018a). En culture pure il peut être semé à des écartements de 0,30 à 0,40 m entre les poquets et 0,80 m entre les lignes. Et en culture associée il peut être semé à des écartements de 0,40 à 0,50 m entre les poquets et 1 m entre les lignes. Les graines mettent 8 à 10 jours pour germer. Le rendement moyen en

grains est compris entre 250 et 2000 kg / ha alors que celui en biomasse est entre 1000 et 7000 kg MS /ha. Pour conserver les valeurs nutritives recherchées des fourrages, la fauche du *Mucuna pruriens* est effectuée quand le fourrage est encore frais à trois mois après semis c'est-à-dire à 50% de la floraison (Coulibaly *et al.*, 2018a; Diatta *et al.*, 2020).

La période propice de semis du *Mucuna pruriens* pour une meilleure production de biomasse aérienne se situerait entre le 1^{er} et 15 juillet dans les zones arides et semi-arides (Koutou *et al.*, 2009).

2. Importance du *Mucuna pruriens*

2.1. Usage agronomique du *Mucuna pruriens*

Dans les régions tropicales, la baisse de fertilité des sols se traduit par une réduction des rendements des cultures surtout dans les petites exploitations dont les revenus ne permettent pas un approvisionnement en engrais. Pour pallier à cette baisse de fertilité, certains exploitants font recours aux Plantes de Couverture et Engrais Vert (PCEV). Ces plantes à croissance rapide, sont souvent des légumineuses à haute production de biomasse capables d'améliorer la production des exploitants. Elles font ainsi l'objet d'un intérêt particulier pour les petits producteurs et chercheurs en Amérique, en Afrique et en Asie. Parmi ces PCEV, *Mucuna pruriens* fait l'objet d'une attention particulière car elle est décrite comme étant l'un des engrais vert le plus populaire adapté aux tropiques et qui contribue au maintien durable du système agricole (Kantiono, 2012). Son efficacité est prouvée dans la fixation de l'azote de l'air et dans l'amélioration de la fertilité du sol (Coulibaly *et al.*, 2017b). D'après les résultats de Azontonde (2008) ; Koutou *et al.* (2016b) *Mucuna pruriens* constitue un paillis épais dont la décomposition enrichit fortement le sol en matière organique et en azote mais également réduit les pertes globales d'azote de la parcelle par rapport à la culture traditionnelle non fertilisée. Ce qui permet une forte production agricole mais contribue également à la stabilité structurale du sol (Kiemdé, 2017). Cette stabilité favorise l'infiltration au détriment du ruissellement réduisant ainsi l'érosion hydrique. Le paillis a aussi des effets mécaniques car protège le sol contre l'impact désagrégeant des gouttes de pluie, ce qui favorise l'infiltration. Il ralentit le ruissellement et par conséquent diminue la capacité des eaux de ruissellement à détacher et à transporter les particules. Il peut également piéger les particules transportées par le ruissellement, donc diminuer sa charge solide (Barthès *et al.*, 2015). En plus de sa fonction fourragère, le couvert de cette légumineuse peut contribuer à la réduction des pertes d'eau du sol par évaporation si bien que certains auteurs indiquent qu'elle parvient à maintenir un seuil d'humidité du sol favorable au développement de cultures associées pendant 21 jours même à l'absence de pluie

(Hounkponou, 2015). La culture du *Mucuna pruriens* a aussi la capacité d'étouffer certaines espèces adventices dont *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv (chiendent) et *Striga hermonthica* (Del.) Benth ainsi que certaines adventices permettant ainsi la récupération des champs abandonnés par les agriculteurs suite à la présence de ces nuisibles (Aklamavo, 1997).

Comme certaines légumineuses, *Mucuna pruriens* a aussi la capacité de se protéger et de protéger les cultures associées de certains pathogènes grâce aux substances nématocides qu'elles sécrètent. Ce qui permet de réduire l'utilisation de pesticides en culture associée (Belfort, 2017).

2.2. Production du *Mucuna pruriens*

D'après Koutou *et al.* (2016b) les plants de *Mucuna pruriens* peuvent fixer 83 à 250 kg d'azote atmosphérique /ha/an là où *Vigna unguiculata* (L.) A. Walp. en fixe 50 à 115 kg d'azote /ha/an (Kiemdé, 2017). Grâce à sa grande production en fourrage (foin) qui peut atteindre 5 à 8 t MS/ha et en graines (3 à 4 t/ha en culture pure et 0,2 à 0,6 t/ha en association avec des céréales), et sa richesse en protéines [26 à 32% pour les graines et 12 à 21% pour le fourrage (les feuilles)], *Mucuna pruriens* est une source d'aliment pour le bétail surtout en saison sèche, de fertilisant organique et de revenus pour les producteurs (Koutou *et al.*, 2016b).

2.3. Valeur nutritive et composition chimique du *Mucuna pruriens*

Mucuna pruriens est une bonne source de nutriments et de minéraux. Il constitue aussi une source importante de protéines et d'azote qui est primordial dans la restauration et le maintien de la fertilité des sols de même que dans l'alimentation des animaux. Il a une teneur élevée en matières azotées totales (MAT) (150 à 340 g/kg MS) (Diatta *et al.*, 2020). Il apparaît également comme une source alimentaire permettant de relever le niveau de protéine en alimentation animale grâce à sa richesse en protéines (Koutou *et al.*, 2016b). La teneur en protéine brute au niveau des feuilles de *Mucuna pruriens* est comparable à celle contenue dans les feuilles de *Moringa oleifera* Lam. (Sarwatt *et al.*, 2004). D'après Belfort (2017), le *Mucuna pruriens* contient 18 à 27,7% de protéines alors que le *Vigna unguiculata* en contient 18,1%. Les graines de *Mucuna pruriens* sont aussi riches en acides aminés (tableau 3) ce qui en fait une source végétarienne utile de protéines (Jena *et al.*, 2019).

Tableau 1: Certaines composantes présentes dans *M. pruriens* var. *cochinchinensis* et *M. pruriens* var. *utilis* (%)

Composantes	M. p. var. cochinchinensis	M. p. var. utilis
Protéines brutes %	30,1-31,8	30,3
Fibres%	2,3-9,0	7,3
Cendres %	2,9-4,5	5,7
Extrait d'Ether %	4,5-5,2	7,0
Extrait d'N libre %	51,9-57,9	49,8

Source: Kantiono (2012)

Le *Mucuna pruriens* comme les autres légumineuses contient un certain nombre de substances anti-nutritionnelles (**Tableau 2**) qui limitent son utilisation dans l'alimentation animale et humaine (Bhat *et al.*, 2007). Ces composés incluent les tannins qui forment des complexes avec les protéines, les enzymes digestives interférant ainsi avec la digestion. Le plus important de ces facteurs est le L-Dopa (L-3,4-Dihydroxyl Phényl Alamine), un composé utilisé dans le traitement de la maladie de Parkinson qui est présent dans les graines à raison de 3,1 à 6,7% (Kantiono, 2012 ; Jena *et al.*, 2019). C'est pourquoi certains auteurs recommandent de ne pas utiliser le *Mucuna pruriens* comme source unique d'alimentation ni pour les humains ni pour les animaux mais de les incorporer à des taux inférieurs à ceux en usage pour les autres légumineuses comestibles. Ainsi, tenant compte de leur teneur en substances essentielles appréciables, sur le plan alimentaire et pharmaceutique (**Tableau 3**), certains auteurs soulignent la nécessité de trouver des méthodes de traitement pour éliminer ces composants. Ainsi les résultats des études de Dossa *et al.* (1999) indiquent que les graines de *Mucuna pruriens* trempées dans l'eau à température ambiante pendant 24h, égouttées, dépelliculées, grillées pendant une heure et refroidies à la température ambiante, seraient le traitement physico-chimique le plus indiqué qui permet d'avoir des valeurs élevées de taux de nutriments organiques et de matières minérales. Aboh *et al.* (2011) indique que le même procédé préconisé par Dossa *et al.* (1999) permet d'obtenir les mêmes résultats lorsque les graines sont bouillies mais non grillées. Ce processus permet de réduire le taux de L-Dopa de 6% à 0,42% ; dose bien en-dessous de 1% du taux maximal de L-Dopa recommandé pour la consommation humaine.

Tableau 2: Minéraux et facteurs antinutritionnels contenus dans les graines de *M. pruriens* (% MS)

Composantes	Graines entières
Constituants minéraux	
Calcium, mg/g	0,08
Phosphore, mg/g	1,07
Magnésium, mg/g	0,15
Sodium, mg/100g	0,93
Facteurs antinutritionnels	
Cyanide (HCN) mg/kg	40,0
Hémagglutinine, HU/g	4267
Inhibiteur de la Trypsine, mg/g	7,47
Tannin, mg/g	5,54

Source: Mugendi *et al.* (2010)

Tableau 3 : Acides aminés présents dans les graines du *M. pruriens* var. *cochinchinensis* et de *Mucuna* non spécifiés en % MS.

Acides amines	M. non spécifié	M. cochinchinensis
Acide aspartique	11	10,5
Thréonine	3,5	4,1
Sérine	4,7	5,4
Acide Glutamique	16,9	14,4
Glycine	3,7	4,3
Alanine	4,4	4,5
Cystine	1,5	2,0
Valine	4,9	5,6
Méthionine	1,3	1,1
Isoleucine	4,1	4,5
Leucine	7,6	-
Tyrosine	3,4	4,5
Phénylalanine	5,5	5,5
Histidine	3,1	4,2
Lysine	6,7	8,0
Arginine	6,8	6,1
Tryptophane	1,2	1,2

Source: Kantiono (2012)

2.4. Utilisation du *Mucuna pruriens* dans l'alimentation du bétail

La production de *Mucuna pruriens* permet de travailler sur la problématique de l'intégration agriculture-élevage à travers le renforcement des capacités des producteurs sur la production du fourrage pour l'entretien des bœufs de trait, des vaches laitières et des bovins d'embouche

(Kanwe *et al.*, 2015). En effet, la production de biomasse de légumineuses améliore le bilan fourrager. D'ailleurs Huyghe (2003), estime à 85% la part des protéines fourragères dans l'alimentation des ruminants. Le *Mucuna pruriens* conduit à une augmentation de la matière sèche ingérée, de la digestibilité de la ration, de la production de lait et du rythme de croissance des veaux (Adjorlolo *et al.*, 2001; Zoungrana, 2010). Coulibaly *et al.* (2017a) d'ajouter que les quantités de biomasse (1895 à 4113 kg de MS) de *Mucuna pruriens* et de maïs associé à des quantités en grains de (1788, 2057 kg) sont suffisantes pour des suppléments de l'équivalent de 2,5 - 4,5 paires de bœufs de labour pour 90 jours, pendant la saison sèche, couvrant ainsi les besoins de matières sèches pendant cette période de soudure. De plus, la consommation des légumineuses par les animaux réduirait leur participation à la production de méthane qui est un gaz à effet de serre (Belfort, 2017).

Intégré du *Mucuna pruriens* (à raison de 2 kg de fanes séchées au quotidien) dans la ration alimentaire d'un bœuf de trait de 250 kg de poids vif pendant 3 mois couvrent les besoins d'entretien et permet un gain de poids moyen quotidien de 372g (Coulibaly *et al.*, 2018b).

2.5. Importance socio-économique et culturelle du *Mucuna pruriens*

Les données économiques de production du *Mucuna pruriens* au Burkina Faso (Kanwe *et al.*, 2015) sont reportés dans le **Tableau 4**. Les auteurs de cette étude indiquent que la production du *M. pruriens* contribue à l'amélioration des moyens d'existence des producteurs. Le revenu tiré de la vente des produits du *Mucuna pruriens* est réinvesti en premier lieu dans l'éducation des enfants, suivi de la santé de la famille, l'achat des intrants agropastoraux et l'alimentation de la famille (Kanwe *et al.*, 2015).

Tableau 4 : Les données économiques de la production de *M. pruriens* au Kuruma (Burkina Faso)

Données économiques	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Produit brut (F CFA)	400 000	750 000	489 837	86 179
Charges (F CFA)	123 200	180 000	145 637	10 140
Revenu net (F CFA)	236 000	600 000	344 088	85 668

Source : Kanwe *et al.* (2015)

D'après Jena *et al.* (2019) le *Mucuna pruriens* est utilisé un peu partout dans le monde à des fins médicinales, ornementales ou comme nourriture car c'est une source importante de vitamines, de micronutriments et de protéines. En Amérique centrale, le *Mucuna pruriens* est

utilisé comme substitut au café (Moura *et al.*, 2016). Mais peut être également utilisé dans le traitement de la maladie de Parkinson (Rai *et al.*, 2017; Neta *et al.*, 2018).

3. Description du compost

Selon Mustin (1987), le compost est un produit stable riche en humus provenant du processus de dégradation de toutes les matières organiques et contenant des organismes vivants et des éléments nutritifs pour les plantes. Ce produit provient du procédé appelé le compostage qui est un processus naturel de dégradation ou de décomposition de la matière organique par les micro-organismes (Granjou *et al.*, 2020). Ce procédé est non seulement utilisé pour traiter les matières biodégradables qui polluent les centres urbains des pays en développement mais aussi pour ces valeurs agronomiques. Il permet de concentrer les teneurs en éléments minéraux du produit résiduaire organique par accélération des processus de minéralisation. En outre, l'élévation de la température au cours du processus de compostage permet d'assainir le produit résiduaire organique des parasites phytopathogènes (Gnimassoun *et al.*, 2020).

3.1. Propriétés agronomiques du compost

Le compostage est une technique utilisée dans le cadre de la gestion de la fertilité des sols (Diarra *et al.*, 2019). L'utilisation du compost dans l'agriculture est considérée comme étant une pratique durable garantissant la conservation et l'équilibre environnemental, la sécurité sanitaire des fermiers, des opérateurs et des consommateurs, et est économiquement viable pour les agriculteurs (Amidou & Djenontin, 2005; Temgoua *et al.*, 2014). Toutefois, l'évaluation de la qualité agronomique du compost est difficile à réaliser à cause de sa propriété à libérer lentement les éléments nutritifs responsables de l'augmentation du rendement des cultures. Ainsi, certains auteurs recommandent l'incorporation du terreau ou la granulation du compost afin de piéger l'azote et les éléments volatils mais aussi pour faciliter son utilisation (John *et al.*, 1996). Comme pour les indicateurs de qualité de sol, l'évaluation du compost tient compte des propriétés chimiques, physiques et biologiques du produit (Tittarelli *et al.*, 2007).

- **Propriétés chimiques**

Des travaux ont montré que l'amendement des sols en compost augmente les niveaux moyens de disponibilité des éléments nutritifs majeurs tels que l'azote, le phosphore, le carbone organique mais également corrige les tendances acides des sols comparativement aux témoins (Mulaji, 2011). Les travaux de Bacye *et al.* (2019) montrent qu'en effet, seule la pratique de la fumure organique permet une amélioration significative de la plupart des caractéristiques chimiques du sol en comparaison avec les engrais chimiques.

- **Propriétés physiques**

Les composts améliorent la structure et la texture du sol, permettent de maintenir une meilleure capacité de rétention de l'eau, et diminuent la compacité du sol (Mouria *et al.*, 2010). Cette structure du sol se réfère au mode d'assemblages des particules minérales et organiques. Une bonne structure, constituée de macro-agrégats, facilite et réduit le travail du sol et assure sa fertilité et sa conservation. La formation de macro-agrégats améliore la structure du sol, ralentit l'érosion et réduit le lessivage. (Mulaji, 2011).

Ils améliorent les propriétés physiques en augmentant la conductivité hydrique (Toundou, 2016). D'après Jemai *et al.* (2011) l'application de doses importantes de compost augmente la densité apparente, la porosité, la stabilité structurale ainsi que les capacités de rétention en eau. Ainsi, Aristil (2019) signale que la matière organique ameublisse le sol et permet une bonne alimentation hydrique et minérale ; cela contribue à une bonne activité biologique du sol.

- **Propriétés biologiques**

Le compost apporte des populations élevées de microorganismes dans le sol (Mouria *et al.*, 2010). L'apport de la matière organique contribue à l'amélioration des propriétés physico-chimiques et biologiques du sol favorisant ainsi l'augmentation des rendements. De même, l'ajout de MO au sol stimule la croissance des micro-organismes et augmente l'activité de ceux-ci, ce qui conduit à une plus grande disponibilité des éléments nutritifs du sol au bénéfice des cultures (Mulaji, 2011). L'apport du compost se traduit ainsi par une stimulation de la population de la macrofaune du sol et une augmentation de sa diversité (Savadogo *et al.*, 2018) d'où l'intérêt de ces apports en compost pour les cultures.

3.2. Les méthodes de fertilisation traditionnelle

L'utilisation de la fumure organique est une pratique traditionnelle dans les pays du Sahel et le rôle de cette fumure dans la restitution des aptitudes productives devient important. Les fumures organiques sont en général utilisées sur les parties pauvres, voire dégradées du champ afin de remonter la fertilité de ces endroits à un niveau satisfaisant. Dans les pays du Sahel, le rôle de la fumure organique dans la restitution des aptitudes productives devient de plus en plus important (Diarra *et al.*, 2019). Ainsi, pour faciliter l'utilisation des éléments minéraux, le compostage de cette fumure organique et d'autres matières résiduelles a été recommandé (Pouya *et al.*, 2020)

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

1. Présentation du site d'étude

L'étude a été menée en milieu paysan dans la commune de Coumbacara (**Figure 3**) plus précisément dans le périmètre maraîcher du Centre transfrontalier de Formation et de Démonstration en pratiques Agroécologiques de Coumbacara (CEFAC). Située au sud du département de Kolda, elle est distante de la ville de Kolda de 63 km, et s'étend sur une superficie environ de 342 Km². Elle est limitée par la commune de Dialembéré au Nord, celle de Bagadadji au Nord-Ouest et au Nord-Est par l'arrondissement de Mampatim auquel il appartient. Les communes de Guiro Yero Bocar et Ouassadou occupent respectivement les limites Ouest et Est de la commune de Coumbacara. Au Sud, la commune est frontalière avec la République de la Guinée Bissau (PLD, 2011).

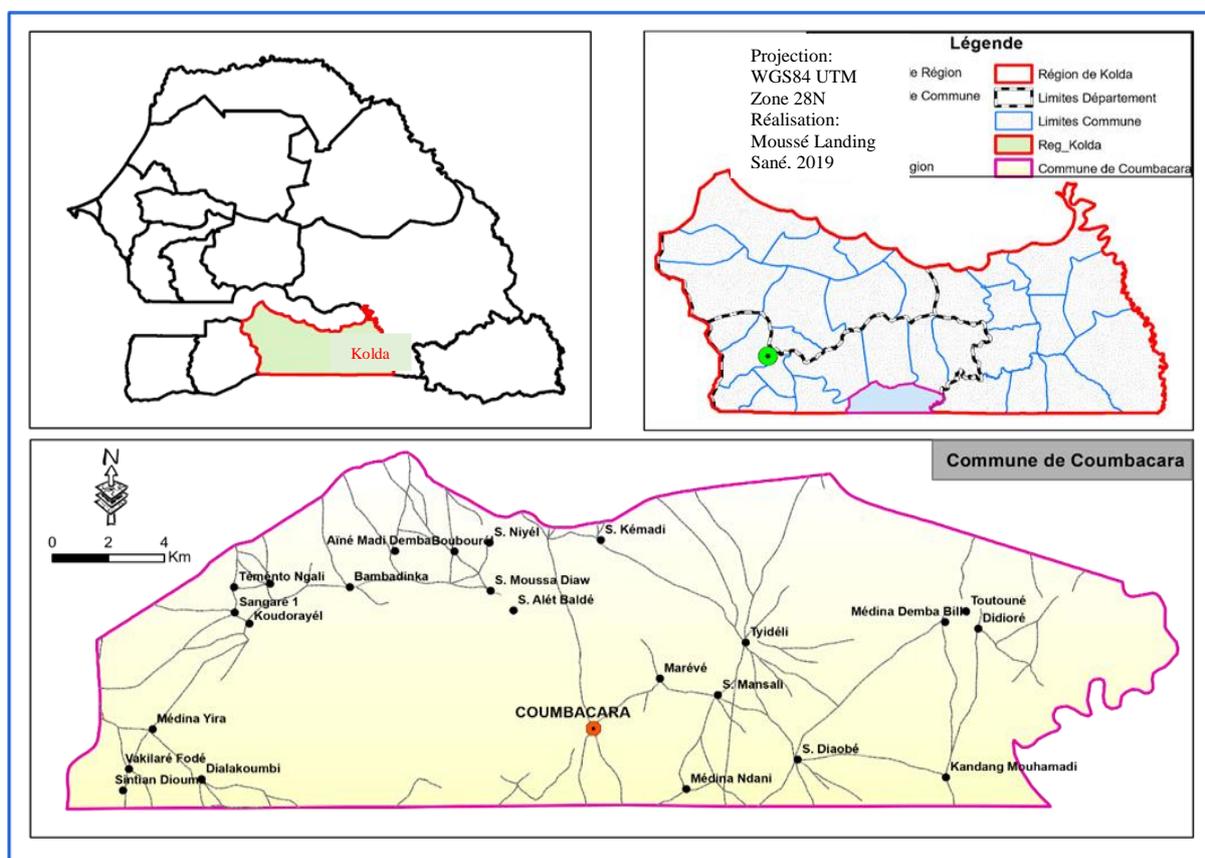


Figure 3: Situation géographique de la commune de Coumbacara (Moussa Landing SANE, 2019).

1.1. Les caractéristiques climatiques

Le climat de la commune de Coumbacara est de type sud-soudanien caractérisé par deux saisons : une saison des pluies de juin à octobre et une saison sèche de novembre à mai. La moyenne pluviométrique de la station de Dabo sur la période 2000 – 2017 est de 1000 mm ± 132 par an.

Les moyennes mensuelles de la température varient entre 16,7 et 41,5°C. L'humidité relative, quant à elle, varie entre 27 et 87 % avec une moyenne annuelle de 54% (Ndiaye & Diao, 2019).

1.2. Le sol

En se basant sur les résultats des études de Ndiaye & Diao (2019), différents types de sols ont été identifiés dans la commune de Coumbacara. Ces auteurs indiquent que ces sols sont constitués de 63,6% de sols ferralitiques, 28,6% de sols peu évolués et 6,8% de sols hydro-morphes. Les sols ferrugineux tropicaux quant à eux ne représentent que 0,02% des sols de la commune et sont situés dans l'extrême Est de celle-ci.

1.3. Les activités socio-économiques

La population de la commune de Coumbacara est composée de 97% de peulh et les 3% restant sont dominées par les Mandingues et les Balantes (PLD, 2011). L'agriculture et l'élevage sont les principaux secteurs d'activités d'autant plus que 75% de la population s'active dans ces deux domaines contre 20 et 5% pour le commerce et l'artisanat, respectivement. Cet élevage est cependant handicapé par certains facteurs tels que : la diminution de la pluviométrie et le dessèchement précoce du tapis herbacé, l'insuffisance de l'espace de pâturage qui se rétrécit au profit de l'agriculture, la non reconnaissance officielle des aires à fonction pastorale dans l'aménagement du territoire communautaire, les feux de brousse qui interviennent généralement en période de soudure mais également les coupes abusives de bois (Ndiaye et Diao, 2019).

2. Matériel et Méthodes

2.1. Le matériel utilisé

2.1.1. Les semences

La variété de pois Mascate (*Mucuna pruriens*) utilisée est la variété *utilis*, cultivar *ghana* avec des graines de couleur noire fournies par la banque de semences du CRZ de Kolda.

2.1.2. La matière organique fertilisante

Les fumures organiques utilisées sont constituées du fumier d'étable en provenance du CRZ de Kolda et dont l'usage correspond à la pratique paysanne et de deux formules de compost F1 et F2 élaborées à l'ISRA /CRA de Djibélor à partir des matières premières présentées dans le

. Ces deux composts ont été produits dans des fosses pendant une durée de 70 jours pour F1 et 50 jours pour la F2 (Manga, 2019).

Types de matières (en kg)	F1	F2
Cire de bois de Teck	27,5	0
Cire de bois de Mélina	27,5	0
Paille de riz	170	0
Déchets de poisson	540	0
Poudrette d'arachide semi-calciné	128	0
Cendre	45	90
Bouse de vache	0	160
Fumier de mouton	0	139,5
Feuilles de manguier	0	50
<i>Andropogon gayanus</i>	0	170
Urée	0	10
TOTAL	938	619,5

2.2. . Le dispositif expérimental

Un facteur a été étudié dans cette expérimentation. Il s'agit de l'amendement organique qui comportait 04 modalités :

- FE : parcelle traitée avec le fumier d'étable à la dose de 5 t /ha ;
- F1 : parcelle traitée avec le compost de formule 1 à la dose de 2,5 t /ha ;
- F2 : parcelle traitée avec le compost de formule 2 à la dose de 2,5 t /ha et
- F0 : parcelle sans application d'amendement organique (témoin absolu).

Ainsi, ces différentes modalités ont été distribuées dans un dispositif de Fisher constitué de quatre blocs distants les uns des autres d'un (1) mètre et mis en place en fin Septembre 2019 (**Figure 4**). Chaque bloc était constitué de quatre parcelles élémentaires d'une surface de 16 m² et comportant chacune 5 lignes de 10 poquets avec un écartement de semis de 80 cm entre les lignes et 40 cm sur la ligne (entre les poquets) ; soit un total de 800 plants pour l'ensemble du dispositif à raison d'un plant par poquet après démariage.

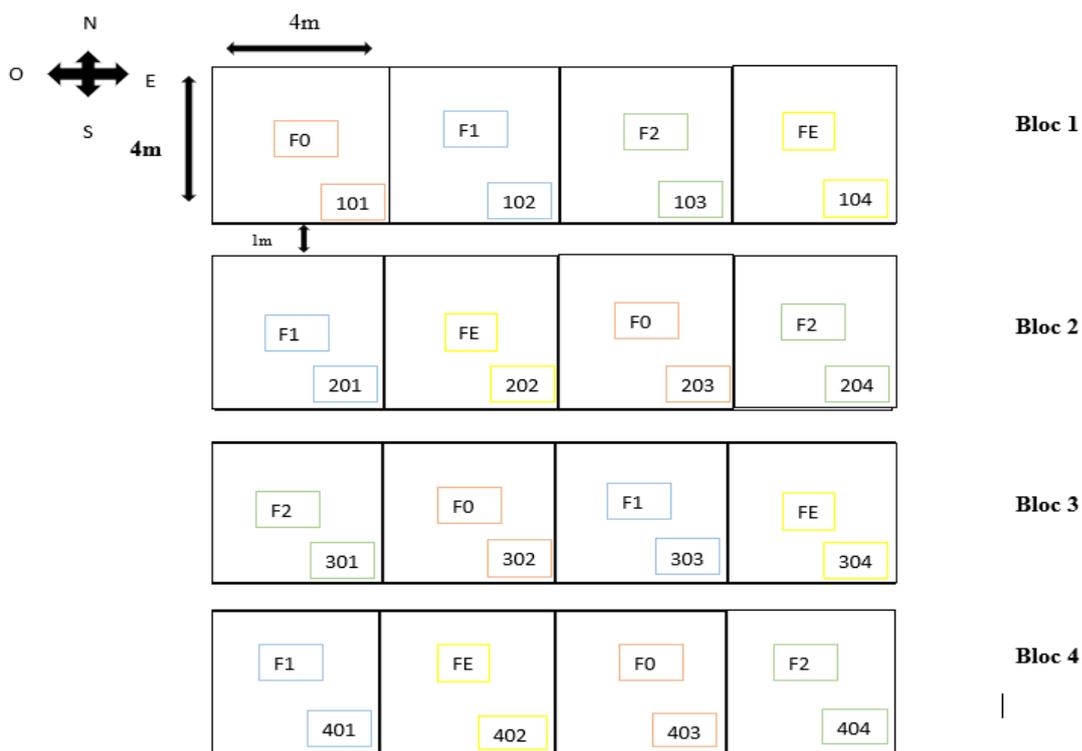


Figure 4 : Dispositif expérimental de l'étude

2.3. Conduite de l'expérimentation

2.3.1. Préparation du lit de semis

La préparation du lit de semis a consisté au défrichage, au labour de façon mécanique à l'aide d'une charrue (**Figure 5 A**), au désherbage et enfin le tout suivi par un planage du sol (**Figure 5 B**)



Figure 5: Préparation du lit de semis (A =labour ; B= nivellement). Crédit photo : Demba (2019)

2.3.2. Le semis

Le semis en ligne a été effectué de façon manuelle suivant une géométrie de semis de 80 cm x 40 cm à raison de deux graines par poquet (6). Après cette étape, l'installation des diguettes séparant les parcelles élémentaires a été réalisée (**Figure 6**).



Figure 6: Opération de semis (**A** : traçage des lignes de semis et **B** : semis). Crédit photo : Sarr (2019)

2.3.3. Application des amendements

Les amendements ont été apportés à huit (08) jours après la levée. Les doses de 2,5 t/ha soit 80 g par poquet ont été appliquées pour les deux formules de compost et 5 t/ha pour le fumier d'étable soit 160 g par poquet pour le fumier d'étable (**Figure 7 A**). Pour se faire des cuvettes ont été d'abord confectionnées autour du plant pour faciliter l'apport localisé (**Figure 7 B**). L'amendement est appliqué tout autour en évitant tout contact avec le collet avant de recouvrir légèrement avec du sable pour éviter les pertes de fertilisants lors de l'arrosage.



Figure 7: Doses d'amendement à appliquer déposées près des poquets (A) et amendements appliqués dans les poquets (B). Crédit photo : Demba (2019)

2.3.4. Les opérations de sarclage

Deux sarclages ont été réalisés de façon manuelle dont l'un au quinzième et l'autre au trentième jour après semis respectivement (**Figure 8 A**). A la suite de chaque opération de sarclage des cuvettes sont confectionnées pour la rétention de l'eau (**Figure 8 B**)

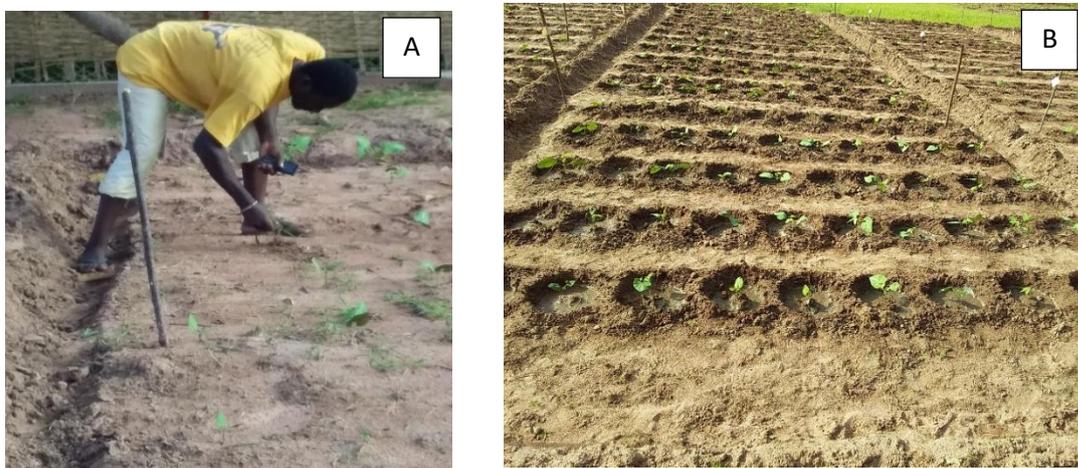


Figure 8: Opération de sarclage (A) et cuvettes confectionnées après sarclage (B). Crédit photo : Demba (2019)

2.4. Collecte des données

Les mesures et observations ont été effectuées sur les carrés de rendement de 6,4 m² (30 plants) à un intervalle de quinze (15) jours. Ces carrés de rendements correspondent aux trois lignes centrales de chaque parcelle élémentaire avec 80 cm entre les lignes x 40 cm entre les poquets. Sur ces trois lignes centrales, un échantillon aléatoire de cinq (5) plants a été choisi pour l'évaluation des paramètres morphologiques et de production de biomasse. Le choix des cinq (05) plants s'est fait en considérant un (01) plant à chaque six (06) plant comptés.

Les mesures des paramètres concernaient :

❖ Le diamètre au collet

Les mesures ont été effectuées au quarante cinquième (45^{ième}) et au soixantième (60^{ième}) jour après semis à l'aide d'un pied à coulisse numérique exprimé en mm.

❖ La hauteur des plants

Ce paramètre a été pris au trentième (30^{ième}), au quarante cinquième (45^{ième}) et au soixantième (60^{ième}) jour après semis à l'aide d'un ruban métrique. Les mesures sont prises à partir du collet jusqu'à la ramification la plus longue et sont exprimées en cm.

❖ **Le nombre de feuilles**

Il a été pris en dénombrant de façon manuelle l'ensemble des feuilles visibles.

❖ **Le nombre de ramifications**

Il a été également pris par dénombrement manuel des ramifications exprimées.

❖ **La biomasse fraîche**

Elle a été déterminée après fauche des plants de *Mucuna* à l'aide d'une balance électronique à 0,01 de Sartorius version TE3102S.

❖ **La biomasse sèche**

Elle a été également déterminée avec la même balance électronique après passage de la biomasse fraîche à l'étuve à 65°C pendant 48h.

2.5. Traitement et analyses des données

Les données collectées ont été saisies sur le tableur Excel. Elles ont été soumises aux tests de normalités et d'homogénéité des variances grâce aux tests de Shapiro-Wilk. Seules les données de biomasses ont été normalisées en utilisant le logarithme à base 10 pour standardiser la moyenne et l'écart type. Ainsi, les analyses de variance ont été effectuées pour étudier l'effet des traitements sur les paramètres de croissance mais également sur les paramètres de production. Ces analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R version 3.5.3. Le test de tukey a été utilisé pour la comparaison des moyennes au seuil de 5%.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Résultats

1.1. Effets des traitements sur les paramètres morphologiques

1.1.1. Effets sur la hauteur des plants

L'analyse des effets des traitements sur la croissance en hauteur du *Mucuna pruriens* montre qu'à 30 JAS, les plants traités avec le compost F2 ont une hauteur significativement plus élevée ($33,75 \pm 6,75$ cm) que celle des plants du témoin absolu ($9,61 \pm 0,67$ cm). A cette date, les plants traités avec le fumier (FE) et le compost F1 constituent un groupe intermédiaire avec une hauteur sans différence significative avec ceux traités avec le compost F2 d'une part et le témoin absolu d'autre part. Aux 45^{ème} et 60^{ème} JAS, la hauteur des plants traités avec les deux formules de compost (F1 et F2) et le fumier (FE) est statistiquement plus élevée que celle observée avec le témoin avec $11,95 \pm 0,98$ cm et $42,10 \pm 9,19$ respectivement. Par contre la hauteur des plants entre les plants traités avec les deux formules de compost et le fumier ne présente aucune différence significative même si en valeur absolue les meilleurs résultats sont enregistrés avec le compost F2 ($37,00 \pm 8,29$ cm) et le fumier d'étable FE ($85,95 \pm 15,96$ cm) respectivement au 45 et 60ème JAS (**Tableau 5**).

Tableau 5 : Variation de la hauteur des plants (cm) de *M. pruriens* en fonction des traitements

Traitements	30 JAS	45 JAS	60 JAS
F0	$9,61 \pm 0,67^b$	$11,95 \pm 0,98^b$	$42,10 \pm 9,19^b$
FE	$20,62 \pm 4,69^{ab}$	$33,20 \pm 8,5^a$	$85,95 \pm 15,96^a$
F1	$20,35 \pm 4,46^{ab}$	$31,35 \pm 7,41^a$	$64,00 \pm 11,04^a$
F2	$33,75 \pm 6,75^a$	$37,00 \pm 8,29^a$	$77,55 \pm 11,11^a$
Moyenne \pm écart type (n=4)	$21,09 \pm 2,49$	$28,37 \pm 3,61$	$67,40 \pm 6,21$
Probabilité et signification	$< 0,006^{**}$	$0,048^*$	$0,010^{**}$

1.1.2. Effets sur le nombre de feuilles des plants

A 30 jours après semis la production foliaire la plus importante a été obtenue avec l'amendement au compost de formule F2 ($7,80 \pm 0,71$ feuilles/plant) et la plus faible avec le témoin absolu ($3,70 \pm 0,31$ feuilles/plant). Le nombre moyen de feuilles des plants amendés avec le compost F1 ($5,95 \pm 0,54$ feuilles/plant) et le fumier d'étable ($5,75 \pm 0,71$ feuilles/plant) sont statistiquement équivalents. A 45 JAS, les plants amendés avec le compost F2 ont un

nombre de feuilles ($9,05 \pm 1,47$ feuilles/plant) significativement supérieur à celui des plants du témoin absolu ($5,25 \pm 0,4$ feuilles/plant). Aucune variation significative n'a été observée entre les parcelles traitées avec le compost F1 ($7,60 \pm 0,9$ feuilles/plant), celles amendées avec le compost F2 ($9,05 \pm 1,47$ feuilles/plant) et celles ayant reçu le fumier d'étable ($7,65 \pm 1,2$ feuilles/plant) (**Tableau 6**). Au 60^{ème} jour, seuls les plants amendés avec le fumier d'étable ($20,20 \pm 3,53$ feuilles/plant) ont eu un nombre de feuilles significativement plus important que celui des plants du traitement témoin ($9,85 \pm 1,36$ feuilles/plant).

Tableau 6: Variation du nombre de feuilles produites par plant en fonction des amendements

Traitements	30 JAS	45 JAS	60 JAS
F0	$3,70 \pm 0,31^c$	$5,25 \pm 0,4^b$	$9,85 \pm 1,36^b$
FE	$5,75 \pm 0,71^b$	$7,65 \pm 1,2^{ab}$	$20,20 \pm 3,53^a$
F1	$5,95 \pm 0,54^b$	$7,60 \pm 0,9^{ab}$	$14,85 \pm 2,25^{ab}$
F2	$7,80 \pm 0,71^a$	$9,05 \pm 1,47^a$	$17,60 \pm 2,83^{ab}$
Moyenne \pm écart type (n=4)	$5,80 \pm 0,33$	$7,39 \pm 0,55$	$15,63 \pm 1,35$
Probabilité et signification	< 0,001***	0,045*	0,008**

1.1.3. Effets sur le diamètre au collet des plants

A 45 jours après semis, le diamètre au collet des plants traités avec le compost F2 ($4,41 \pm 0,49$ mm) est deux fois supérieur à celui des plants des parcelles du témoin absolu ($2,84 \pm 0,17$ mm). Cependant, ceux amendés avec du compost F1 ($3,61 \pm 0,21$ mm) et du fumier d'étable ($3,92 \pm 0,37$ mm) appartenaient au même groupe statistique et ne présentaient pas de différence significative avec ceux amendés avec du compost F2 (**Tableau 7**). Les plants amendés avec le compost F2 ont donc eu les meilleurs résultats suivis de ceux ayant reçu du fumier d'étable puis du compost F1. Des tendances similaires ont été observées au 60^{ème} jour après semis.

Tableau 7 : Variation du diamètre au collet (mm) des plants de *M. pruriens* en fonction des amendements

Traitements	45 JAS	60 JAS
F0	2,84 ± 0,17 ^b	4,04 ± 0,29 ^b
FE	3,92 ± 0,37 ^{ab}	4,89 ± 0,57 ^{ab}
F1	3,61 ± 0,21 ^{ab}	4,61 ± 0,47 ^{ab}
F2	4,41 ± 0,49 ^a	5,83 ± 0,64 ^a
Moyenne ± écart type (n=4)	3,69 ± 0,18	4,84 ± 0,26
Probabilité et signification	0,016**	0,020*

1.1.4. Effets sur le nombre de ramifications

Les effets de l'amendement sur la ramification des plants sont identiques au 45^{ème} jour quel que soit le type de traitement (**Tableau 8**). Cependant, les plants traités avec le compost F2 comptent plus de ramifications (1,30 ± 0,18 rameaux/plant) que ceux traités avec du fumier d'étable FE (1,20 ± 0,12 rameaux/plant) et du compost F1 (1,10 ± 0,10 rameaux/plant). Des différences significatives ont été notées au 60^{ème} jour entre les plants amendés avec le compost F2 (2,15 ± 0,39 rameaux/plant) et ceux du témoin absolu (1,20 ± 0,16 rameaux/plant).

Tableau 8 : Variation du nombre de ramifications en fonction des amendements

Traitements	45 JAS	60 JAS
F0	1,00 ± 0,00	1,20 ± 0,16 ^b
FE	1,20 ± 0,12	2,10 ± 0,34 ^{ab}
F1	1,10 ± 0,10	1,45 ± 0,21 ^{ab}
F2	1,30 ± 0,18	2,15 ± 0,39 ^a
Moyenne ± écart type (n=4)	1,15 ± 0,06	1,72 ± 0,15
Probabilité et signification	0,317 ^{ns}	0,030*

1.2. Effets sur les paramètres de production du *Mucuna pruriens*

L'examen du **Tableau 9** ne révèle pas une différence significative sur la production de biomasse sèche entre les différents types d'amendement à 60 JAS. Toutefois en valeur absolue les amendements organiques ont donné des résultats meilleurs comparés au témoin.

Tableau 9 : Effets des amendements sur les rendements en biomasses fraiche et sèche du *M. pruriens*
(RDTF = biomasse fraiche et RDTS = biomasse sèche)

Traitements	Log 10 _{RDTF} (kg/ha)	Log10 _{RDTS} (kg/ha)
F0	2,41 ± 0,13	1,70± 0,22
FE	3,37 ± 0,28	2,81 ± 0,26
F1	2,97 ± 0,27	2,30 ± 0,30
F2	3,46 ± 0,39	2,90 ± 0,38
Moyenne ± écart type (n=4)	3,05 ± 0,156	2,42± 0,16
Probabilité et signification	0,17 ^{ns}	0,26 ^{ns}

2. Discussion

2.1. Effet des fertilisations organiques sur le développement végétatif

Ce travail vise à évaluer les effets des apports de deux types de compost en comparaison avec la pratique paysanne (apport de fumier d'étable) sur la croissance et les rendements d'une légumineuse fourragère, le *Mucuna pruriens*. Il a été noté que tous les plants sous traitement organique ont donné de meilleurs résultats en termes de développement des paramètres morphologiques comparé au témoin absolu. Ceci s'explique par l'effet de l'enrichissement du sol en éléments nutritifs aussi bien par les deux types de compost que par le fumier d'étable. Ces résultats corroborent ceux de Mukendi *et al.* (2017) qui ont prouvé que sous différents apports organiques, le maïs a présenté un meilleur développement végétatif en phase de croissance par rapport aux parcelles non traitées. Il en est de même pour les résultats de Kimuni *et al.* (2014) qui stipulent que les amendements organiques, appliquées aux sols tropicaux pauvres et acides peuvent fournir les éléments nutritifs nécessaires pour la croissance des plantes. Les mêmes tendances ont aussi été signalées par Jemai *et al.*, (2011) qui indiquent que l'ajout de compost et de fumier de ferme dans l'horizon de surface d'un sol pendant huit années améliore ses propriétés physiques. Toutefois, certains paramètres morphologiques sont statistiquement différents entre différents types de fertilisations contrairement à d'autres. Ainsi en début d'expérience, les meilleures tendances ont été obtenus avec le compost enrichi en fèces d'animaux, en feuilles de manguier et en *Andropogon gayanus* (compost F2) comparé à celui enrichi avec de la cire ligneuse (compost F2).

En début d'expérience, les valeurs enregistrées pour tous les paramètres morphologiques sont statistiquement plus élevées dans les parcelles amendées avec le compost F2. Ceci pourrait être expliqué par le fait que le compost F2 contient plus de matières solubles que le compost F1 (enrichi en cire de bois) qui contient plus de carbone (Manga 2019). Pour ce qui est de la hauteur des plants et du nombre de feuilles au 60^{ème} JAS, les plants traités avec du fumier d'étable ont présentés des valeurs plus élevées, comparés à ceux traités avec les composts F1 et F2. En effet, à la fin de l'expérience les résultats ont montrés que les plants traités avec le fumier d'étable croissent plus vite et produisent plus de feuilles que ceux des autres traitements. Ceci pourrait s'expliquer par un épuisement plus rapide des éléments fertilisants du compost (Gomgnimbou *et al.*, 2017). En effet, Jemai *et al.* (2011) ont montré qu'une seule application du compost durant toute la durée du cycle ne permet pas de couvrir les besoins de la culture comme se fut le cas durant cet essai. Ces auteurs indiquent que les teneurs en N et C dans le sol sont significativement plus élevées avec l'application d'une dose double de compost.

2.2. Effet des fertilisations organiques sur la production de biomasse

L'effet des trois amendements organiques sur le rendement en biomasse, démontré par les résultats obtenus dans cet essai, est confirmé par d'autres auteurs comme Kitabala *et al.*, (2016) qui stipulent que l'amendement organique permet d'optimiser la production et la rentabilité des spéculations dont la tomate. Ainsi, Mukendi *et al.* (2017) indiquent que l'apport des fertilisants accélèrent non seulement la croissance végétative mais peut entraîner une augmentation du rendement en grain de l'ordre de 40 à 80%. Les résultats de Jemai *et al.*, (2011) sur l'effet du fumier et du compost dans les horizons de surface d'un sol révèlent une amélioration des paramètres physiques tels la porosité, la densité apparente, la stabilité structurale et les capacités de rétention en eau et par conséquent les paramètres de production. De même, Hogarh *et al.*, (2015) indiquent que l'association de compost et de *Mucuna pruriens* améliore des caractéristiques de fertilité du sol et concomitamment influe sur la production des cultures.

Le rendement moyen de la biomasse du *Mucuna pruriens* a été évalué à 0,29 t/ha avec un maximum de 0,42 t/ha et un minimum de 0,13 t/ha. Cette forte variabilité par rapport à la valeur moyenne peut être induite par le semis tardif (fin de saison des pluies), car Koutou *et al.* (2009) et Kanwe *et al.* (2015) signalent qu'une bonne production de fourrage de *M. pruriens* nécessite un semis en début d'hivernage. Koutou *et al.* (2009) d'ajouter que la nature du sol est aussi un facteur déterminant sur les rendements en matière sèche de cette légumineuse fourragère. Ces auteurs ont d'ailleurs enregistré pour le *Mucuna pruriens* des rendements en matière sèche de $2,645 \pm 1,589$ t/ha sur un sol argileux, de $1,880 \pm 0,819$ t/ha sur sol gravillonnaire et de $1,859 \pm 0,849$ t/ha sur un sol sablonneux. De plus, les travaux d'Asongwed-Awa et Onana (2003) sur 6 variétés de *Mucuna pruriens* écotype ghana testées 60 jours après semis indiquent un rendement de 5,5 t/ha.

Conclusion et Perspectives

Les résultats obtenus à travers les essais agronomiques montrent que l'amendement de la culture de *Mucuna pruriens* avec du compost ou du fumier améliore son développement végétatif comparé au témoin. En effet, en fin d'expérimentation (60 JAS) il est noté que le compost qui contient plus de matières solubles (compost F2) affecte plus le diamètre au collet des plants, le nombre de ramifications et le rendement en biomasse comparé au compost enrichi en cire de bois (compost F1) et le fumier d'étable dont la libération de ces matières solubles est plus lente. Quant à la hauteur des plants et la production foliaire, elles sont plus influencées par le fumier d'étable FE. Quel que soit le paramètre étudié, le compost F2 s'est révélé plus performant que le compost F1. Ce Compost F2 dont les matières organiques utilisées lors de la formulation se rencontrent en quantité suffisante à Coumbacara peut être recommandé. Cependant, il semble ainsi intéressant de poursuivre les investigations en s'intéressant à plus de variétés du *Mucuna pruriens* tout en s'intéressant aux effets résiduels de ce compost comparé au fumier d'étable sur le sol et la culture.

Références Bibliographiques

- Aboh, A. B., Mensah, S. E. P., Atchade, G. S. T., & Mensah, G. A. 2011.** Performance pondérale et caractéristiques des carcasses des poulets de chair alimentés avec des rations alimentaires à base de graines de *Mucuna pruriens*. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **5**, 2306–2316 <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v5i6.11>.
- Adjorlolo, L. K., Amaning-kwarteng, K., & Fianu, F. K. 2001.** In vivo digestibility and effect of supplemental mucuna forage on treated rice straw degradation. *Small Ruminant Research* **41**, 239–245.
- Aklamavo, M. 1997.** Quelques aspects de l'utilisation du mucuna en milieu rural en république du Bénin. *Bulletin de la recherche agronomique.* **19**, 34–46.
- Amidou, M., & Djenontin, J. A. 2005.** Valorisation des résidus de récolte dans l'exploitation agricole au nord du Bénin : utilisation du fumier produit dans le parc de stabulation des bœufs, 7p.
- Anadon, A. 1990.** Les résidus de substances chimiques dans les aliments d'origine animale en Espagne. *Bull. Académie Vét. Fr.* **63**, 245–252.
- Anonyme. 2019.** Journée nationale de l'élevage au Sénégal. <https://www.big.gouv.sn/index.php/019/11/27journnee-de-l-2019-> sous le sceau de la promotion des cultures fourragères et l'amélioration génétique élevage.
- ANSD. 2018.** Situation économique et sociale régionale 2015. 115p.
- Asongwed-Awa A., Onana J. 2003.** Variability in productivity of #Mucuna pruriens# varieties in a semi-arid environment. 6 p. (hal-00137962).
- Azontonde A. H., & Kpagbin G. 2008.** Influence du système mucuna-maïs sur le bilan de l'azote sur un plateau de sols ferrallitiques au Sud-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin.* **59**; 9–22.
- Aristil J. 2019.** Effet de trois types de fertilisants sur les paramètres végétatifs et productifs du sorgho en Haïti. **13** (2):720-726. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i2.12>

- Badarou K. O., Sidi H., Adehan S. B., Adjolohoun S., Gbego T. I., Houndonougbo F., Oumorou M. & Babatoundé S. 2020.** Herbacées fourragères appréciées par les bovins sur les parcours communautaires du nord-est du Bénin. *J.Anim.Plant Sci.* **45** (3) : 7964-7978 <https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v45-3.2>
- Bacye B. Kambire H. S. Some A. S. 2019.** Effets des pratiques paysannes sur les caractéristiques chimiques d'un sol ferrugineux tropical lessivé en zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **13** (6):293-2941. <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i6.39>
- Badiane, A. 2019.** Composition des différentes formules de compost et les quantités de matières correspondantes. ISRA/CRA de Djibélor, Ziguinchor. 2p.
- Barthès, B., Azontonde, A., & Feller, C. 2015.** Effets d'une légumineuse de couverture sur la production et la durabilité de systèmes de culture à base de maïs au sud-Bénin. *IRD.* 331–340.
- Belfort, M. 2017.** Inventaire des espèces légumineuses tropicales pouvant servir à l'alimentation des animaux d'élevage aux Antilles. 28p .HAL, 20 <https://doi.org/hal-02785052>.
- Bhat, R., Sridhar, K. R., & Tomita-Yokotani, K. 2007.** Effect of ionizing radiation on antinutritional features of velvet bean seeds (*Mucuna pruriens*). *Food Chem.* **103**, 860–866 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.037>.
- Camara Y., Sissokho M. M., Sall M., Farnir F. & Moussiaux N. A. 2020.** Programmes de sélection du bovin N'Dama en Afrique de l'Ouest :cas du Sénégal, du Mali et de la Gambie. *Cah. Agric.* **29** (11) 9p.
- Chinapolaiah, A., Bindu, K. H., Gn, M., Thondaiman, V., & Kt, S. 2019.** Genetic variability, correlation and path analysis for yield and biochemical traits in velvet bean [*Mucuna pruriens* (L.)]. *J. Pharmacogn. Phytochem.* **8**, 2698–2704.
- Coulibaly, D., Ba, A., & Dembélé, B. 2018a.** Culture du mucuna (*Mucuna pruriens*) pour la production de fourrage en zone Mali-Sud, Productions végétales In Innovations pour l'amélioration de la productivité et de la durabilité des systèmes d'exploitation à base de coton au Mali IER, CIRAD, AFD, CNRA. Institut d'économie rurale, Mali. 18p.
- Coulibaly, D., Ba, A., & Dembélé, B. 2018b.** Conditionnement des boeufs de trait à base de fourrage de *Mucuna* en saison sèche In Innovations pour l'amélioration de la

productivité et de la durabilité des systèmes d'exploitation à base de coton au Mali IER, CIRAD, AFD, CNRA. Institut d'économie rurale, Mali. 18p.

- Coulibaly, D., Dembele, B., & Sissoko, F. 2017a.** Développement des systèmes de production innovants d'association maïs/légumineuse dans la zone subhumide du Mali. *Agronomie Africaine Sp.* **29**, 1–10.
- Coulibaly, K., Gomgnimbou, A. P. K., Traore, M., & Nacro, H. B. 2017b.** Effets des associations maïs-légumineuses sur le rendement du maïs (*Zea mays* L.) et la fertilité d'un sol ferrugineux tropical à l'Ouest du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE* **13** (6) : 226–235.
- Diarra, B., Gian, N., & Konate, F. O. 2019.** Analyse de la gestion de la fertilité organo-minérale des sols dans les cercles de Koulikoro et de Sikasso (Mali). *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, 10p.
- Diatta, A., Dieng, A., Diaw, M. T., Nesseim, T. D. T., & Ndiaye, S. 2020.** Production et valeur nutritive de fourrage de pois Mascate (*Mucuna pruriens* (L.) DC. var utilis (Wall. ex Wight) Baker ex Burck) cv. Ghana cultivé dans le Centre et Nord bassin arachidier sénégalais. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **14**, 1262–1272 <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i4.8>.
- Dièye, P.N. et Guèye, M. 2002.** Les systèmes agriculture-élevage au Sénégal: importance, caractéristiques et contraintes. *Improving Crop–Livestock Systems in West and Central Africa.* 127-157
- Djenontin, A. J. P., Houinato, M., Toutain, B., & Brice, S. 2009.** Pratiques et stratégies des éleveurs face à la réduction de l'offre fourragère au Nord-Est du Bénin. *Sécheresse* **20**, 346–353 <https://doi.org/10.1684/sec.2009.0204>.
- Djibo, I., Mamman, M., Bakhoun, A., Sarr, O., Marichatou, H., Akpo, L. E., & Assane, M. 2016.** Évaluation de l'importance du parcours Gadoudhé, dans l'alimentation du bétail de la commune rurale de Fabidji au Niger. *J. Appl. Biosci.* **106**, 10266–10273 <https://doi.org/10.4314/jab.v106i1.6>.
- Djibo I., Mamman M., Issa C., Sarr O., Bakhoun A., Marichatou H. Akpo L. E. et Assane M. 2018.** Caractéristiques de la végétation du parcours Gadoudhé, dans la commune rurale de Fabidji (Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **12** (3): 1151-1163 <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i3.7>.

- Doreau M., Michael S. C.. 2017.** Production de viande et ressource en eau. *Viandes & Produits Carnés.* **33** (2-1) : 8p.
- Dossa, C. S., Mensah, G. A., Dossa, A. D., & Adoun, C. 1999.** Influence de divers traitements physico-chimique de graines de *Mucuna pruriens* sur leur composition chimique en nutriments. *Tropicultura* **17** (3) : 141–146.
- Eze, P. C., Eze, C. N., & Agu, R. S. 2017.** Determination of physicommechanical properties of velvet bean (*Mucuna pruriens*) from South Eastern Nigeria. *Niger. J. Technol.* **36**, 628–635 <https://doi.org/10.4314/njt.v36i2.39>.
- Fillol1 E., Ham F. & Orenstein A. 2020.** Système d’information et de modélisation de la vulnérabilité pastorale pour la gestion et la prévention des crises au Sahel. *Revue d’élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 2020, **73** (3) : 169-177 l.
- Gbaguidi, A. L. M., Kikukama, D. B., Djemal, M., Mougang, F. J., & Nyilimana, C. 2011.** L’élevage catalyseur de l’atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement. *Trop.* **29** (1) : 46–54.
- Gnimassoun, E.-G. K., Ettien, J. B. D., & Masse, D. 2020.** Caractérisation des propriétés physico-chimiques et chimiques d’un compost issu d’un mélange de rafles de palmier et de fientes de volaille au Sud-Ouest de la Côte d’Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **14**, 289–305 <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i1.24>.
- Gomgnimbou, A. P. K., Coulibaly, K., Sanou, W., Sanon, A., & Nacro, H. B. 2017.** Évaluation des composantes de rendements et de la teneur en éléments chimiques de la biomasse du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) en conditions d’expérimentation paysanne dans l’Ouest du Burkina. , 9p.
- Granjou C., Higgin M., Mounet C. 2020.** Le compostage, entre réduction des déchets et domestication d'un pourrissement. *Revue d'anthropologie des connaissances.* **14**, 14-4. <https://doi.org/10.4000/rac.11873>
- Hogarh, J. N., Antwi-Agyei, P., Terlabie, J. L., Boakye, O.-A., & Addo-Fordjour, P. 2015.** The Potential and Coupling Effect of Compost and *Mucuna* for Quarry Site Restoration: A Study at the Yongwa Limestone Quarry in Ghana. *Appl. Ecol. Environ. Sci.* **3** (2):30–35 <https://doi.org/10.12691/aees-3-2-1>.

- Hounkponou, S. K. 2015.** Vulnérabilité de l'agriculture béninoise aux changements climatiques et options d'adaptation. Centre de recherches pour le développement international, Bénin. 4p.
- Huyghe, C. 2003.** Les fourrages et la production de protéines. Fourrages, Association Française pour la Production Fourragère. 145–162. hal-02680465,.
- Idrissa, I., Lawali, S., Karim, S., Marou, B., & Adagoye, B. A. 2020a.** Perception communautaire de la dynamique de parcours naturels sahéliens des trente dernières années : cas de l'enclave pastorale de Dadaria (Maîné - Soroa, Diffa) au Niger. *Afr. Sci.* **16**, 173–788.
- Idrissa, I., Lawali, S., Karim, S., Marou, B., Adagoye, B. A., & Mahamane, A. 2020b.** Perception communautaire de la dynamique de parcours naturels sahéliens des trente dernières années: cas de l'enclave pastorale de Dadaria (Mainé-Sor, Diffa) au Niger. *Afrique Science* **16**, 173–188.
- Jemai, I., Guirat, S. B., Aissa, N. B., & Jedidi, N. 2011.** Effet de l'amendement par fumier de ferme et par compost d'ordures ménagères sur la restauration d'un sol argileux de plaine sous climat semi-aride tunisien. *Etude Gest. Sols*, 16p.
- Jena, A. K., Devadas, V., Sharma, P., Singh, S. P., Deuri, R., & Bhuyan, T. 2019.** Exploring neglected velvet bean (*Mucuna pruriens*) vegetable in Arunachal Pradesh. *Int. J. Chem. Stud.* **7** (1):2366–2368.
- John N.M., Adeoye G.O. & Sridhar M.K.C. (1996).** "Compost pelletization eases end use in Nigeria." *Biocycle* **37** (6): 55-56.
- Kâ, S., Ly, M. O., Diouf, M., Diandy, M., Guéye, M., Mbaye, M. S. et Noba, K. 2020.** Diversité herbacée dans les parcours du noyau de sélection du Centre de recherches zootechniques de Kolda en zone soudanienne du Sénégal., *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, **73** (3) : 199-205. doi: 10.19182/remvt.31891.
- Kantiono, D. E. K. 2012.** *Production et valorisation du fourrage de Mucuna dans l'alimentation des ruminants domestiques.* Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Fasso. 53p
- Kanwe, A., Dabire, D., Toe, P., Ouédraogo, S., & Havard, M. 2015.** Conception de systèmes de production innovants à base de *Mucuna pruriens* et autres cultures Fourragères (CIMF). UEMOA, Burkina Fasso. 19p.

- Kiemdé, J. 2017.** *Etude de l'arrière effet des légumineuses (Cajanus cajan (L.) Millsp., Mucuna deeringiana (Bort) Merr. et Vigna unguiculata (L.) Walp.) sur les paramètres chimiques du sol et les rendements du sorgho à Farako-Bâ.* Institut du Développement Rural, Burkina Fasso. 52p.
- Kiki, P. S., Dahouda, M., Seibou Toleba, S., Aounou, S. G., Dotché, I. O., Govoeyi, B., Antoine-Moussiaux, N., Mensah, G. A., Farougou, S., Youssao Abdou Karim, I. et Dehoux, J.-P. 2018.** Gestion de l'alimentation des porcs et contraintes de l'élevage porcin au Sud-Bénin. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, **71** (1-2) : 67-74. doi: 10.19182/remvt.31223.
- Kima A. S., Kima E., Bacyé B., Ouédraogo P. A. W., Traore O., Traoré S., Nandkangré H., Chung W-G. & Wang Y-M. 2020.** Evaluating Supplementary Water Methodology with Saturated Soil Irrigation for Yield and Water Productivity Improvement in Semi-Arid Rainfed Rice System, Burkina Faso. *Sustainability*. **12** (12) : 16. <https://doi.org/10.3390/su12124819>.
- Kimuni, L. N., Mwali, M. K., Mulembo, T. M., Wa Lwalaba, J. L., Lubobo, A. K., Katombe, B. N., Michel, M. M., & Louis, B. L. 2014.** Effets de doses croissantes des composts de fumiers de poules sur le rendement de chou de Chine (*Brassica chinensis* L.) installé sur un sol acide de Lubumbashi. *J. Appl. Biosci.* **77**, 6509–6522 <https://doi.org/10.4314/jab.v77i1.4>.
- Kitabala, M. A., Tshala, U. J., Kalenda, M. A., Tshijika, I. M., & Kayakez, M. 2016.** Effets de différentes doses de compost sur la production et la rentabilité de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la ville de Kolwezi, Province du Lualaba (RD Congo). *J. Appl. Biosci.* **102**, 9669–9679 <https://doi.org/10.4314/jab.v102i1.1>.
- Kouamo, J., Lèye, A., Ouedraogo, G. A., Sawadogo, G. J., & Bernard, P. 2011.** Influence des paramètres énergétiques, protéiques et minéraux sur la réussite de l'insémination artificielle bovine en élevage traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal. *Revue Méd. Vét.* **162** (8–9) : 425–431.
- Koutou, M., Coulibaly, K., Vall, E., Bognini, S., Pooda, R. K. W., Sanogo, L., & Chia, E. 2009.** Evaluation d'impact et taux d'adoption d'une innovation agropastorale : cas de l'introduction du *Mucuna deeringiana*, légumineuse à double fin (fertilité, fourrage). Burkina Faso. 16p.

- Koutou, M., Sangaré, M., Havard, M., Vall, E., Sanogo, L., Thombiano, T., & Vodouhe, D. S. 2016a.** Adaptation des pratiques d'élevage des producteurs de l'Ouest du Burkina Faso face aux contraintes foncières et sanitaires. *Agronomie Africaine*. **28** (2) : 13–24.
- Koutou, M., Sangaré, M., Ouédraogo, D., Havard, M., Toillier, A., Thombiano, T., & Vodouhe, D. S. 2016b.** Facteurs d'adoption des innovations d'intégration agriculture-élevage : cas du *Mucuna pruriens* en zone cotonnière ouest du Burkina Faso. *Trop.* **34** (4), 424–439.
- Lawal, A. A. M., Chaibou, M., Garba, M. M., Mani, M., & Gouro, A. S. 2017.** Gestion et utilisation des résidus de cultures pour l'alimentation animale en milieu urbain et périurbain : cas de la communauté urbaine de Niamey. *J. Appl. Biosci.* **115**, 11423–11433 <https://doi.org/10.4314/jab/v115i1.2>.
- Manga N. E. 2019.** *Etude comparative de la qualité et de la durée de maturation de deux formules de compost (F1 et F2) du CRA de Djibélor, Ziguinchor, Sénégal.* Université Amadou Hampaté Ba de Dakar, Sénégal. p50.
- Mensah, S. E. P., Koudandé, O. D., Sanders, P., Laurentie, M., Mensah, G. A., & Abiola, F. A. 2014.** Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* **33** (3) : 975–986.
- Moura, T. M., Vatanparast, M., Tozzi, A. M. G. A., Forest, F., Wilmot-Dear, C. M., Simon, M. F., Mansano, V. F., Kajita, T., & Lewis, G. P. 2016.** A Molecular Phylogeny and New Infrageneric Classification of *Mucuna adans.* (*Leguminosae-Papilionoideae*) including Insights from Morphology and Hypotheses about Biogeography. *Int. J. Plant Sci.* **177** (1) :76–89. <https://doi.org/10.1086/684131>.
- Mouria, B., OUZZANI-TOUHAMI, A., & DOUIRA, A. 2010.** Valorisation agronomique du compost et de ses extraits sur la culture de la tomate. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.* **16**, 165–190.
- Mugendi, J. B., Njagi, E. N. M., Kuria, E. N., Mwasaru, M. A., Mureithi, J. G., & Apostolides, Z. 2010.** Effects of processing technique on the nutritional composition and anti-nutrient content of mucuna bean (*Mucuna pruriens* L.). *Afr. J. Food Sci.* **4**, 156–166.

- Mukendi, R. T., Mutamba, B. T., Kabongo, D. M., Longanza, L. B., & Munyuli, T. M. 2017.** Amélioration du sol dégradé par l'apport d'engrais inorganique, organiques et évaluation de rendement du maïs (*Zea mays* L.) dans la province de Lomami, République Démocratique du Congo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **11** (2): 816–827. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i2.23>.
- Mulaji, C. K. 2011.** *Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa.* Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech. République Démocratique du Congo. 220p.
- Mustin M. 1987.** Le compost : gestion de la matière organique. *Edition Français Dubus, Paris.* 954p.
- Ndiaye, P. M., & Diao, M. 2019.** Cartographie des biens communs naturels de la commune de Coumbacara (département de Kolda). 42p.
- Neta, F., Da Costa, I., Lima, F. V., Fernandes, L. B., Cavalcanti, J. R. D. P., Freire, M. D. M., De Souza Lucena, E., Meneses Do Rêgo, A., Filho, I., De Azevedo, E., & Guzen, F. 2018.** Effects of *Mucuna pruriens* (L.) supplementation on experimental models of parkinson's disease: A systematic review. *Pharmacogn. Rev.* **12**, 78-84. https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_46_17.
- PLD. 2011.** Plan local de développement 2011 2016. L'Agence régionale de développement de Kolda, Sénégal. 11p.
- Pouya M. B., Gnankambary Z., Savadogo O. M., Ouandaogo N., Sedogo M. P. & Lompo F. 2020.** Valorisation agronomique des résidus de *Jatropha Curcas* L. comme fertilisant organique au Burkina Faso. *Afrique SCIENCE* **16** (5) : 81-92
- Rai, S. N., Birla, H., Zahra, W., Singh, S. S., & Singh, S. P. 2017.** Immunomodulation of Parkinson's disease using *Mucuna pruriens* (Mp). *J. Chem. Neuroanat.* **85**, 27–35 <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2017.06.005>.
- Richard, D., Alary V., Corniaux C., Duteurtre G., Lhoste P. 2019.** Dynamique des élevages pastoraux et agropastoraux en Afrique intertropicale. *Presses agronomiques de Gembloux.* 186-225.
- Sarwatt S. V. Milang'ha M. S, Lekule F. P & Madalla N. 2004.** *Moringa oleifera* et tourteaux de coton comme suppléments pour les petites vaches laitières nourries à l'herbe Napier. *Recherche sur l'élevage pour le développement rural.* **16** (6) : 12-18.

- Sathyanarayana, N., kumar, N. B., Vikas, P. B., & Rajesha, R. 2008.** In vitro clonal propagation of *Mucuna pruriens* var. utilis and its evaluation of genetic stability through RAPD markers. *Afr. J. Biotechnol.* **7** (8) : 973–980.
- Savadogo P. W., Zi Y., Sanou A. K., Nacro H. B., Lompo F., & Sedogo M. P. 2017.** Effets combinés du compost, du Paraquat et de la Lambdacyhalothrine sur la macrofaune du sol sous culture pluviale de sésame (*Sesamum indicum* L.) au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **11** (6) : 2658-2670. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i6.9>.
- Sounon, K. L. S. A., Aho, E., Lesse, P., Ickowicz, A., Messad, S., Lesnoff, M., & Houinato, M. R. B. 2019.** Evaluation de la valeur économique directe de l'élevage bovin au nord-Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **13** (1) : 8–17. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i1.2>.
- Sow, A., Hakizimana, J. N., Kalandi, M., Bathily, A., Mouiche, A. A., Zabre, M. Z., Kouamo, J., & Sawadogo, G. J. 2016.** Évolution des paramètres biochimiques chez les vaches laitières supplémentées par le maïs et le tourteau d'arachide dans la région de Kaolack (Sénégal). *J. Appl. Biosci.* **100**, 9515–9521 <https://doi.org/10.4314/jab.v100i1.3>.
- Temgoua, E., Ngnikam, E., Dameni, H., & Kameni, G. S. K. 2014.** Valorisation des ordures ménagères par compostage dans la ville de Dschang, Cameroun. *Tropicultura* **32**, 28–36.
- Tittarelli F., Petruzzelli G., Pezzarossa B., Civilini M., Benedetti A. & Sequi P. 2007.** Qualité et utilisation agronomique du compost. *Science Direct.* **8**, 119-157. [https://doi.org/10.1016/S1478\(02\)80010-8](https://doi.org/10.1016/S1478(02)80010-8).
- Toundou, O. 2016.** *Evaluation des caractéristiques chimiques et agronomiques de cinq composts de déchets et étude de leurs effets sur les propriétés chimiques du sol, la physiologie et le rendement du maïs (Zea mays L. Var. Ikenne) et de la tomate (Lycopersicum esculentum L. Var. Tropimech) sous deux régimes hydriques au Togo.* Sciences de la Terre. Université de Limoges; Université de Lomé;Togo. 214p.
- Traoré El H., Fall C. A., Dia D., Bardé D. J., Ndao S., Sall C. 2020.** Ressources fourragères, affouragement et pâturage dans le Sud et à l'Est du Sénégal. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **14** (3) : 940-948, <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i3.23>.

Yaye Abdou, H., Dayo, G.-K., Issa, M., Mani, M., Idi, I., & Marichatou, H. 2019. Etude des pratiques d'élevage des moutons Peulh du Niger : le Peulh blanc et le Peulh bicolore. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **13** (1) : 83–98 <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i1.8>.

Zoungrana, B. 2010. *Etude de la production, de la composition chimique et de la digestibilité de légumineuses fourragères chez les ovins au Burkina Faso.* Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. 73p.