

ISRG Journal of Arts, Humanities and Social Sciences (ISRGJAHSS)



ISRG PUBLISHERS

Abbreviated Key Title: ISRG J Arts Humanit Soc Sci

ISSN: 2583-7672 (Online)

Journal homepage: <https://isrgpublishers.com/isrgjahss>

Volume – II Issue-VI (November-December) 2024

Frequency: Bimonthly



Study of different doses of Bokashi on millet in comparison with farmers' fertilization techniques, synthetic chemical fertilizer and compost from Union Médina Sabakh, Nioro du Rip/Senegal

Marame DIANE^{1*}, Oumarou BALDE², Dr Bacary Keba NDAIYE³, Dominique Diégane SARR.⁴

¹ingénieur agronome Agro Beey Dare Senegal.

²géographe ingénieur géomaticien à la SODAGRI.

³chercheur en géographie des transports (UCAD)

⁴Agronome, CARISTAS Kaolack

| **Received:** 25.10.2024 | **Accepted:** 29.10.2024 | **Published:** 06.11.2024

***Corresponding author:** Oumarou BALDE
géographe ingénieur géomaticien à la SODAGRI.

Abstract

La baisse des rendements au Sénégal est liée à la pauvreté des sols, les pratiques culturales, le coût élevé des intrants notamment l'engrais chimique et des facteurs climatiques entre autres. L'objectif général de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la production du mil à travers des pratiques agroécologiques respectueuses de l'environnement par l'utilisation de produits biofertilisants. Pour ce faire une expérimentation a été menée auprès des producteurs avec des fertilisants naturels et chimiques dans le département de Nioro au village de Sanghap en collaboration avec la coopérative paysanne de l'Union Madina Sabakh (UMS).

The decline in yields in Senegal is linked to soil poverty, cultivation practices, the high cost of inputs, particularly chemical fertilizers, and climatic factors, among others. The general objective of this study is to contribute to improving millet production through environmentally-friendly agroecological practices using biofertilizers. To this end, an experiment was carried out with producers using natural and chemical fertilizers in the village of Sanghap in the Nioro department, in collaboration with the Union Madina Sabakh (UMS) farmers' cooperative.

Keywords: Fertilisation paysanne, engrais chimique, compost, Bokashi/farmer fertilization, chemical fertilizer, compost

Introduction

En Afrique de l'ouest plus particulièrement au Sénégal, le secteur agricole a toujours été considéré comme le socle sur lequel peut reposer le développement socio-économique. C'est ainsi que l'agriculture occupe une place importante dans les politiques de développement du Sénégal (ANSD, Dia et al 2022). Ainsi, 30,6 % de la population active évolue dans ce secteur et contribue à hauteur 16 % à la formation du PIB (Ba et al, 2022). Le changement climatique est un phénomène global qui affecte les modes de vie des sociétés à des niveaux divers. Il contribue entre autres à la dégradation des écosystèmes, des ressources naturelles, à la prégnance de risques sanitaires (Sall et al, 2011). En outre, l'utilisation non appropriée d'engrais chimiques augmente la détérioration des terres cultivées, résultant en des sols contenant une faible proportion de matières organiques d'où la faiblesse de l'activité biologique et ayant une faible rétention d'eau par conséquent la production agricole chute (Matson et al, 1997). Tous ces facteurs favorisent l'appauvrissement des populations locales. Dans cet article, il est question d'étudier l'apport du bokashi, du compost et de l'engrais chimique NPK sur les paramètres de croissance du mil et d'analyser leurs effets sur les rendements de cette spéculatation.

1. Revue de littérature sur des concepts clés

L'agroécologie

Selon (charlotte Lejoyeux, 2016), l'agriculture d'après-guerre, qualifiée d'agriculture intensive, met en place des systèmes de monocultures en prônant l'utilisation d'intrants chimiques accompagnées d'une mécanisation élaborée. Malgré les bons rendements obtenus, les conséquences de ces pratiques ont très vite émergé (Charlotte Lejoyeux, 2016). La pollution des sols, des milieux aquatiques, de l'air avec une dépendance aux combustibles fossiles qui ne cesse de s'accroître, participe à la détérioration des écosystèmes et à la perte de la biodiversité (World Network et SOCLA, 2015). C'est ainsi que l'agroécologie a été proposée comme un modèle alternatif de production pour la conservation des ressources naturelles (sol, eau, biodiversité). L'agroécologie à travers ses techniques permet de mettre en valeur des spéculatations telles que le mil sans nuire au sol et accroître en même temps la production agricole.

Le mil

Le mil (*Pennisetum glaucum*) est une culture vivrière de subsistances majeures dans la région sahélienne de l'Afrique de l'Ouest où il constitue l'alimentation de base de plusieurs millions de personnes. (Sene, 2022), affirme que le mil est la principale céréale cultivée au Sénégal. C'est une graminée annuelle comprenant différentes phases : végétative, de croissance et reproductive. Selon (Loumeroum, 2003), la phase végétative du mil est de 30 à 50 jours, allant de l'émergence à la formation de la panicule sur la tige principale. Le mil peut être fertilisé par le biais de produits naturels tels que le Bokashi. La photo 1 montre le mil à l'état végétatif.



Photo 1 : Système végétatif aérien du mil

Source : Prise de vue auteurs, 2023

Le bokashi

Le bokashi ou (bokashi) signifie « matières organique fermentées » ou « engrais organique fermenté » en japonais (Arias, 2001 et Daly, 2007). Il est obtenu par la dégradation aérobie ou anaérobie ou anaérobie de matériaux d'origine végétale et /ou animale avec un inoculant microbien (Houenou, 2018). Le bokashi et le compost sont tous des fertilisants naturels qui contribuent à enrichir les sols exploités par les paysans. Les photos 2 et 3 illustrent la fabrication et le produit fini du bokashi.



Photo 2 : Préparation du bokashi



Photo 3 : Le Bokashi après préparation

Source : Prise de vue auteurs, 2023

Le compost

Le compost est un engrais organique qu'on peut faire à la ferme à peu de frais (Madeleine Inckel et al, 2005). Il est une matière organique décomposée, comme des restes de plantes, du fumier animal entre autres. Le fumier est fait à partir des déchets d'animaux d'élevage. Cependant, il faut retenir que l'effet du compost sur les sols est différent de celui exercé par l'engrais chimique en l'occurrence le NPK (15-15-15). La photo 4 met en exergue le compost.



Photo 4 : Le compost fabriqué

Source : Prise de vue auteurs, 2023

L'engrais chimique

Le NPK a été inventé par Wilhelm Knop, chimiste agricole Allemand. Les engrais chimique composés comprennent généralement au moins trois éléments N (azote), P (phosphore), K (potassium) en proportion variable, la photo 5 montre ce type d'engrais.

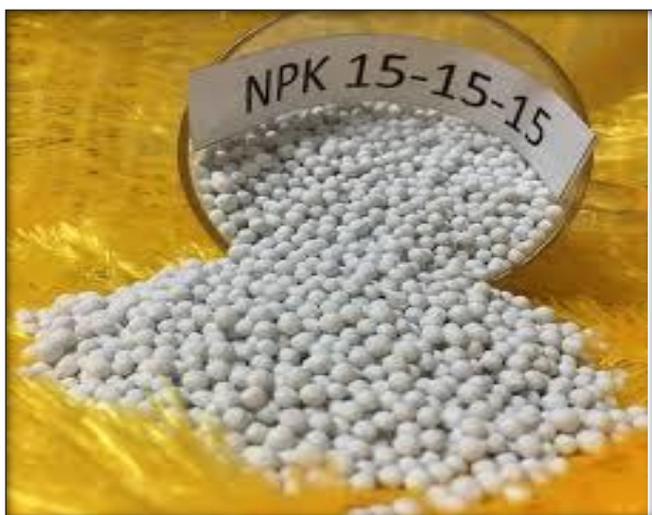


Photo 5 : Vue générale sur l'engrais NPK

Source : Prise de vue auteurs, 2023

2. Méthodologie

La réalisation de cette étude est rendue possible grâce au concours de l'organisation caritative la CARITAS de Kaolack. Elle a encadré la collecte des données sur le terrain en étroite collaboration avec Université du Sine Saloum El-Hâdj Ibrahima Niass (USSEIN). L'acquisition des données a démarré au mois de juillet 2023 et s'est achevée au mois d'octobre de la même année.

2.1. Dispositif expérimentale

Le dispositif est un bloc complet randomisé de 210 m² subdivisé en 5 sous-blocs, chaque sous-bloc mesure 10 m de longueur et 3 m de largeur soit 30 m² chacun avec un écartement de 1,5 m entre les sous-blocs. L'expérience est un essai fait avec cinq fertilisants : bokashi D1, bokashi D2, compost, NPK et le témoin comme l'illustre la figure 1.

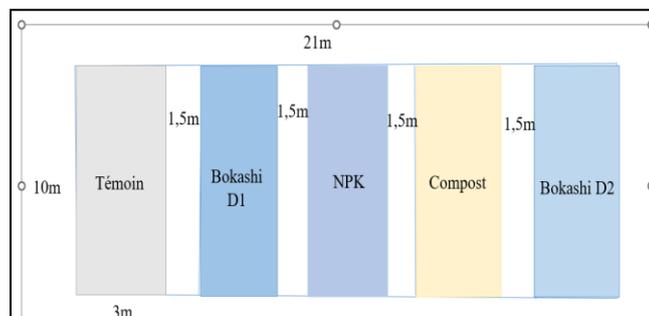


Figure 1 : Dispositif expérimentale de l'étude

Source : Données de terrain CARISTAS, 2023

2.2. Conduit de l'essai

Il consiste à désherber, labourer, délimiter la surface de l'étude, de faire le semis, la fertilisation, le sarco-binage et le labour. A la maturité suit la récolte et la poste-récolte.

La fertilisation

Pour le bokashi deux doses ont été appliquées :

- Une dose standard de 10 t/ha soit 1 kg/m² a été utilisée équivalent à 30 kg sur les 30 m².

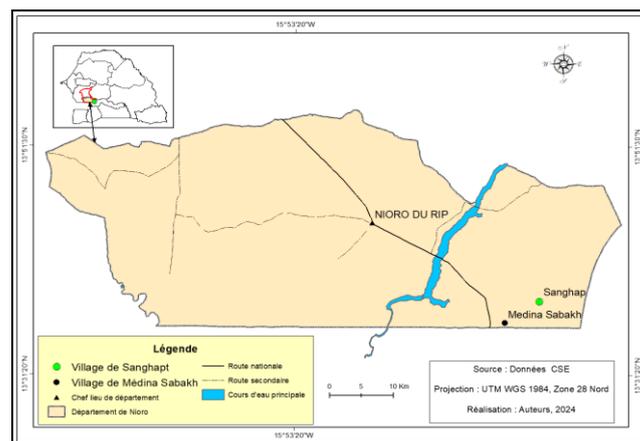
- Cette dose a été doublée pour servir de test dans une autre parcelle élémentaire, avec une dose standard de 20t/ha soit 2kg/m² équivalent à 60 kg sur les 30 m².
- Pour l'engrais minérale NPK : la dose standard de 150 kg/ha soit 15g/m² a été appliquée de façon localisée ce qui correspond à une quantité de 450 g pour les 30 m².
- Le compost : une dose standard de 10t/ha soit 1kg/m² et 30 kg sur les 30 m² dans une placette.

2.3. Choix et description de la zone d'étude

Choix de la zone d'étude

La conduite de ces expérimentations est réalisée dans de champs écoles paysans installés par l'équipe de développement rural de la Caritas de Kaolack en étroite collaboration avec l'Union Paysanne de Médina Sabakh dans le village de Sanghap. Ce village est situé au sud est du département de Nioro dans la région de Kaolack. Le choix du village est motivé par le dynamisme de l'union paysanne de Médina Sabakh dans la production agricole de céréales. Mais aussi ladite structure travaille depuis plus 10 ans avec les équipes de développement rural et la Caritas. Elle a donc une longue expérience dans la conduite d'essais en collaboration avec les universités. La carte 1 montre la situation géographique de la zone d'étude.

Carte 1: Situation géographique de Sanghap/Geographical location of Sanghap



Description de la zone d'étude

Médina sabakh possède un climat désertique (BWh) selon la classification Koppen Geiger. Durant l'année la température moyenne à Médina Sabakh est de 28, 6° et les précipitations sont en moyenne de 678, 5 mm (SES Kaolack, 2019). C'est la zone de la savane avec plusieurs formations. La savane arborée et de nombreuses autres espèces sont utilisées dans les activités socioéconomiques des populations. Le Guiera senegalensis, l'Azadirackta indica et les différents types d'acacias sont les plus répandus. Les sols de cette zone sont de type ferrugineux tropical lessivés avec différentes sous-catégories suivant le relief.

2.4. Collecte de données

Paramètres mesurés

Deux types d'indicateur ont été suivis durant l'étude : les indicateurs de croissances (hauteur de la tige, diamètre au collet) et les indicateurs de rendements (hauteur de l'épi, diamètre de l'épi). Les mesures ont été faites sur des carrés de rendement 2 m/2m dans chaque sous-bloc par 10 jours après la fertilisation.

2.5. Analyse des données

L'analyse des données montre la variation des hauteurs et des diamètres en fonction des fertilisants utilisés.

3. Résultats obtenus

3.1. Indicateurs de croissance

L'analyse de l'ANOVA (la variance) a montré que les hauteurs de la tige ne sont pas significativement différentes par rapport aux fertilisants ($P = 0,28 > 0,05$). Les données ont montré que le diamètre du bokashi D2 est plus élevé quelle que soit la date de mesure.

Pour la hauteur de la tige les 10 jours après fertilisation (JAF), la moyenne des hauteurs des tiges est plus importante au niveau du fertilisant bokashi D2 (114 cm) suivi du compost (105 cm), NPK (88 cm), du bokashi D1 (85 cm) et du témoin (72 cm). 40 JAF, la dose 2 du bokashi a le résultat le plus important (147 cm), le NPK et le compost ont presque les mêmes hauteurs suivies du bokashi D1 et du témoin. La figure 2 illustre ces résultats.

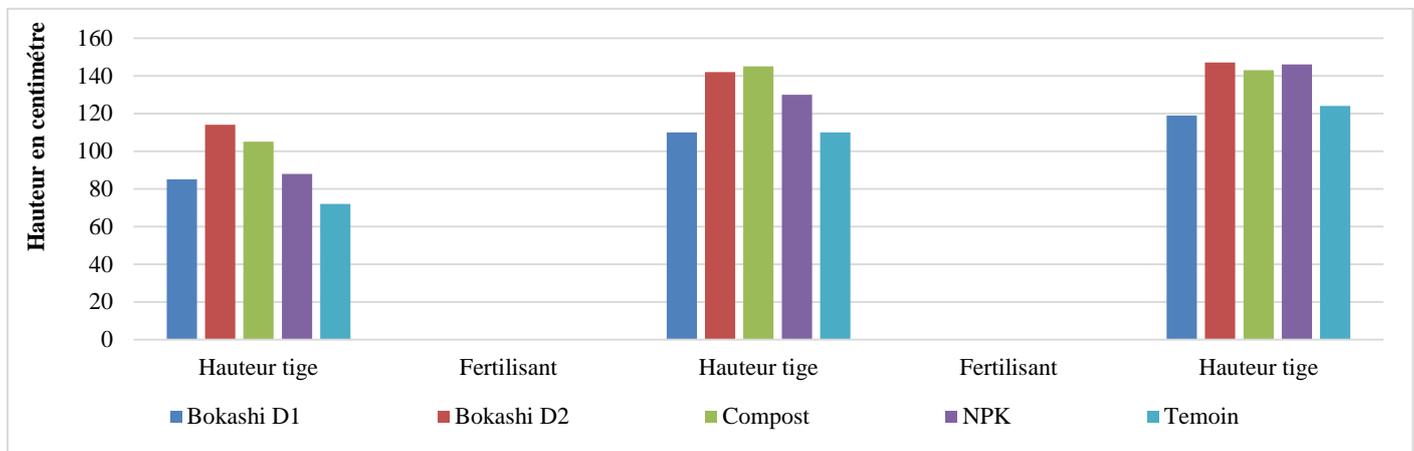


Figure 2 : Moyenne des hauteurs de la tige en cm selon le fertilisant utilisé

Source : Données de terrain CARISTAS, 2023

En ce qui concerne le diamètre au collet, la moyenne des diamètres la plus élevée est mesurée au niveau du fertilisant bokashi D2 (0,172 cm) suivie du compost (0,158 cm), du bokashi D1 (0,157 cm), du NPK (0,147 cm) et du témoin (0,139 cm).

3.2. Indicateurs de rendements

Le fertilisant bokashi D2 est plus important au niveau de la longueur de l'épi ainsi qu'au niveau du diamètre. Les rendements en grain de la dose 2 du bokashi ont plus de kilogrammes suivis du bokashi D1, du compost et le témoin comme l'atteste la figure 3.

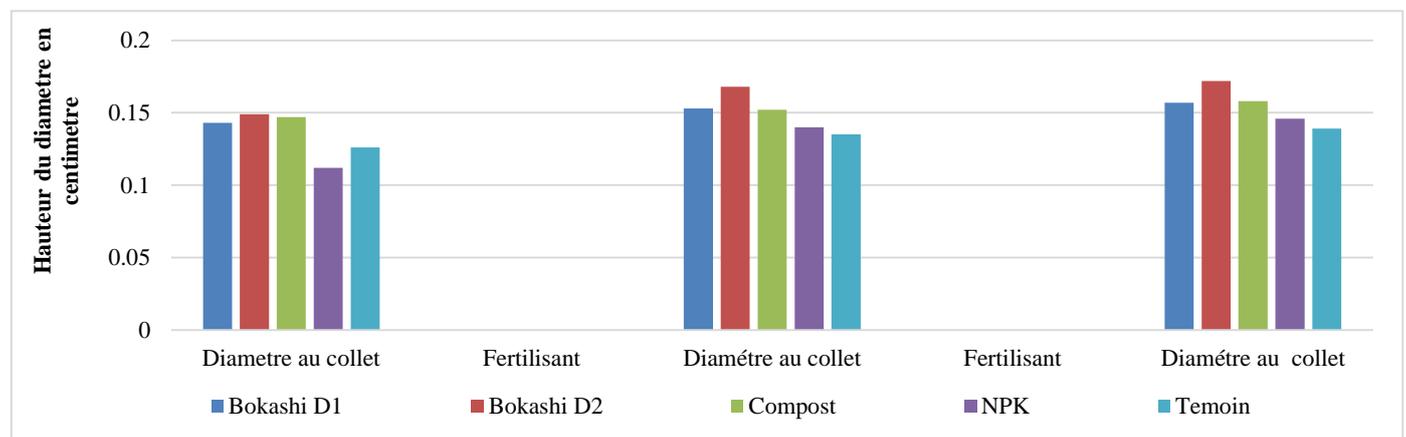


Figure 3 : Moyenne des diamètres au collet en cm en fonction du fertilisant utilisé

Source : Données de terrain CARISTAS, 2023

La longueur moyenne de l'épi la plus élevée est notée au niveau du fertilisant bokashi D2 (48 cm) suivi du compost (46 cm), du bokashi D1, le témoin et le NPK ont la même valeur (39 cm).

Le diamètre moyen de l'épi est plus élevé au niveau du fertilisant bokashi D2 (8 cm) suivi du compost (7 cm). Bokashi D1, le NPK et le témoin ont les mêmes diamètres (6 cm) cf figure 4.

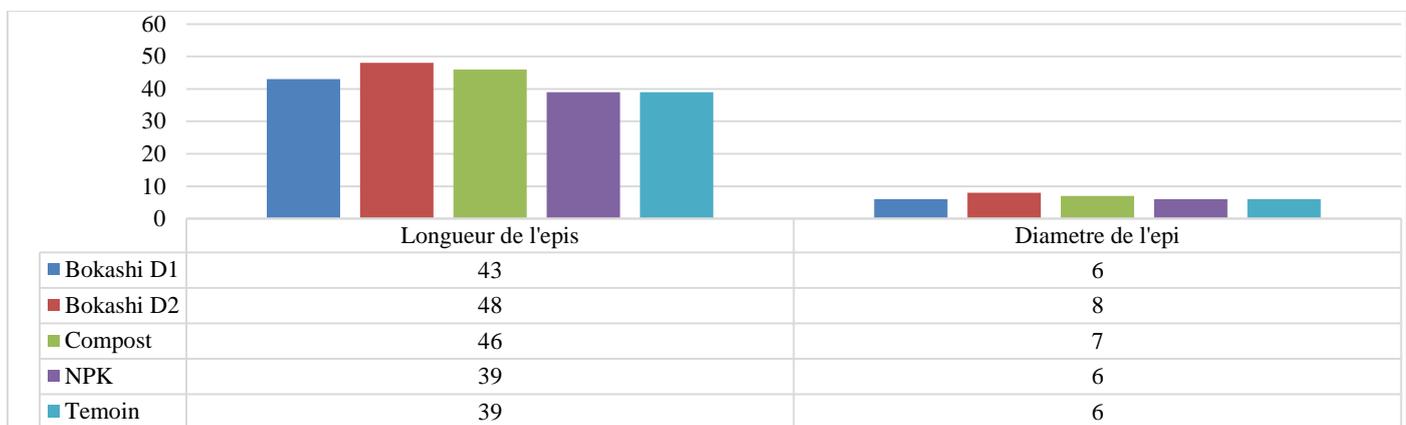


Figure 4 : Longueur et le diamètre de l'épi en cm selon le fertilisant recouru

Source : Données de terrain CARISTAS, 2023

Rendement en grain : la variation des rendements en grain selon le fertilisant utilisé est plus importante au niveau du bokashi D2 (5,8 kg), suivi de la D1, du bokashi (5 kg), du NPK (3, 9 kg), du compost (3, 8 kg) et le témoin (2,8 kg).

4. Discussions

4.1. Effet sur les paramètres de croissances

Quelle que soit la culture, le comportement des plantes tient compte le type de fertilisant utilisé et des applications faites. La hauteur moyenne de la tige la plus élevée est notée avec les plantes fertilisées par le bokashi D2 (137,55 cm) suivies respectivement des plantes traitées par le compost (134, 25 cm), au NPK (127,75 cm), du bokashi D1 (113 cm) et du témoin (107,75 cm). Ce fait peut s'expliquer par la décomposition du bokashi, très riche en éléments nutritifs mais aussi grâce à sa nature facilement assimilable par les plantes sans omettre la quantité importante apportée aux plantes lors de la deuxième dose. La multiplication du bokashi D2 favorise une bonne aération du sol d'où une bonne rétention et gestion de celui-ci au profit des pentes.

La dose de 20t/ha avec les différents amendements présente la meilleure croissance (Houenou, 2019). Le diamètre obtenu au niveau du traitement bokashi D2 a un effet significatif par rapport aux autres traitements. Dans tous les paramètres de croissances, le témoin a les valeurs les plus faibles cela s'explique par l'absence d'apport d'éléments nutritifs.

4.2. Effet sur les paramètres de rendements

L'apport des différents types de fertilisants a permis d'améliorer le rendement du mil. Le diamètre moyen de l'épi mesuré est plus important pour le bokashi D2 (7 cm) suivi du compost (6 cm), le bokashi D1, le NPK et le témoin ont les mêmes résultats. Cela peut s'expliquer par le fait que le bokashi D2 et le compost ont beaucoup plus d'éléments nutritifs disponibles pour les plantes. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par (Daiss et al, 2008), sur la bête à cadre et par (Polmans, 2018) à propos de la laitue grâce à l'apport de bokashi. La longueur de l'épi est plus grande pour le bokashi D2 (48 cm) suivi du compost (46 cm) et du bokashi D1 (43 cm). Le témoin et le NPK ont les mêmes valeurs. Cela pourrait s'expliquer par la présence d'éléments minéraux enrichissants notamment la bouse bovine dans la parcelle témoin avant la culture. Le poids en grain récolté avec le traitement du bokashi D2 (5,8 kg) est plus important suivi du bokashi D1 (5 kg). Le poids en grain du témoin est plus faible, cela peut se comprendre par le non apport de fertilisants dans cette parcelle.

Conclusion et recommandation

L'étude a porté sur la comparaison de l'effet des fertilisants sur les paramètres de croissances et de rendement du mil dans le village de Sanghap. L'analyse des données a montré que l'effet des fertilisants n'est pas significatif sur la hauteur des tiges mais a un impact sur les diamètres au collet des plantes. Les résultats du traitement du bokashi D2 révèlent plus de performances sur tous les paramètres de croissances et de rendements. Les plus faibles résultats ont été observés au niveau du témoin. Sur le plan social le bokashi est plus accessible et est économiquement plus rentable. Il participe à la restauration des terres dégradés et non fertiles.

Recommandations

Il est important de faire quelques recommandations dans le but d'améliorer la production et le rendement du mil. Ainsi, les cultures ne doivent pas être exposées au vent au risque de perdre beaucoup de plantes ce qui affectera le rendement. Les parcelles sont à surveillées afin de protéger les cultures contre les animaux car si elles sont broutées cela peut biaiser les résultats. L'application des doses doit être régulière et respecter toutes les conditions requises dans le temps et dans l'espace. Il faudra également disposer de quantités de produits suffisantes afin d'éviter toute rupture lors des épandages.

Références

1. Assietou BA et al, (2022). Centre de recherche sur les stratégies économiques (CRESE), Analyse de la performance du secteur agricole et son impact sur la croissance économique du Sénégal, Repéré à <https://crese.univ-fcomte.fr/uploads/documents/0f232d841863bd4eee75e3ea901715f1.pdf>
2. Mohamadou SALL et al, (2011). Changements climatiques, stratégies d'adaptation et mobilités. Evidence à partir de quatre sites au Sénégal, International Institute for Environment and Développement, repéré à <https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/10598FIIED.pdf?>
3. Charlotte Lejoyeux (2016). Confection d'un site internet pour le projet AgroEcoDiv, Rapport stage Assistant Ingénieur Repéré à <https://hal.science/hal-01608110/document>
4. Jean Luc Favreau, (2013). Durabilité des exploitations en agriculture biologique, une analyse de la diversité des

situations et des trajectoires d'évolution en Midi-Pyrénées. Doctorat de l'Université de Toulouse, p, 7-8.

5. M. Ibrahima SÈNE, (2022). Caractérisation agromorphologique de 12 variétés de mil (*Pennisetum glaucum*) (L.) R (Br.) en moyenne Casamance (Séfa, Sédhiou).
6. Ir. Mohamed Loumerem (2003). Etude de la variabilité des populations de mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) Cultivées dans les régions arides tunisiennes et sélection de variétés plus performantes , p1-19.
7. Ayidego Crepin Ebed Houenou, (2019). Etude de l'efficacité des bokashi, du compost et de la solution de bio-pesticide promus par le centre Songhaï pour améliorer la production de la laitue et de l'amarante au Sud du Bénin, p,1-5.