



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

EFFET DE DIFFÉRENTS BIOFERTILISANTS SUR LA CROISSANCE DU GOMBO, DU MAÏS ET DU POIS D'ANGOLE DANS LA RÉGION DE LOUGA (SÉNÉGAL)

¹Aïda Diop, ^{*1,2}Ablaye Ngom, ³Berta Gielge, ⁴Toffène Diome and ^{1,2}Kandioura Noba

¹Institut Supérieur d'Agriculture et d'Entrepreneuriat, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal.

²Laboratoire de Botanique et Biodiversité, Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal.

³ONG des Villageois de Ndem, BP 124, Bambey, Sénégal

⁴Laboratoire d'Entomologie et d'Acarologie, Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 18th November, 2019

Received in revised form

21st December, 2019

Accepted 06th January, 2020

Published online 27th February, 2020

Key Words:

Biofertilisants, Gombo, Maïs,
Pois d'Angole, Sénégal.

*Corresponding author: Ablaye Ngom

RESUME

Actuellement, l'utilisation de biofertilisants, qui s'inscrit dans une démarche d'agriculture raisonnée, demeure une alternative durable pour participer à l'augmentation de la biodiversité des sols et contribuer à des pratiques agricoles plus vertes. Cette étude est ainsi entreprise pour évaluer le comportement du gombo, du maïs et du pois d'Angole sous l'effet de différents biofertilisants. Le matériel de production est constitué de produits d'origines animale et végétale. Le paramètre étudié est la croissance en hauteur de la plante, au rythme d'une mesure tous les 10 jours du 10^{ème} au 40^{ème} jour. Pour chacune des 3 espèces étudiées, 4 traitements ont été réalisés. Les résultats ont montré que l'apport de biofertilisants est déterminant aux premiers stades de développement de la plante puisque, globalement, le taux de croissance est plus important entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour et l'efficacité du traitement varie suivant les espèces. Les taux de croissance du gombo, du maïs et du pois d'Angole sont plus importants respectivement après apport de compost liquide (80 %), de lombricompost (150 %) et de compost solide (143 %). Une meilleure compréhension de l'effet de ces différents produits passerait par la prise en compte d'autres paramètres de croissance et de rendement.

Copyright © 2020, Aïda Diop et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Aïda Diop, Ablaye Ngom, Berta Gielge, Toffène Diome, Kandioura Noba. 2020. "Effet de différents biofertilisants sur la croissance du gombo, du maïs et du pois d'angole dans la région de louga (Sénégal)", *International Journal of Development Research*, 10, (02), 33589-33593.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, l'essentiel des problèmes environnementaux et sociaux occasionnés par l'intensification de la production agricole découle de l'usage important d'intrants achetés et de la spécialisation des activités (Legrand *et al.*, 2004). Ce modèle d'agriculture intensive traduit aussi l'ambition des acteurs de s'affranchir des contraintes naturelles (Coquil *et al.*, 2009). Pourtant, le coût des engrais et des amendements chimiques ainsi que la fluctuation notoire des prix des productions agricoles sur le marché mondialisé placent les producteurs dans une situation de grande pression et de vulnérabilité économique. C'est dans ce contexte actuel de prise de conscience des dégâts causés à la santé humaine, animale et celle des écosystèmes par l'utilisation massive d'engrais chimiques de synthèse que de nouvelles stratégies

agricoles visant la préservation de la vie des sols tout en maintenant une haute productivité sont développées. Il s'agit de l'agro-écologie. En effet, pour les producteurs, le recours à des techniques agricoles alternatives capables d'améliorer la fertilité des sols et la productivité des cultures demeure primordial. Les produits naturels communément appelés biofertilisants sont utilisés comme engrais biologique pour une agriculture durable présentant un impact environnemental et sanitaire positif tout en préservant la biodiversité naturelle (Aadel, 2017). De plus, ils permettent de répondre aux besoins nutritionnels des cultures, c'est à dire fournir aux plantes tout ce dont elles ont besoin pour leur croissance (Nanan, 2016). Au Sénégal, particulièrement la zone sylvo-pastorale, l'un des problèmes dont souffre l'écosystème est la dégradation des ressources naturelles, notamment des sols. Elle est causée par la variabilité climatique et les mauvaises pratiques agricoles (Enda Pronat & FENAB, 2016). Cette situation est à l'origine

de la baisse de la fertilité des sols hypothéquant notamment la production agricole. Ainsi, la mise en place de stratégies favorisant l'utilisation des biofertilisants pour améliorer l'état des sols est à encourager. Cette étude est entreprise pour évaluer le comportement du gombo, du maïs et du pois d'Angole après apport de différents biofertilisants en vue d'une amélioration des rendements des cultures.

METHODOLOGIE

Zone d'étude

Cette présente étude s'est déroulée dans la Communauté Rurale de Mbacké Kadior qui se trouve dans la région de Louga. L'agriculture pluviale y constitue l'activité principale avec des cultures vivrières de subsistance telles que le mil, le maïs, le sorgho et l'haricot niébé. Des cultures de rente telles que l'arachide et l'oseille y sont également pratiquées. La région de Louga se trouve dans le domaine sahélien entre les isohyètes 300 mm et 500 mm donc avec une pluviométrie faible et très instable. La situation pluviométrique de la région est globalement déficitaire. Le relief est plat, avec des formations dunaires dans la partie occidentale et septentrionale, des affleurements latéritiques à l'est et des sols ferrugineux tropicaux lessivés (diors) au centre. L'agriculture de type extensif qui y est pratiquée dépend essentiellement de la pluviométrie. La faiblesse et l'irrégularité de la pluviométrie conjuguée à la pauvreté des sols et les difficultés d'organisation des campagnes agricoles sont en grande partie responsables de la situation peu reluisante de l'agriculture dans la zone (ANSD, 2010).

MATERIEL

Matériel végétal: Le matériel végétatif est constitué de trois spéculations que sont le gombo, le maïs et le pois d'Angole. Les semences utilisées ont été produites localement et fournies par l'ONG des villageois de Ndem. Le semis a été réalisé manuellement, à raison d'une graine par trou.

Matériel de production des biofertilisants: Pour le compost solide, les composants utilisés sont le fumier de vache et de cheval, la cendre de bois, les déchets de cuisine, la litière de nguer, les feuilles vertes mélangées (*Azadirachta indica*, *Guiera senegalensis*, *Leucaena leucocephala* et *Leptadenia hastata*). Pour sa fabrication, ont été utilisés une fourche, une pelle et un râteau, pour son entretien et de l'eau de forage. La fabrication du compost liquide a nécessité de bouse de vache, de feuilles de Neem, de feuilles de nguer, de feuilles de *Leucaena*, de feuilles de Moringa et d'eau. Le ombricompost est fabriqué par lombrics, à partir d'épluchures de fruits et légumes, de compost mûr et de marc de café dans de deux bacs.

METHODES

Paramètre étudié et dispositif expérimental

Un seul paramètre de croissance est étudié. Il s'agit de la hauteur de la plante. La croissance en hauteur a été suivie au rythme d'une (1) mesure tous les 10 jours du 10^{ème} au 40^{ème} jour (fin de l'expérimentation).

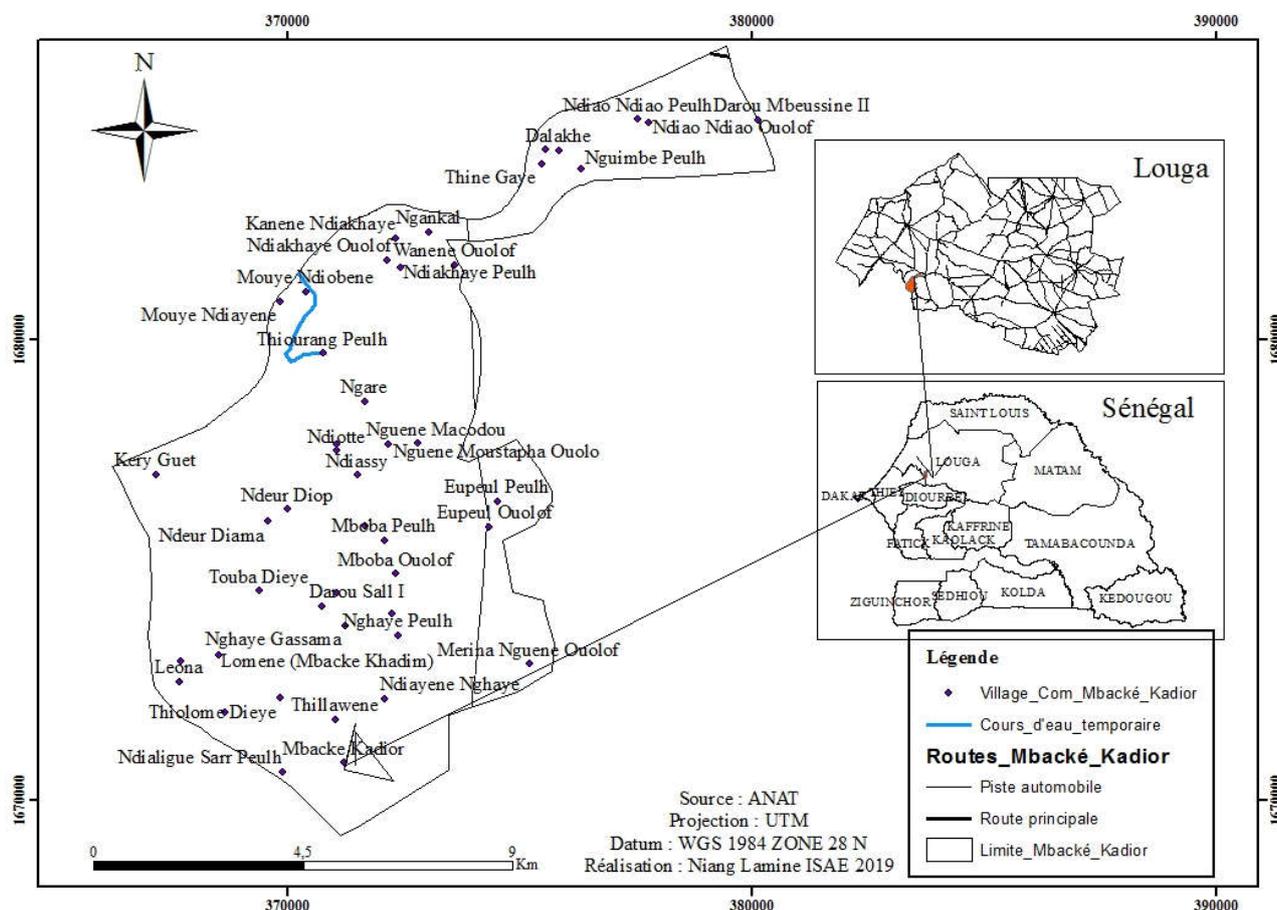


Figure 1. Situation géographique de Mbacké Kadior (ANAT, 2019)

Pour chacune des trois (3) spéculations étudiées, quatre (4) mesures ont été réalisées:

- **Traitement 1 (Témoin):** sans apport de fertilisant durant l'expérimentation.
- **Traitement 2:** Apport de compost solide au moment du semis.
- **Traitement 3:** Apport de compost liquide au moment du semis.
- **Traitement 4:** Apport de lombricompost au moment du semis.

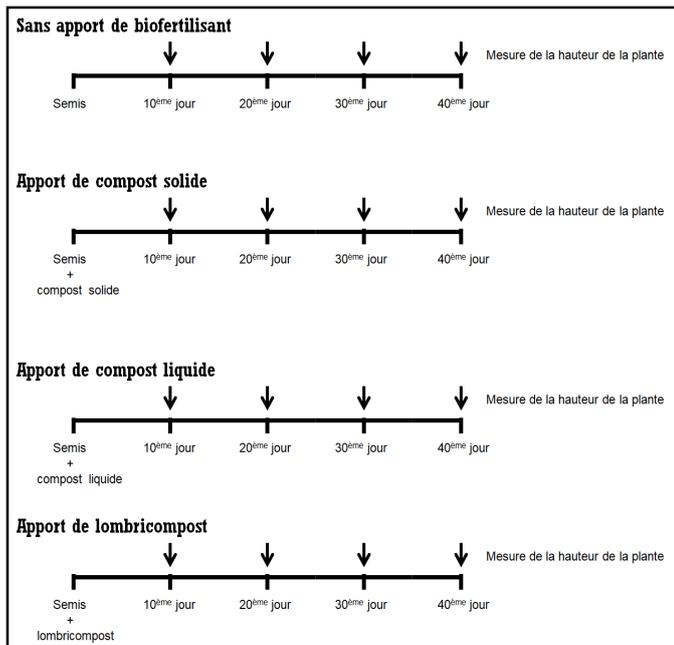


Figure 2. Dispositif expérimental

Analyse des données

Les données de croissance en hauteur mesurée ont été consignées dans un Tableur Excel et soumises à une analyse à deux critères (espèce, traitement). Des courbes d'évolution ont été tracées afin de comparer l'effet des différents traitements sur la croissance. Le taux de croissance (TC) des plantes a été calculé pour compléter l'analyse et comprendre l'évolution de la croissance en hauteur des plantes en fonction des intervalles de temps. Il a été calculé selon la formule suivante:

$$TC = ((H_f - H_d) / H_d) * 100$$

où H_f et H_d représentent la hauteur des tiges respectivement à la fin et au début d'une durée de 10 jours.

RESULTATS ET DISCUSSION

Effet des biofertilisants sur la croissance du gombo

La Figure 3 montre les résultats des différents traitements réalisés sur le gombo. On observe ainsi qu'entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour, il n'y a pas de différence notable sur la croissance du gombo après ou sans apport de biofertilisant. C'est plus ou moins le même constat entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour. Par contre, entre le 30^{ème} et le 40^{ème} jour, la croissance est plus rapide après apport de lombricompost suivi du compost liquide puis du compost solide.

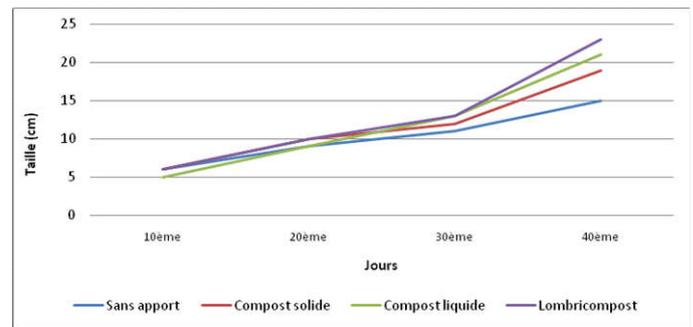


Figure 3. Courbe de croissance du gombo en fonction des traitements

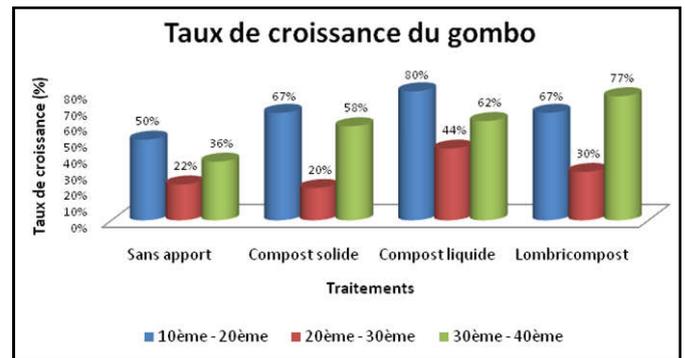


Figure 4. Taux de croissance du gombo en fonction du temps

L'analyse de la Figure 4 montre, pour chaque traitement, une évolution du taux de croissance du gombo en dents de scie. En effet, Ce taux est élevé entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour avant de diminuer du 20^{ème} au 30^{ème} et enfin croître entre le 30^{ème} et le 40^{ème} jour pour l'ensemble des traitements. Dans l'ensemble, le taux de croissance est plus rapide entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour sauf pour le lombricompost où ce taux est plus important entre le 30^{ème} et le 40^{ème} jour. Toutefois, c'est l'apport de compost liquide qui influence significativement la croissance du gombo avec des valeurs doubles quasiment doublées comparé au traitement témoin. Ces résultats corroborent les travaux de Omotoso et Shittu (2007) et Iyagba *et al.* (2013) qui ont signalé une augmentation considérable des paramètres de croissance tels que la hauteur de la plante suite à l'application d'engrais NPK.

Effet des biofertilisants sur la croissance du maïs

Pour le maïs, l'analyse de la figure 5 révèle une croissance plus rapide de la plante du 10^{ème} au 40^{ème} jour à la suite d'un apport de compost liquide. Toutefois, l'apport de lombricompost produit sensiblement le même effet entre le 30^{ème} et le 40^{ème} jour. On note également qu'entre le 20^{ème} et le 40^{ème} jour, la croissance est, dans l'ordre, moins rapide à l'absence d'apport de biofertilisant et à la suite d'un apport de compost solide. La figure 6 traduit les résultats du taux de croissance du maïs en fonction du temps. Il révèle que l'apport de biofertilisants induit une augmentation significative de la hauteur de la plante seulement entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour. C'est l'amendement avec du lombricompost qui produit l'effet le plus significatif (150 %), suivi respectivement du compost liquide (133 %) et du compost solide (88 %). Bien que le maïs soit considéré comme une plante dont le rendement économique provient de la dernière partie du cycle biologique (Ameziane El Hassani & Persoons, 1995), ces présents

résultats permettent de déduire que l'intervalle 10^{ème}-20^{ème} jour reste une phase sensible, un stade critique de croissance au cours duquel un stress minéral pourrait également entraîner des conséquences dommageables sur le rendement.

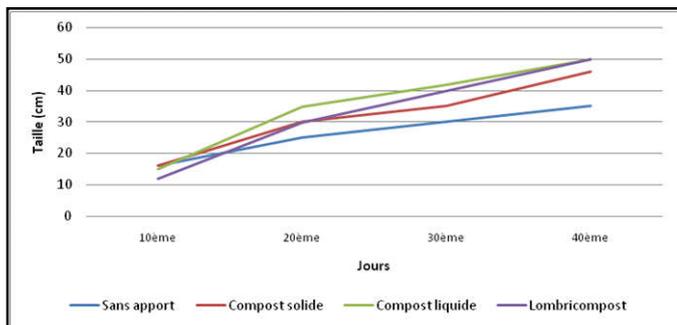


Figure 5. Courbe de croissance du maïs en fonction des traitements

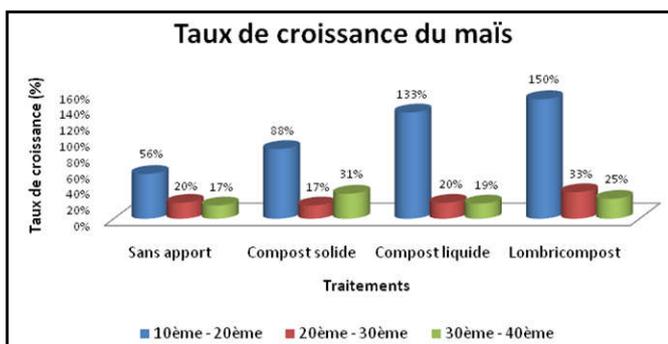


Figure 6. Taux de croissance du maïs en fonction du temps

Effet des biofertilisants sur la croissance du pois d'angole

La Figure 7 présente les résultats de l'évolution de la hauteur des plantes de *Cajanus cajan* en fonction des traitements. Aucune variation significative de la croissance de la plante du 10^{ème} au 20^{ème} jour n'est notée suivant les traitements. Du 20^{ème} au 40^{ème}, l'apport de biofertilisant a un effet plus significatif sur la croissance de la plante. Cependant, c'est du 30^{ème} au 40^{ème} jour où le lombricompost s'avère produire plus d'effet sur la croissance, suivi du compost liquide et du compost solide.

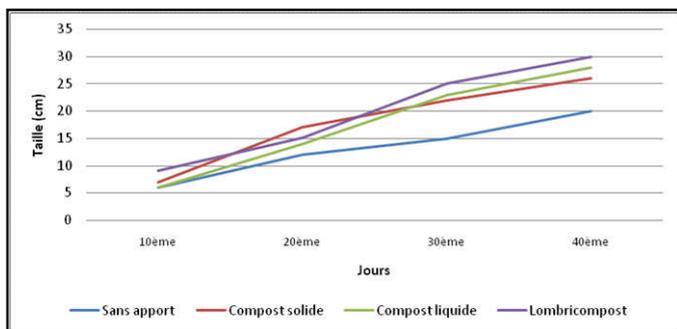


Figure 7. Courbe de croissance du pois d'Angole en fonction des traitements

La figure 8 résume le taux de croissance des plantes de pois d'Angole soumises à différents traitements (avec et sans biofertilisants). Les réponses des plantes, suivant les traitements, sont variées. Toutefois, par rapport au traitement témoin, la dynamique d'accroissement en hauteur des plantes

est significative et sensiblement similaire après apport de compost solide ou de compost liquide entre le 10^{ème} et le 20^{ème} jour. Ceci atteste le fait que la culture demande très peu d'intrants externes et valorise bien les terrains dégradés. Ces résultats corroborent ceux de Niyonkuru (2002) selon lesquels le pois d'Angole s'adapte pratiquement à une gamme très variée de sols et seuls quelques traitements phytosanitaires mineurs s'avèrent nécessaires. Par contre, le faible taux de croissance (67 %) noté à cet intervalle après apport de lombricompost pourrait s'expliquer par la capacité du pois d'Angole comme d'autres légumineuses à fixer, par le biais des souches de *Rhizobium*, de quantités considérables d'azote surtout dans son jeune âge (qui peuvent atteindre 200 kg/ha en 40 semaines) et à utiliser les fractions de phosphore peu disponibles et celles notamment liées aux oxydes de fer (Niyonkuru, 2002).

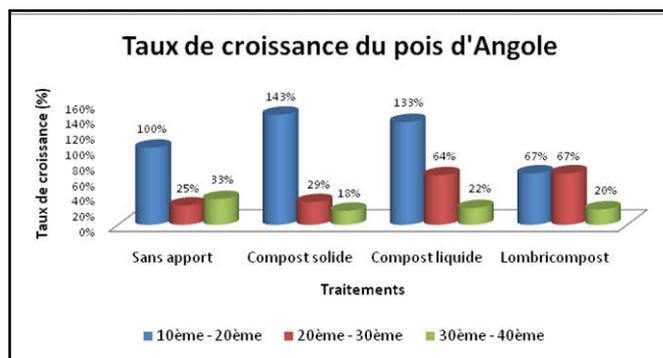


Figure 8. Taux de croissance du pois d'Angole en fonction du temps

Conclusion

Ce travail qui consistait à évaluer le comportement du gombo, du maïs et du pois d'Angole après apport de différents composts produits a permis de mettre en œuvre des modèles ou processus de production de fumure organique valorisant au mieux les biomasses végétales et animales disponibles et compatible avec les spécificités des exploitations agricoles afin d'améliorer leur durabilité. Ceci confirme les avantages de ces fertilisants naturels dans l'amélioration des propriétés des sols et la mise à disposition des nutriments dans le sol tout en réduisant les risques de pollution. En effet, il ressort de cette étude que la croissance du gombo, du maïs et du pois d'Angole est, globalement, favorisée après apport de différents biofertilisants. L'apport de biofertilisants est déterminant aux premiers stades de développement de la plante. Pour toutes les cultures et traitements réalisés, le taux de croissance est significatif entre le excepté après apport de lombricompost pour le gombo où ce taux est plus élevé entre le 30^{ème} et le 40^{ème} jour. Pour le gombo, l'apport de compost liquide favorise significativement sa croissance (du 10^{ème} au 40^{ème} jour) avec des valeurs doubles quasiment doublés comparé au traitement témoin. Différemment, le maïs qui reste sensible durant la phase de croissance 10^{ème}-20^{ème} jour où l'apport de lombricompost a permis un meilleur développement de la plante (taux de croissance de 150%). Concernant le pois d'Angole, ses caractéristiques intrinsèques lui confèrent les aptitudes de fixer, par le biais des souches de *Rhizobium*, de quantités considérables d'azote surtout dans son jeune âge et à utiliser les fractions de phosphore et d'oxydes de fer nécessaires à son développement optimal. Ces résultats devraient toutefois être approfondis en prenant en compte d'autres paramètres de croissance et de rendement, en

analysant les teneurs en éléments minéraux (azote, potasse, phosphore, etc.), en mesurant les paramètres tels que la température, le pH et l'humidité durant le processus de production des différents composts et en quantifiant les doses d'application des biofertilisants au moment des apports.

Remerciements: Les auteurs remercient l'ONG des Villageois de Ndem pour le soutien matériel et technique.

REFERENCES

- Aadel K. 2017. Les effets de certains biofertilisants et biopesticides sur la croissance des plantes. Mémoire de Licence. Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Fès, Maroc.
- Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2010. Situation économique et sociale de la région de Louga. Rapport annuel, Sénégal.
- Ameziane El Hassani T, Persoons E (Eds) 1995. Agronomie moderne : Bases agronomiques et physiologiques de la production végétale. Collection Universités Francophones, Edition Hatier, Paris.
- Coquil X., Blouet A., Fiorelli J.-L., Bazard C., Trommenschlager J.-M. 2009. Conception de systèmes laitiers en agriculture biologique: une entrée agronomique. *Inra Prod. Anim.* 22, pp. 221-234.
- Enda Pronat/FENAB 2016. Fiches de capitalisation sur l'agriculture écologique et biologique au Sénégal. Rapport final. Sénégal.
- Ido EJ. 2016. Etude du cycle de développement, production de biomasse, qualité fourragère et effet sur la fertilité du sol de quelques légumineuses fourragères. Institut du Développement Rural. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. Burkina Faso.
- Iyagba AG, Onuegbu BA, Ibe AE. 2013. Growth and yield response of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) to NPK fertilizer rates and weed interference in Southeastern Nigeria. *Int. Res. J. Agric. Sci. Soil Sci.* 3(9), pp. 328-335.
- Legrand P, Fraval A, Laurent C. 2004. Johannesburg. L'INRA face au développement durable. Les dossiers de l'environnement de l'INRA, 27, Paris, 218 p.
- Nanan L. 2016. Effets d'un fertilisant organo-minéral (Fertinova 4-3-3) sur les propriétés chimiques du sol et la production de quelques cultures maraîchères en milieu paysan au Burkina Faso. Mémoire de Master. Université Ouaga I Professeur Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso.
- Niyonkuru DN. 2002. La culture du pois cajan un trésor méconnu en Afrique centrale. Editions saild collection, Expériences des fédérations no 10.
- Omotosho SO, Shittu OS. 2007. Effect of NPK fertilizer rates and method of application on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *Res. J. Agron.* 1(2), pp. 84-87.
