

Évaluation de la productivité de la tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) sous amendements organique et minéral dans la ville de Kabinda, Province de Lomami, République Démocratique du Congo

Dieudonné NGOY NYEMBO¹, Adolphe NGOYI NSOMUE^{1*}, Hubert BILA MULUNGU¹,
Marie Claire NTEBUA MALALE² et Jeannot PANGU WA PANGU¹

¹ *Faculté des Sciences Agronomiques, Université Notre Dame de Lomami, Kabinda, République Démocratique du Congo*

³ *Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires Lukashiyi, Kabinda, République Démocratique du Congo*

* Correspondance, courriel : ngoyiadolphe@gmail.com

Résumé

L'objectif de cet article est d'évaluer la productivité de la tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) sous amendements organique et minéral dans la ville de Kabinda, Province de Lomami, République Démocratique du Congo. Le dispositif expérimental utilisé a été en bloc complètement randomisé avec quatre répétitions. Les traitements constitués des apports d'amendements (Guano : 17 kg par parcelle incorporé une semaine avant transplantation ; Cendre à base d'inflorescence de palmier à huile : 17 kg par parcelle incorporée une semaine avant transplantation et NPK : 5 g apporté au moment de transplantation). Les observations et mesures ont porté entre autres sur le taux de reprise, le nombre de feuilles par plant, la taille des plants, le nombre de fruits par parcelle, ainsi que le poids de 10 fruits. Nos résultats obtenus sur la production de tomate montrent que l'apport du guano au sol contribue à l'augmentation du rendement de tomate (20 t/ha) comparativement à la cendre (11 t/ha). L'apport du guano est recommandable pour les maraichers de la ville de Kabinda et son hinterland.

Mots-clés : *production, tomate, fumure, organique, minéral.*

Abstract

Evaluation of the productivity of the tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) under organic and mineral amendments in the city of Kabinda, Province of Lomami, in Democratic Republic of Congo

The objective of this article is to assess the productivity of the tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) under organic and mineral amendments in the city of Kabinda, Province of Lomami, Democratic Republic of Congo. The experimental device used was completely randomized in block with four replicates. Treatments made up of amendments (Guano : 17 kg per plot incorporated one week before transplantation; Ash based on inflorescence of oil palm : 17 kg per plot incorporated one week before transplantation and NPK : 5 g brought at the time of transplantation). The observations and measurements related, among other things, to the

recovery rate, the number of leaves per plant, the size of the plants, the number of fruits per plot, as well as the weight of 10 fruits. Our results obtained on tomato production show that the addition of guano to the soil contributes to the increase in tomato yield (20 t / ha) compared to ash (11 t / ha). The contribution of guano is recommendable for the market gardeners of the city of Kabinda and its hinterland.

Keywords : *production, tomato, manure, organic, mineral.*

1. Introduction

A l'horizon de 2030, la population mondiale augmentera de trois (3) milliards d'individus, dont 95 % dans les pays en développement, la production de nourriture devra doubler dans les villes [1]. La tomate (*Lycopersicon esculentum*) est devenue un des légumes fruits les plus répandus à travers le monde. La consommation de fruit de tomate constitue un atout dans les ménages, à cause de sa richesse en protéine, en vitamine A et C [2]. Elle reste une culture de rente importante pour les petits exploitants et pour les agriculteurs commerciaux car elle procure du revenu et lutte contre l'insécurité alimentaire pour la population [3, 4]. Cette culture est confrontée au facteur limitant qui est la sensibilité aux conditions écologiques c'est-à-dire édaphiques et climatiques [4]. La contrainte majeure de la production agricole en Afrique sur les sols dégradés est le bas niveau de la fertilité de ces sols [5]. Pour certaines régions d'Afrique, la baisse de la productivité des terres est le résultat de la pression démographique galopante que dans d'autres régions [5]. A cela s'ajoute les mauvaises pratiques culturales sur les sols entraînant par la suite un épuisement en éléments nutritifs des sols devenant moins productifs ou infertiles [6]. Par ailleurs, la région de Kabinda est dominée par les sols ferrallitiques avec un niveau de fertilité très faible caractérisés par des carences en azote, phosphore et éléments divers [7, 8]. Pour pallier à cette impasse et combler les déficits en production légumières locales de tomate essentiellement, il est intéressant de faire recours aux amendements organique et minéral. Les matières organiques permettent à améliorer les qualités chimiques, physiques et biologiques du sol et augmentent la récolte et les rendements [3, 9]. Plusieurs littératures démontrent les effets de fumures organiques sur les propriétés chimiques, physiques et biologiques du sol [10]. Pour [11], la matière organique à base du guano dans la nutrition végétale apparait comme une matière fertilisante pour les cultures exigeantes en azote et phosphore, par exemple la tomate et les légumineuses. Par ailleurs, les fumures minérales apportent uniquement les éléments nutritifs c'est-à-dire elles corrigent les propriétés chimiques du sol [12]. Dans la région de Kabinda certaines études ont été investie dans les conditions non contrôlées démontrant que l'apport d'amendements organiques aux sols Kabindais pauvres et acides permet de fournir les éléments nutritifs nécessaires à la croissance et la production des plantes cultivées [13]. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer la productivité de la tomate sous amendements organique et minéral dans la ville de Kabinda.

2. Matériel et méthodes

2-1. Description du site d'étude

L'essai a été conduit durant la saison culturale B qui couvre le mois de Janvier à mi-Août. Le site choisi pour cette étude en 2018 était la ferme expérimentale de l'Université Notre Dame de la Lomami (UNILO) situé à Kimulo dans la ville de Kabinda, RD Congo (6°06' Sud, 24°33' Est à 792 m d'altitude). La distribution annuelle de pluie est bimodale avec de pic en janvier et avril. La pluviométrie annuelle varie entre 1400 à 1600 mm

de pluie et la température moyenne annuelle est d'environ 24 °C [13]. Les sols sont généralement acides, appartenant au groupe de ferralsols d'après la classification de l'INEAC de 1961 [14].

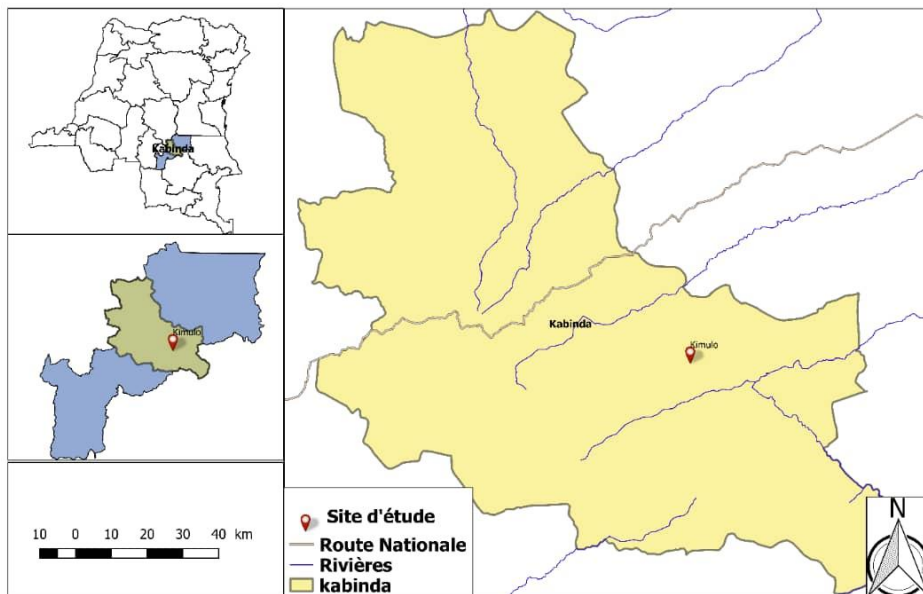


Figure 1 : Carte de localisation géographique de la zone d'étude

2-2. Matériel

Le matériel végétal utilisé était constitué des graines d'un écotype local de la tomate (*L. esculentum*) et ont été récoltées à Tshofa, un village situé à environ 172 km à l'Est de Kabinda. Le choix de cette variété repose sur les potentialités de production et de résistance de cet écotype contre les maladies dans la zone d'étude. Les amendements organiques utilisés ont été obtenus dans les endroits différents : la cendre a été obtenue au quartier Lutembo et le guano a été obtenu au quartier Camp Militaire des FARDC de la place. L'amendement minéral : NPK (10-20-10) a été obtenu dans la ville de Mbuji-Mayi au Kasai-Oriental.

2-3. Méthodes

Cette expérience a été mise en place selon un dispositif en blocs complètement randomisés (BCR) avec quatre traitements répétés quatre fois. Les traitements ont été constitués de la cendre, de Guano, de l'engrais NPK (10-20-10) comparés au traitement témoin sans matière organique ni minérale. L'unité expérimentale était une parcelle de 1,2 m² dans tous sens avec un espace de 40 cm entre deux parcelles. La préparation du terrain a été effectuée du 22 Juin au 25 Juin 2018. Les travaux de préparation de terrain le labour et hersage ont été exécuté. Après une semaine, la mise en place de l'essai a eu lieu et les écartements adoptés dans cette étude ont été de 50 cm x 50 cm. Le guano de chauve-souris et la cendre à base d'inflorescence de palmier à huile ont été incorporés dans le sol une semaine avant repiquage à une dose 17 Kg par parcelle pour accélérer la reprise de l'activité microbienne avant la transplantation. Et 5g de NPK par plantule a été appliqué lors de l'installation de l'essai. L'eau a été apportée par arrosage le matin et le soir. Quelques travaux d'entretien le sarclage et le binage ont été exécuté selon le besoin. Les paramètres observés au cours de cette étude sont le nombre de feuilles/plant, la taille des plants, nombre de fruits par parcelle, ainsi que le poids de 10 fruits. Pour ramener le rendement à l'hectare, le poids des fruits d'une plante (la somme des récoltes) a été multiplié par 40 000, la densité des plantes recommandable à l'hectare aux écartements de 0,5 m x 0,5 m.

2-4. Analyse des données

L'analyse statistique des données a été réalisée selon le modèle monofactoriel. Il s'agit de l'analyse de la variance à l'aide du logiciel Minitab version 16.0 avec le test de Tukey au seuil de probabilité de 0,05.

3. Résultats

3-1. Effet de matières organiques sur la croissance de la tomate

La *Figure 1* montre respectivement le taux de reprises des plants et le nombre des feuilles de la tomate.

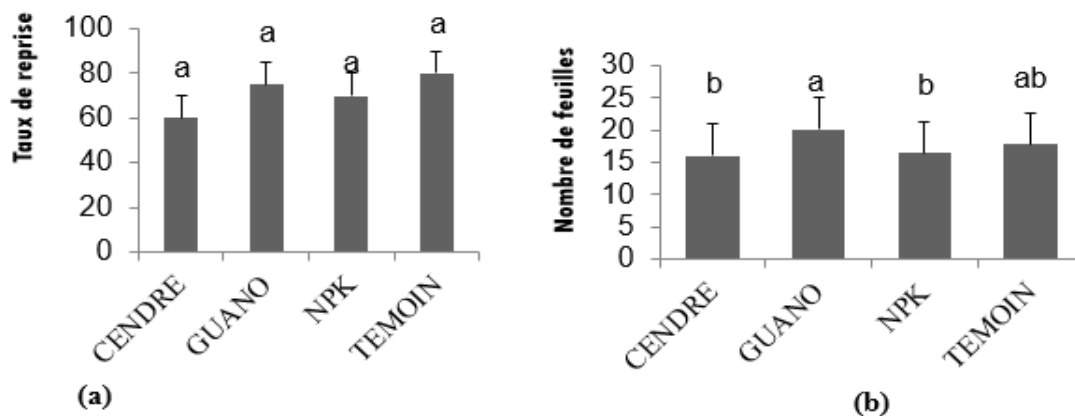


Figure 2 : Différents traitements (a) taux de reprises (%) des plants de tomate après 7 jours de transplantation et (b) nombre des feuilles de tomate

Figure 2a montre que le taux de reprise de plants de tomate varie en fonction des traitements. Le taux de reprise le plus élevé de tomate est enregistré au traitement témoin non amendé avec un taux moyen de 80 %. Par contre le taux de reprise faible est donné par le traitement cendre, soit 60 %. La croissance en nombre de feuilles est fonction de traitement (*Figure 2b*). La différence significative se situe entre le sol amendé à base du guano, de la cendre et celui à base de l'engrais NPK ($P = 0,006$). Les nombres moyens de feuilles produits oscillent entre 20 et 16. En effet, le traitement Guano donne le nombre moyen de feuilles élevé et les traitements cendre et NPK enregistrent le nombre moyen de feuilles faibles. La *Figure 3* ci-dessous présente les résultats obtenus sur les données recueillies sur la taille des plants de tomate.

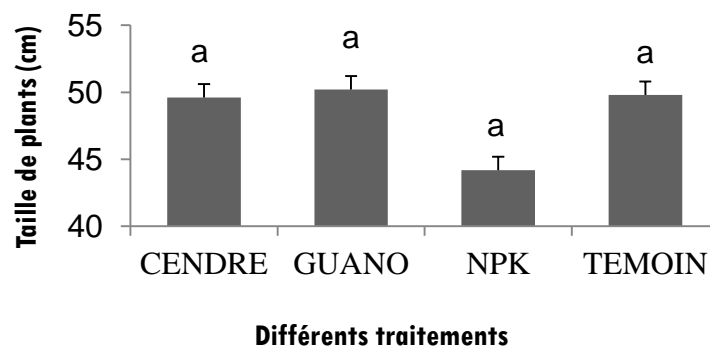


Figure 3 : la Taille moyenne des plants de tomate

3-2. Effet des matières sur la production de la tomate

Les résultats relatifs au nombre des fruits par plant et le poids de 10 fruits de tomate sont représentés dans la **Figure 4**.

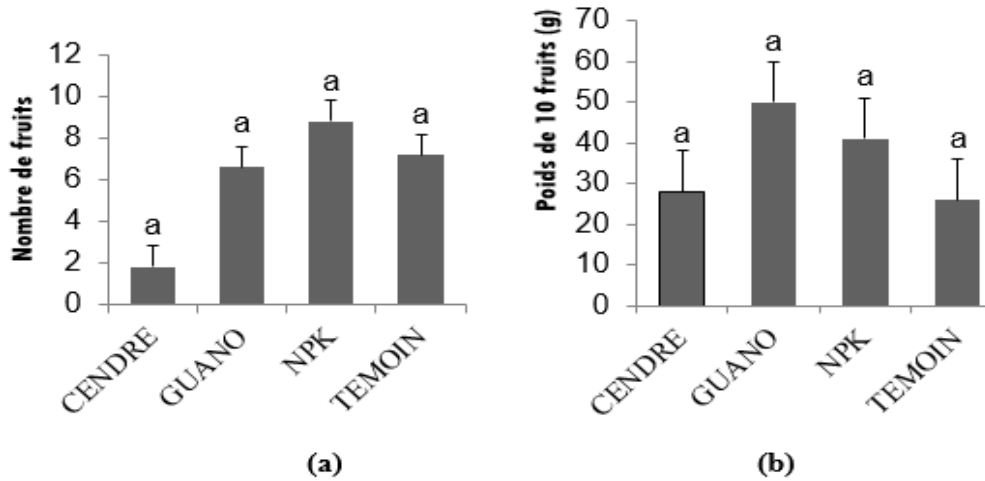


Figure 4 : Différents traitements (a) nombre des fruits et (b) poids de 10 fruits

Les résultats obtenus de l'analyse de la variance indiquent qu'il n'existe pas d'effet d'apport de fumures organique et minérale au sol sur le nombre de fruits de la tomate ($P = 0,589$). C'est sur le substrat fertilisé à l'engrais chimique NPK que se développent le plus grand nombre moyen de fruits (8,10 fruits/plant). Et le nombre moyen faible se démarque au sol enrichi à la cendre (1,8 fruits/plant) (**Figure 4a**). La lecture de la **Figure 4b** montre que l'apport du guano influence le poids moyen de 10 fruits qui varie entre 26 g et 50 g. Le substrat enrichi au guano donne le poids de 10 fruits supérieurs comparativement aux autres substrats. Au regard de la **Figure 4b**, l'apport de guano permet d'obtenir de bon calibre de tomate dans la ville de Kabinda. La variation de rendement des fruits de tomate selon les amendements se présente dans le **Tableau 1** ci-dessous. Il ressort de l'analyse de la variance que les amendements organique et minéral n'induisent pas de différence significative entre les différents traitements ($P = 0,655$). Toutefois, signalons que le rendement le plus élevé de tomate s'obtient avec l'apport de la fumure organique guano (20 t/ha), suivi de la fumure minérale NPK (16,4 t/ha) et enfin le rendement le plus faible s'enregistre chez le traitement témoin (10 t/ha).

Tableau 1 : Evaluation des amendements organique et minéral sur le rendement des fruits de tomate

Traitements	Rendement moyen des fruits de tomate en t/ha
CENDRE	11,0a
GUANO	20a
NPK	16,4a
TEMOIN	10a
<i>P-value</i>	<i>0,655</i>

Les chiffres suivis d'une même lettre indiquent la différence non significative au test de Tukey HSD 0,05

4. Discussion

4-1. Croissance de la tomate sous apports organique et minéral

Le taux de reprise a été fonction de différents substrats, dont le taux de reprise élevé est démarqué au substrat de contrôle (80 %) et le plus faible taux de reprise est observé au sol enrichi à la cendre (60 %). Ces résultats obtenus mettent en évidence que la reprise des plantes après transplantation est influencé par les facteurs abiotiques du milieu comme la température, l'eau du sol et le vent [21]. En ce qui concerne la taille des plantes de tomate, les résultats obtenus ont révélé que la plus grande taille des plantes est obtenue en apportant au sol le guano des chauves-souris tandis que la plus faible est obtenue avec traitement NPK. Tous les traitements amendement organique (Guano et cendre) donnent des résultats nettement supérieurs au traitement ayant reçu le NPK. Selon [11], cité par [12] ont montré que les matières organiques sont d'un grand potentiel pour l'amélioration de la disponibilité des éléments nutritifs de sols. Il s'agit de signaler que l'apport du guano au sol a permis d'obtenir les plants vigoureux ayant une taille supérieure $50,2 \pm 28$ cm à la sixième semaine après transplantation. Cette tendance serait due à la qualité du substrat. Ces résultats avoisinent les travaux de l'auteur [13], qui trouvèrent que la taille des plants était en fonction de doses du guano sur divers substrats. Nous pensons que cette influence du guano serait due à la forme organique de l'azote apportée par la fumure organique [16]. Cependant on sait d'après, [9] que l'apport des matières organiques bien décomposées a un effet sur la fertilité du sol et la croissance des cultures. A cet effet, [18], souligne que l'amendement organique donne un développement et rendement plus élevé que l'amendement minéral. Ce constat est particulièrement intéressant pour le maraicher, qui n'a plus à dépenser l'argent pour acheter des engrais chimiques qui coûtent chers. Selon [19], le guano a une action directe sur la croissance des plantes. Ainsi, l'azote, par exemple est un élément très important en ce sens qu'il est, comme le rapportent [20, 21] le moteur même de la vie de la plante et l'élément clé de la valeur fertilisante des amendements organiques. L'apport du guano et de la cendre a permis d'obtenir les plants qui ont un diamètre au collet similaires de 5 cm. Cette similarité entre ces deux types des fumures se résumerait par le fait que ces deux fumures sont tous organiques, qui augmentent la capacité de rétention en eau et des nutriments dans le sol, stimulent l'activité microbienne et augmentent la croissance des cultures [2, 20]. Ces résultats confirment également les travaux de [3]. Ces derniers ont observé des effets positifs des matières organiques sur le diamètre au collet des tomates. Les résultats obtenus dans cette étude sont en agrément aux travaux de [22].

4-2. Production de la tomate sous influence d'amendements organique et minéral

Les différentes matières organiques apportées au sol ne présentent pas de différence significative sur le nombre de fruits par rapport au sol non enrichi aux fumures. Sur les substrats enrichis à la fumure minérale $N_{10}P_{20}K_{10}$, le nombre moyen de fruits a été de $8,8 \pm 2$ alors que les autres substrats ne dépassent pas 7,5. Nos résultats obtenus laissent penser que le phosphore étant prépondérant dans le NPK a influencé le nombre de fruits de tomate. Ces résultats confirment aussi les travaux de [9]. Pour cet auteur la fumure minérale NPK améliore les propriétés chimiques du sol qui assurent une bonne production des plantes. Selon [24] cité par [23], la fertilisation joue un rôle capital pour cette variable. Par exemple, l'apport du phosphore sous une forme aisément assimilable favorise la formation et le développement des fleurs et des fruits et augmente la précocité des tomates. Le poids de 10 fruits est moyennement de 50 ± 42 g pour le sol amendé au guano, $41 \pm 27,01$ g pour le sol enrichi à l'engrais minéral NPK et 28 ± 15 g pour le sol enrichi à la cendre. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que dans le guano, nous trouvons du phosphore favorable sur la fructification et qui améliore la production de tomate [13]. Pour [25], les besoins en azote de la tomate augmentent progressivement pour devenir très importants pendant la période de production des fruits. En ce qui concerne le rendement moyen des fruits de tomate, les résultats obtenus ont montré que les rendements des fruits de tomate sont tributaires d'amendements appliqués. Le rendement moyen élevé est donné par plants cultivés sur le sol enrichi au guano (20 t/ha), et le plus faible rendement est obtenu au sol de contrôle non enrichi (10 t/ha). Les résultats obtenus s'expliqueraient par les propriétés chimiques du guano riche en azote et phosphore [13]. Ces résultats concordent aux travaux de l'auteur [2]. Ainsi, l'azote étant un élément constitutif de la

chlorophylle, il est un élément important pour la croissance et la détermination du rendement des plantes [9]. Toutefois, l'apport excessif d'azote peut entraîner une diminution de rendement [17]. La production agricole avec l'application du guano au sol à grande échelle serait possible et durable dans la ville de Kabinda étant donné que ses quantités disponibles sont importantes et accessibles à toutes les couches des acteurs maraichers.

5. Conclusion

L'objectif principal de cet article est d'évaluer la productivité de la tomate sous amendements organique et minéral afin de vulgariser celui qui pourra influencer la production de tomate. Les données phénologiques rapportent qu'il existe une différence entre ces amendements. C'est surtout pour le nombre de feuilles. Le guano a permis d'obtenir les plants ayant 20 feuilles par rapport aux autres fumures. Les résultats obtenus sur la production de tomate indiquent que les rendements moyens varient entre 10 t/ha à 20 t/ha. L'apport du guano au sol a permis d'obtenir un rendement moyen élevé de tomate. Par ailleurs, l'apport de la cendre au sol a donné un rendement faible 11 t/ha similaire au sol non amendé. La fumure organique à base du guano est recommandable pour la production de la tomate pour les maraichers de la région de Kabinda et son hinterland.

Références

- [1] - FAO, L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde, la croissance économique est nécessaire mais elle n'est pas suffisante pour accélérer la réduction de la faim et de la malnutrition, (2012) 73 p. Disponible sur <http://www.fao.org>
- [2] - S. R. NACRO, Effets des fertilisants organiques sur la production de la tomate et les paramètres chimiques du sol au centre nord du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, diplôme d'ingénieur du développement rural, Option : Agronomie, (2018), 56 p.
- [3] - M. A. KITABALA, U. J. TSHALA, M. A. KALENDA, I. M. TSHIJKA, K. M. MUFIND, 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, Congo. *Journal of Applied Biosciences*, 102 (2016) 9669 - 9679. ISSN 1997 - 5902
- [4] - S. AGARWAL and A. V. RAO, Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*, 163(6) (2000) 39 - 744
- [5] - A. SAÏDOU, S. F. BACHABI, G. E. PADONOU, O. D. BIAOU, I. BALOGOUN, D. KOSSOU, Effet de l'apport d'engrais organiques sur les propriétés chimiques d'un sol ferrallitique et la production de laitue au Sud Bénin. *Rev. CAMES-Série A.*, 13(2) (2012) 281 - 285
- [6] - D. BIAOU, J. A. YABI, R. N. YEGBEMEY et G. BIAOU, Performances technique et économique des pratiques culturales de gestion et de conservation de la fertilité des sols en production maraîchère dans la commune de Malanville, Nord Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 21(1) (2016) 201 - 211. ISSN 2351 - 8014
- [7] - M. YONI, V. HIEN, L. ABBADIE, G. SERPENTIE, Dynamique de la matière organique du sol dans les savanes soudanaises du Burkina Faso. *Cahiers d'Agriculture*, 14 (6) (2005) 525 - 532
- [8] - A. AZONTONDE, Dégradation et restauration des terres de barre (sols ferrallitiques faiblement désaturés argilo-sableux) au Bénin. *Cah. Orstom, série. Pédologie*, 2 (1993) 2217 - 226
- [9] - M. OGALAGA, P. ODJOGUI, J. LEKAMBOU, R. POLIGUI, Effet des écumes à cannes à sucre, de la poudre et du compost à base de *Chromolaena odorata* (L.) King R.M. & H.E. Rob sur la croissance de l'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9(5) (2015) 2507 - 251

- [10] - K. C. MULAJI, Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (République Démocratique du Congo). Thèse de doctorat, Université de Liège- Gembloux Agro-Biotech, (2011) 220 p
- [11] - S. Y. USENI, L. A. KANYENGA, B. L. ASSANI, O. A. EKONDO, L. L. BABOY, K. B. NTUMBA, M. M. MPUNDU, K. L. NYEMBO, Influence de la date de semis et de la fertilisation inorganique sur le rendement de nouveaux hybrides de maïs (*Zea mays* L.) à Lubumbashi. *Journal of Applied Biosciences* 76 (2014) 6316 - 6325
- [12] - L. L. BABOY, L. K. KIDINDA, D. T. TSHIPAMA, A. J. TOMBO et M. I. TSHIJIKA, Valorisation agricole des déchets comme alternative à leur gestion dans les villes d'Afrique subsaharienne : caractérisation des déchets urbains à Lubumbashi et évaluation de leurs effets sur la croissance des cultures vivrières. *Afrique SCIENCE*, 11(2) (2015) 76 - 84
- [13] - B. F. NZUKI, E. K. KINKWONO et B. G. SEKLE, Utilisation du guano comme substitut du Di-Ammonium Phosphate (DAP) dans la fertilisation du soja et de la tomate en République Démocratique du Congo. *Tropicultura*, 29 (2) (2011) 114 - 120
- [14] - A. C. MENSAH, K. F. ASSOGBA, A. J. AZAGBA DOSSOU, O. R. OGOUTOLOU et L. G. AMADJI, Effet du fractionnement d'engrais organique, d'Urée et du Sulfate de Potassium sur la productivité et la conservation des fruits de tomate au Sud du Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, ISSN 1997 - 5902, 138 (2019) 14050 - 14059
- [15] - T. R. MUKENDI, M. T. TSHILUMBA, B. M. MPOYI, T. B. MUTAMBA, M. D. KABONGO, T. M. ILUNGA, K. J. NGOIE, N. D. NGOYI et M. T. MUNYULI, Évaluation de la productivité du maïs (*Zea mays* L.) sous amendements organique et minéral dans la province de Lomami, République Démocratique du Congo. *Journal of Applied Biosciences*, ISSN 1997-5902, 109 (2017) 10571 - 10579
- [16] - MINISTERE DU PLAN, Monographie du Kasai Oriental. République Démocratique du Congo, (2005) 149 p.
- [17] - O. D. B. BIAOU, A. SAIDOU, F-X. BACHABI, G. E. PADONOU et I. BALOGOUN, 2017. Effet de l'apport de différents types d'engrais organiques sur la fertilité du sol et la production de la carotte (*Daucus carota* L.) Sur sol ferrallitique au sud Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Science*, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print), 11(5) 2315 - 2326
- [18] - H. L. XU, R. WANG, M. A. V. MRIDHA and S. GOYAL, Yield and quality of leafy vegetables grown with organic fertilizations. *Acta Hort*, 627 (2005) 25 - 33
- [19] - T. DUTOIT et F. LEBOULENGER, Guano de chauves-souris et agriculture : nouvelles données. *Petit Lérot*, 39 (1992) 20 - 21
- [20] - J. F. ROCHETEAU, Les besoins nutritifs des plantes. Dossier du Plantymag, 13 (2002)
- [21] - P. Y. ANCION, T. T. HOANG, T. P. TON, K. T. PHAM, C. N. CHIANG et J. E. DUFEY, Utilisation agricole des plantes aquatiques, notamment en tant qu'amendement des sols, dans la province de Thua Thien Hue, Centre Vietnam 1. Inventaire, abondance et caractérisation chimique des plantes aquatiques disponibles localement. *Tropicultura*, 27 (3) (2009) 144 - 151
- [22] - G. L. AMADJI, L. SAÏDOU, G. CHITOU, Recycling of residues in compost to improve coastal sandy soil properties and cabbage shoot yield in Bénin. *Biological and Chemical International Journal of Sciences*, 3(2) (2009) 192 - 202
- [23] - A. GARANE, K. SOME, J. NIKIEMA, K. OUANGO, M. TRAORE, M. SAWADOGO et J. BELEM, Effet des fréquences d'apports des engrais minéraux sur la productivité de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) sous abris en saison pluvieuse dans le centre du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE* 15(3) (2019) 190 - 207
- [24] - N. KOLEV, Les cultures maraîchères en Algérie. Tome I : légumes fruits. Ed. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA), 1 (1976) 52 p.
- [25] - PIP et COLEACP, Itinéraire technique tomate cerise (*Lycopersicon esculentum*), (2011) WWW.coleacp.or/pip