

Efficacité agronomique d'amendements organiques améliorés à base de l'effluent du Biodigester sur la culture de maïs dans la région des Cascades au Burkina Faso

[Agronomic effectiveness of improved organic amendments based on effluent from the biodigester on corn cultivation in the Cascades region of Burkina Faso]

F.Y. LANKOANDE^{1,2}, A. BAMOGO¹, S. OUEDRAOGO², and M. TRAORE³

¹Département de vulgarisation et communication agricole, Institut du Développement Rural, Université Nazi Boni, 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

²Laboratoire d'Études et de Recherches des Ressources Naturelles et des Sciences de l'Environnement, Université Nazi Boni, 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

³Laboratoire d'Étude et de Recherche sur la Fertilité du sol, Université Nazi Boni, 01 B.P. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Copyright © 2025 ISSR Journals. 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.

ABSTRACT: The present study aimed to determine the agronomic value of composts based on the effluent from the biodigester, which is a semi-buried structure with a fixed dome. The chemical characteristics of the composts and the soil were determined. The effects of the composts on the yield parameters of maize were evaluated using an experimental design. The design was in completely randomized blocks repeated six times. Each block included six elementary plots, each corresponding to a treatment: a control without fertilization, a treatment exclusively mineral, two plots amended only with compost, and two treatments combining compost and mineral fertilizers. The results showed that effluent-based composts have acceptable contents of organic matter (20.11 and 20.95%), nitrogen (0.66 and 0.75%), total potassium (0.51 and 0.62 g/kg), and carbon to nitrogen ratios (16 and 19) compared to the FAO's evaluation grid for the quality of organic substrates. On corn, fertilization with this compost alone or in combination with mineral fertilizers had positive effects on biomass and grain yield compared to the control. The obtained results revealed the fertilizing value of effluent-based compost. Its use could be an alternative to improve agricultural yields.

KEYWORDS: biogas digester, effluent, organic amendment, corn, Burkina Faso.

RESUME: La présente étude visait à déterminer la valeur agronomique des composts à base de l'effluent issu du biodigester qui est un ouvrage semi-enterré à dôme fixe. Les caractéristiques chimiques des composts et du sol ont été déterminées. Les effets des composts sur les paramètres du rendement de maïs ont été évalués à partir d'un dispositif expérimental. Le dispositif était en blocs complètement randomisés répétés six fois. Chaque bloc comprenait six parcelles élémentaires correspondant chacune un traitement: un témoin sans fertilisation, un traitement exclusivement minéral, deux parcelles amendées uniquement avec du compost et deux traitements combinant compost et engrais minéraux. Les résultats ont montré que les composts à base d'effluent ont des teneurs acceptables en matière organique (20,11 et 20,95%), azote (0,66 et 0,75%), potassium total (0,51 et 0,62 g/kg) et les ratios carbones sur azotes (16 et 19) comparativement à la grille d'évaluation de la qualité des substrats organiques de la FAO. Sur les maïs, la fertilisation à base de ce compost seul ou en association avec les engrais minéraux ont eu des effets positifs sur le rendement en biomasse et en grain de maïs par rapport au témoin. Les résultats obtenus ont révélé la valeur fertilisante du compost à base d'effluent. Son utilisation pourrait être une alternative pour améliorer les rendements agricoles.

MOTS-CLEFS: biodigester, effluent, amendement organique, maïs, Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

Au Burkina Faso, l'agriculture est essentiellement basée sur les exploitations agricoles familiales ayant des moyens limités. Ce qui entrave leurs accès aux intrants agricoles notamment les fertilisants organiques et minéraux [1]. Cette agriculture est le secteur essentiel de l'économie burkinabè et occupe environ 80 % de la population active [2]. Les activités agricoles se caractérisent principalement par la pratique de cultures continues sur la même parcelle et la faible utilisation des fertilisants organiques et minéraux [3]; [4]. Il en résulte de ces systèmes de production une baisse continue de la fertilité des sols agricoles et par conséquent, une diminution de la productivité agricole [5]; [6]. Toutefois, il faut noter que la situation de dégradation des sols agricoles est réversible. En effet, pour [7], en Côte d'Ivoire, la valorisation de la fertilisation organique peut améliorer non seulement la production des cultures mais aussi assurer la durabilité des systèmes d'exploitation. Cependant, la mise en œuvre de ces recommandations rencontre quelques difficultés pour des questions de disponibilité des fertilisants organiques et/ou minéraux [8]. Si les engrais chimiques sont hors de portée de la plupart des agriculteurs de par leurs quantités insuffisantes et leurs coûts très élevés malgré les efforts d'approvisionnement fournis par l'Etat et ses partenaires, les fertilisants organiques qui sont une alternative très intéressante, restent toujours faiblement mobilisés par les producteurs à cause de la pénibilité de sa production [9]; [3].

Dans ce contexte, il apparaît important d'explorer et de promouvoir des technologies innovantes, accessibles aux communautés locales, afin d'améliorer leurs accès aux fertilisants organiques. A cet effet, le biodigesteur constitue une alternative stratégique pour l'intégration agriculture-élevage, offrant à la fois une source durable de fertilisants organiques et de biogaz pour la cuisson, particulièrement accessible et adaptée aux besoins des producteurs [10]. Le biodigesteur est un ouvrage semi-enterré à dôme fixe (Figure 1), construit pour recevoir un mélange de déjections animales (bovins, porcs,...) et/ou humaines et d'eau, en vue de produire du biogaz destiné notamment à la cuisson et à l'éclairage domestique ainsi que du fertilisant organique utilisable pour l'amendement des sols agricoles [11]; [10]. L'objectif global de ce travail est de contribuer à une meilleure appropriation du compost à base d'effluent en termes de bonnes pratiques de fertilisation dans la gestion d'une exploitation agricole familiale. Pour ce faire, il s'est agi de déterminer les caractéristiques chimiques du compost d'effluent et de déterminer les effets à doses variées de ce compost sur les paramètres agronomiques du maïs.

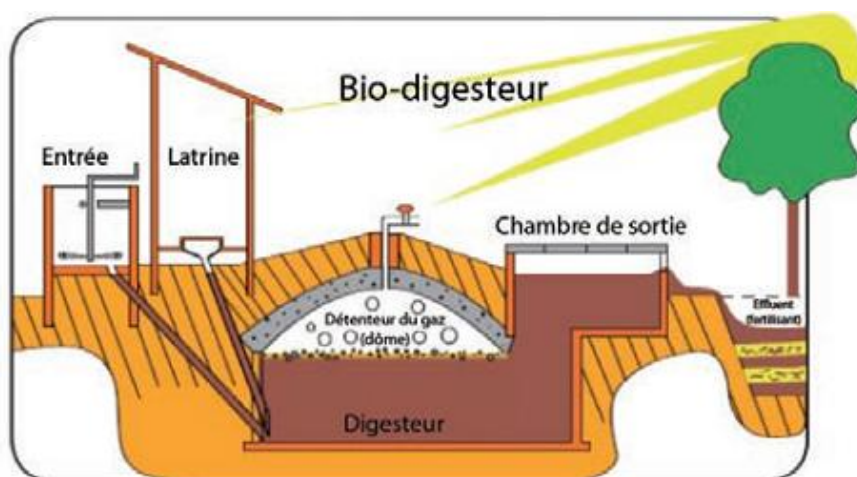


Fig. 1. Principes de base du biodigesteur à dôme fixe

Source: [11]

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude était localisée dans la région des Cascades, où les activités ont été menées dans deux villages différents. Il s'agissait du village de Banakoro localisé dans la commune rurale Sidéradoukou et du village de Kangounadeni situé dans la commune de Tiéfoua. Bien que ces deux villages soient distincts sur le plan administratif, ils présentent des caractéristiques agro-climatiques et socio-économiques similaires [12]. Le climat de la région est de type Sud-soudanien et est marqué par une pluviométrie moyenne annuelle variant de 800 à 1200 mm. Cette pluviométrie permet l'exploitation d'une gamme variée de cultures et l'élevage. Dans la région des Cascades, on rencontre essentiellement quatre types de sols à savoir: les lithosols, les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés, les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions et les sols hydromorphes [13].

2.2 MATÉRIELS

Le maïs de variété FBC6 a été utilisé comme matériel végétal, à cause de sa bonne réponse aux fertilisants et sa disponibilité au niveau des services techniques et de vulgarisation agricole. Ce maïs beaucoup cultivé et vulgarisé dans la zone avec un cycle d'environ 91 jours, a un rendement potentiel de 5,6 tonnes par hectare. Son aire de culture correspond aux zones de pluviosité moyenne supérieure à 800 mm. Quant au matériel fertilisant, le compost amélioré à base d'effluent issu du biodigesteur et les engrais minéraux notamment le NPK (14-23-14) et l'urée (46 %) ont été utilisés au cours des essais.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 PRODUCTION DU COMPOST À BASE D'EFFLUENT

Le processus de production de compost amélioré à base des effluents a suivi les étapes suivantes. Le remplissage de la fosse à compost se fait par une série de couches successives avec une épaisseur moyenne de 20 à 30 cm chacune, composées de matières organiques issues de pailles hachées, des déjections animales et des ordures ménagères biodégradables. L'ensemble est recouvert par 5 cm d'effluent issu du biodigesteur. Environ 5 piquets en bois ont été implantés dans la fosse. Ces piquets en bois étaient secoués tous les matins pour faire circuler l'air. Une fois la fosse remplie, elle est couverte de paille et on laisse le contenu séjourner jusqu'au remplissage de la deuxième fosse. Dès que la seconde fosse est remplie, le mélange de la première fosse qui connaît un début de maturation est vidé et déposé dans un endroit ombragé avec toujours les piquets implantés où la maturation se poursuivra. Au bout de deux mois, on obtient du compost mûr sans odeur nauséabonde. A maturité, le compost a une odeur de terre fraîche de bas-fond et est de couleur noir. Les matériaux originels (paille et déchets) ne sont plus reconnaissables car ils sont complètement décomposés.

2.3.2 MISE EN PLACE DE L'ESSAI

Le dispositif expérimental utilisé est en blocs complètement randomisés répétés six fois. Chaque bloc comprenait six (06) parcelles élémentaires correspondant chacune un traitement T0 (témoin sans fertilisation), T1 (200 kg/ha NPK + 100 kg/ha Urée), T2 (apport de 5 t/ha de compost), T3 (5 t/ha de compost + 200 kg/ha NPK), T4 (5 t/ha de compost + 100 kg/ha Urée) et T5 (apport de 6 t/ha de compost). Les dimensions du bloc sont de 10 m de longueur sur 10 m de largeur, soit d'une superficie totale de 100 m². Les blocs sont séparés entre eux par une allée de 2 mètres tandis qu'une allée de 1 m sépare les parcelles élémentaires d'un même bloc. La parcelle élémentaire à une superficie de 8 m² soit 10 m × 0,8 m. Les cultures ont été semées en ligne dans des poquets et démarrié à 2 plants par poquet. Les lignes sont distantes de 80 cm et les poquets de 40 cm, soit une densité de 62500 plants à l'hectare. La préparation du lit de semis a consisté en un labour à plat de profondeur comprise entre 10 à 20 cm avec une charrue à traction bovine. Les différentes doses du compost ont été appliquées en engrais de fond avant le labour pour un bon en fouissage au sol.

2.3.3 COLLECTE DES DONNÉES

Les échantillons de sol utilisés pour les analyses ont été prélevés sur chaque champ expérimental du site à la profondeur 0 à 20 cm qui est la couche arable où se déroule l'essentiel de l'activité racinaire. Les échantillons ont été collectés à neuf (09) points dans la parcelle de sorte à la couvrir complètement. Ces échantillons élémentaires ont été bien mélangés. Puis, une quantité de cinq-cents grammes (500g) de l'échantillon composite a été conditionnée pour les analyses des paramètres chimiques au laboratoire du Bureau National des Sols (BUNASOLS) à Ouagadougou. Le compost à base de l'effluent utilisé pour les amendements du sol a été analysé également. La collecte des données a concerné essentiellement les caractéristiques chimiques des échantillons prélevés notamment le sol et le compost à base d'effluent et l'évaluation des paramètres du rendement maïs (en graine et biomasse) exprimé en tonne par hectare (t/ha). Ces évaluations ont été faites à partir des plants récoltés dans chaque parcelle élémentaire utile.

2.3.4 ANALYSE DES DONNÉES

Les données collectées ont été vérifiées, saisies et traitées à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2007. Le logiciel XLSTAT 2007 a été utilisé pour les analyses de variances (ANOVA) et le Test de Student-Newman-Keuls au seuil de signification de 5 % a été utilisé pour la comparaison des moyennes.

3 RESULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DU COMPOST

Les résultats d'analyse du compost d'effluent prélevé à Banakoro et Kangounadeni sont consignés dans le Tableau 1. Les composts de Banakoro présentaient des teneurs légèrement plus élevées en azote total (0,7%) et phosphore assimilable (339,29 mg/kg) mais légèrement faibles en Phosphore total (0,15 g/kg), potassium total (0,51 g/kg) et matière organique (20,11%) par rapport à celles des

composts de Kangounadeni. Ces résultats ont indiqué donc que les teneurs en éléments fertilisants varient légèrement en fonction du site. Les résultats de pH_{eau} s'étendaient de 7,02 des composts de Kangounadéni à 7,72 pour ceux de Banakoro. Dans l'ensemble, les composts avaient des pH proches de la neutralité. Quant à l'indice de minéralisation, les rapports C/N des composts d'effluent étaient compris entre 16 à Banakoro et 19 à Kangounadéni.

Tableau 1. Caractéristiques chimiques des composts à base d'effluent

Caractéristiques	Sites	Banakoro	Kangounadeni
		Composts	
MO (%)		20,11	20,95
C (%)		11,67	12,15
N _{tot} (%)		0,73	0,66
C/N		16	19
P _{tot} (g/kg)		0,15	0,30
P _{ass} (mg/kg)		339,29	270,33
K _{tot} (g/kg)		0,51	0,62
pH_{eau}		7,72	7,02

MO: Matière organique; C: Carbone organique; N_{tot}: Azote total; P_{tot}: Phosphore total; P_{ass}: Phosphore assimilable; K_{tot}: Potassium total.

3.2 RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES DU SOL

Les caractéristiques chimiques du sol du site de Kangounadeni sont présentées dans le Tableau 2. Il ressort de ces résultats que les teneurs en matière organique (0,500%), azote total (0,029%), potassium total (214,35 ppm), phosphore total (169,04 ppm), phosphore assimilable (6,6 ppm) étaient faibles et la teneur en potassium disponible (59,1 ppm) et le ratio C/N étaient acceptables par rapport aux normes d'interprétation des caractéristiques chimiques des sols [14]. En ce qui concerne le pH_{eau} du sol analysé, il était faiblement acide.

Tableau 2. Paramètres chimiques du sol du site de Kangounadéni

Paramètres chimiques	Valeurs	Normes BUNASOLS
MO (%)	0,500	1,0-2,0
C (%)	0,290	
N _{tot} (%)	0,029	0,06-0,10
C/N	10	
K _{tot} (ppm)	214,35	1000-2000
K _{disp} (ppm)	59,1	50-100
P _{tot} (ppm)	169,04	200-400
P _{ass} (ppm)	6,6	10-20
pH_{eau}	6,18	5,4-5,5

MO: Matière organique; C: Carbone organique; N_{tot}: Azote total; P_{tot}: Phosphore total; P_{ass}: Phosphore assimilable; K_{tot}: Potassium total; K_{disp}: Potassium disponible [14].

3.3 VARIATION DES PARAMETRES DU RENDEMENT MAÏS EN FONCTION DES TRAITEMENTS

Les résultats des analyses de variance pour les paramètres du rendement de maïs évalués à Kangounadéni sont représentés dans le Tableau 3. Il ressort que l'analyse de variance effectuée sur les rendements en biomasse et en grains des parcelles de maïs ont révélé une différence significative suivant les traitements. Ainsi, les régimes de gestion de la fertilité des sols expérimentés ont influencé le rendement de maïs en biomasse et en grains. En effet, les parcelles sous traitement exclusivement fumure minérale à la dose NPK, 200 kg/ha + Urée, 100 kg/ha (T1), ont enregistré le plus de biomasse (5,51 t/ha) et de grain de maïs (3,68 t/ha) alors que celles des témoins enregistraient les quantités les plus basses en biomasse (2,10 t/ha) et en grains de maïs (1,49 t/ha). Il ressort également des analyses que les traitements T3 (Compost 5t/ha + NPK 200kg/ha), T4 (Compost 5t/ha + Urée 100kg/ha) et T5 (Compost 6t/ha) avaient eu des rendements statistiquement équivalents en biomasse maïs dont les valeurs étaient respectivement 4,48 t/ha, 3,60 t/ha et 3,99 t/ha et en grains maïs respectivement 2,58 t/ha, 3,01 t/ha et 2,86 t/ha.

Tableau 3. Rendement maïs en fonction des traitements

Traitement	Rendement maïs (en t/ha)	
	En biomasses	En grains
T0 : Témoin ou sol sans fertilisation	2,10 a	1,49 a
T1 : NPK 200kg/ha + Urée 100kg/ha	5,51 c	3,68 c
T2 : Compost 5t/ha	2,43 a	1,86 a
T3 : Compost 5t/ha + NPK 200kg/ha	4,48 b	2,58 b
T4 : Compost 5t/ha + Urée 100kg/ha	3,60 b	3,01 b
T5 : Compost 6t/ha	3,99 b	2,86 b
Probabilité (5%)	0,001	0,001
Signification	S	S

NB: les valeurs de la même colonne affectées par les mêmes lettres ne sont pas statistiquement différentes au seuil de 5% (ANOVA, Test de Student-Newman-Keuls). S: significatif.

4 DISCUSSION

Les composts améliorés à base d'effluent se sont révélés proches de la neutralité. Cette caractéristique proche de la neutralité a beaucoup d'avantage sur le sol comme sur les cultures. Parmi les effets bénéfiques de ces fertilisants organiques proches de la neutralité, il y a l'activation des activités des microorganismes du sol, nécessaire pour la minéralisation et la disponibilité des éléments nutritifs pour les plantes et par conséquent, offrent un environnement favorable aux plantes [15]; [16]. Les résultats d'analyse chimique ont révélé que les composts à base d'effluent ont des teneurs acceptables en éléments fertilisants comparativement à la grille d'évaluation de la qualité des fertilisants organiques [17]. En effet, les normes FAO qualifient des amendements organiques de qualité acceptable lorsque ces derniers ont une teneur comprise entre 10 à 30% pour la matière organique, 0,4 à 0,5% pour l'azote, 0,4 à 2,3% pour le potassium total et 20 à 25 pour le ratio C/N. Alors, les ratios C/N obtenus de l'analyse de ces composts indiquent une bonne minéralisation [18]; [19].

L'examen des résultats d'analyse chimique des sols qui avaient porté les essais a révélé qu'il y'avait un niveau faible en matière organique, azote total, potassium total, phosphore total, phosphore assimilable en fonction des normes d'interprétation [14] indiquant une pauvreté chimique du sol. Cette pauvreté en élément fertilisants des sols est due à plusieurs facteurs notamment les exploitations continues des champs sans amendement organique. Ces pratiques agricoles contribuent à la baisse de la fertilité des sols et par conséquent la baisse de la productivité des cultures [8]; [20]. Face à cette situation de pauvreté du sol, des solutions d'amélioration pour réhabiliter et maintenir la fertilité du sol sont nécessaires d'où l'apport des fumures organiques.

Quant à l'évaluation des effets des traitements sur les paramètres du rendement maïs, il ressort des résultats des essais que les traitements utilisés à savoir la fertilisation exclusivement minérale, l'amendement organique seul et l'association organo-minérale ont eu des effets différents sur le rendement en biomasse et en grain de maïs. La fertilisation exclusivement minérale s'est distinguée avec les rendements significativement plus élevés en biomasse et en grain de maïs à cause de sa composition d'éléments (azote, phosphore et potassium) immédiatement assimilables par les cultures. Quant aux rendements faibles enregistrés sur les parcelles amendées uniquement avec du compost, cela s'explique par le fait qu'à ce niveau les éléments nutritifs ne sont pas directement disponibles pour les cultures mais sont libérés progressivement suite à la minéralisation. En observant les résultats issus des deux types de traitement ci-dessus présentés, il est évident que l'approche combinant la fumure organique et les engrais minéraux est plus bénéfique à cause des effets additifs. Elle est une stratégie résiliente pour une agriculture productive et durable [21]; [4].

5 CONCLUSION

L'étude visait à évaluer les qualités chimiques du compost produit à base d'effluent et de déterminer l'efficacité agronomique du compost d'effluent sur les paramètres du rendement de maïs. Les résultats de cette investigation ont montré que les composts à base d'effluent ont des niveaux acceptables en éléments nutritifs et sont proches de la neutralité. Il ressort aussi des résultats des essais que la fertilisation à base de ce compost seul ou en association avec les engrais minéraux a eu des effets positifs sur le rendement en biomasse et en grain de maïs par rapport au témoin. C'est une piste d'amélioration pour réhabiliter la fertilité et assurer une gestion durable du sol.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les acteurs du Programme National de Biodigester au Burkina Faso pour son appui financier et matériel dans la réalisation de cette étude. Nous exprimons notre gratitude aux guides de terrain, aux agents techniques et aux différents producteurs pour leur disponibilité pendant la phase de collectes des données.

REFERENCES

- [1] S. A. Hema, B. Koulibaly, M. Traoré, K. Coulibaly, B. Yanogo et H. B. Nacro, «Efficacité agronomique et phytotoxicité résiduelle d'amendements organiques à base de boues de vidange sèches et de substrats locaux sur les cultures de maïs (*Zea mays* L.) et de cotonnier (*Gossipium herbaceum* L.) au Burkina Faso», *Revue africaine d'environnement et d'Agriculture*, vol. 6, no. 1, pp. 2-11, 2023.
- [2] GIZ, «Profil pays sur le pastoralisme et l'agriculture à petite échelle-Burkina Faso», GIZ, 2022.
- [3] M. N. Zakaria, J. M. K. Amboura, B. Arka et A. M. Abakar, «Effets des pratiques de gestion de la fertilité des sols sur les paramètres de rendement du riz dans les plaines rizicoles du sud du Tchad. J. Anim. Plant Sci., 62 (1): 11391-11399, 2024.
- [4] A. Bamogo, F. Y. Lankoande, B. Koulibaly et M. Traore, «Effets des pratiques paysannes de fertilisation sur la rentabilité de la production de maïs dans la zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso», *Afrique SCIENCE*, vol. 26, no. 4, pp. 46-58, 2025.
- [5] F. G. B. Zro, D. Soro et D. H. A. Abobi, «Analyse comparée des effets de deux amendements organiques sur le statut organo-minéral et la productivité d'un sol sableux», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 124, pp.12416-12423, 2018.
- [6] H. Bah, M. T. Diallo, T. B. Bah et S. B. Diallo, «Influence d'un engrais à base de fiente de poule sur le rendement et la composition biochimique de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) soumises au stress hydrique sur le sol ferrallitique», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 194, pp.20538-20552, 2024.
- [7] F. J. K. Essy, N. J. Kouassi, N. Kouame et J. Y. Kouadio, «Effets de la fertilisation organique et de la densité de semis sur les performances agronomiques d'une variété de maïs (f8128) cultivée dans la région du Gbeke (Centre de la Côte d'Ivoire)», *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 16, no. 6, pp. 2869-2880, 2022.
- [8] A. Bamogo, F. Y. Lankoande, B. Koulibaly, M. Traore, A. Traore et H. B. Nacro, «Pratiques paysannes de gestion de la fertilité des sols dégradés dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso», *Science et technique, Sciences Naturelles et appliquées* vol. 41, no. 1, pp. 133-148, 2022.
- [9] B. Bacye, S. H. Karambire et S. A. SOME, «Effets des pratiques paysannes de fertilisation sur les caractéristiques chimiques d'un sol ferrugineux tropical lessivé en zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso», *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 13, no. 6, pp. 2930-2941, 2019.
- [10] Bamogo A., «Impact de l'utilisation du compost amélioré à base de l'effluent de biodigesteur sur les valeurs agronomiques du maïs et du cotonnier dans la région des Cascade», Mémoire de fin de cycle d'ingénieur en développement rural. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 2014.
- [11] H. Sama et T. S. Thiombiano, «Le biogaz à des fins domestiques. Fiche technique n°6 du programme international de soutien à la maîtrise de l'énergie». Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF), Québec, Canada, 2012.
- [12] MJE, «Etude sur les créneaux porteurs d'emplois, Région des cascades». Ministère de la Jeunesse et de l'emploi (MJE), Ouagadougou, Burkina Faso, 2007.
- [13] INSD, «Monographie de la région des Cascades, Cinquième recensement général de la population et de l'habitation de 2019». Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD), Ouagadougou, Burkina Faso, 2022.
- [14] BUNASOLS, «Manuel pour l'évaluation des terres», Documentations techniques N°6, *Bureau National des Sols (BUNASOLS)*, Ouagadougou, 1990.
- [15] K. Coulibaly, K. Amani, J. L. Essehi, G. F. Yao, B. Kouame et H. B. Nacro, «Perception paysanne des pratiques de gestion de la fertilité des sols sous cultures maraîchères dans la Sous-préfecture de Djébonoua au Centre de la Côte d'Ivoire», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 182, pp. 19088-19102, 2023.
- [16] F. Sakande, M. Traoré, B. Koulibaly, F. Y. Lankoande, T. Paré, K. Coulibaly et B. H. Nacro, «Perception locale de la dégradation des sols et pratiques de réhabilitation dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso», *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 16, no. 5, pp. 2189-2201, 2022.
- [17] FAO, «Méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole», Document de travail sur les terres et les eaux, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie, 2005.
- [18] E. Compaoré, L. S. Nanema, S. Bonkougou et M. P. Sedogo, «Evaluation de la qualité de compost de déchets urbains solides de la ville de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso pour une utilisation efficiente en agriculture», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 33, pp. 2076-2083, 2010.
- [19] A. Ouattara, B. Koulibaly, C. A. Traore, C. P. Doa, A. Beda and S. Hebie, «Effects of compost enriched with horn, bone and hoof powder on tomato (*Solanum lycopersicon* L.) yield and soil chemical characteristics in organic production in Burkina Faso», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 209, pp. 22110-22123, 2025.
- [20] J. B. Mokolo, A. E. Issali, B. C. Ossete, J. Mpika et A. Yeba, «Effets de deux doses de fientes de poules sur la levée et la croissance de quatre cultivars locaux de Cucurbitaceae comestible cultivés en République du Congo», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 194, pp. 20618-20638, 2024.
- [21] A. Faye, S. N. Sall et C. T. Faye, «Caractérisation biochimique et potentiel de fertilisation de composts innovants produits par les petits producteurs de la vallée du Fleuve Sénégal», *Journal of Applied Biosciences*, vol. 182, pp. 18877-18890, 2023.