

FERTILISANT ORGANIQUE SUR UNE NOUVELLE VARIÉTÉ DE SORGHO : DÉTERMINATION DE LA DOSE OPTIMALE A APPLIQUER SUR LES SOLS AU BURKINA FASO, AFRIQUE DE L'OUEST

Jacques SAWADOGO^{1*}, Sogo Bassirou SANON¹,
Houria Farida Moon KABORE², Nofou OUEDRAOGO¹,
Adama COULIBALY³ et Hama DIALLO¹

¹ Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST),
Département de Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de
Productions, Laboratoire des Ressources Naturelles et Innovations Agricoles
(LARENIA), 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso

² Université Saint Thomas d'Aquin (USTA), Faculté des Sciences et
Techniques, Département de Chimie, 06 BP 10212 Ouagadougou 06,
Burkina Faso

³ École Nationale de Formation Agricole de Matourkou (ENAF),
BP 130 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

(reçu le 25 Juillet 2025 ; accepté le 17 Novembre 2025)

* Correspondance, e-mail : jacques.sawadogo@inera.bf

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est de déterminer la dose optimale de compost enrichi en *Trichoderma harzianum* permettant de rendre la culture du sorgho rentable pour améliorer la sécurité alimentaire au Burkina Faso. Pour ce faire, un dispositif en blocs de Fisher complètement randomisé avec trois (03) répétitions et sept (07) traitements appliqués. Les traitements étaient T0 = témoin, T1= Fumure minérale vulgarisée, T2 = 5 t.ha⁻¹, T3 = 10 t.ha⁻¹, T4 = 12,5 t.ha⁻¹, T5 = 15 t.ha⁻¹, T6 = 20 t.ha⁻¹. Les données collectées ont concerné les paramètres de croissance et de rendement. Par ailleurs, l'indice d'acceptabilité (IA) ainsi que le ratio valeur-coût (RVC) ont été calculés afin de déterminer la faisabilité et l'adoption potentielle des fertilisants organiques par les producteurs. Les résultats montrent que la productivité du sorgho (*Wenifoni*) atteint son optimum avec une dose de 10 t.ha⁻¹ de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* par rapport aux autres doses. Au-delà de cette dose, l'accroissement des quantités de compost appliquées entraîne une baisse de la production et une dégradation de la rentabilité financière, révélant l'absence de proportionnalité entre la rentabilité et la dose de compost utilisée. En

définitive, une dose de $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ pourrait être recommandée aux producteurs en raison de sa marge bénéficiaire plus élevée. Ce résultat confirme l'importance majeure des composts enrichis aux champignons dans l'amélioration de la fertilité des sols et la productivité des cultures au Burkina Faso

Mots-clés : *Trichoderma harzianum*, rentabilité financière, rendement, sorgho, ratio valeur coût, Burkina Faso.

ABSTRACT

Organic fertilizer application on a new sorghum variety : determination of the optimal compost dose to apply on soils in Burkina faso, West Africa

The objective of this study is to determine the optimal dose of compost enriched with *Trichoderma harzianum* that ensures the profitability of sorghum cultivation, thereby contributing to improved food security in Burkina Faso. For this purpose, a completely randomized Fisher block design was implemented with three replications and seven treatments applied. The experimental treatments were as follows: T0 = control, T1 = mineral fertilizer, T2 = $5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, T3 = $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, T4 = $12.5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, T5 = $15 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, and T6 = $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Data collection targeted growth parameters and yield components. Growth and yield parameters were evaluated. Furthermore, the acceptability index (AI) and the benefit-cost ratio (BCR) were calculated to assess the feasibility and potential adoption of organic fertilizers by farmers. The results show that *sorghum* productivity (*Wenifoni* variety) reaches its optimum at a dose of $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ of compost enriched with *Trichoderma harzianum*. Beyond this dose, increasing the amount of compost applied leads to a decline in production and a deterioration of financial profitability, thereby revealing the lack of proportionality between profitability and the compost dose used. Ultimately, a dose of $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ could be recommended to farmers due to its higher profit margin. These findings highlight the significant role of fungal-enriched composts in enhancing soil fertility and boosting crop yields in Burkina Faso, as demonstrated by several studies on *Trichoderma harzianum*-enriched compost applications.

Keywords : *Trichoderma harzianum*, financial profitability, yield, sorghum, benefit-cost ratio, Burkina Faso.

I - INTRODUCTION

L'agriculture du Burkina Faso, à l'image de celle de nombreux pays d'Afrique subsaharienne, joue un rôle fondamental dans le développement économique et social du pays. Le secteur agricole représente 40 % du PIB national et emploie 86 % de la population active [1, 2]. Il génère également 45 % des revenus des ménages et 70 % des recettes d'exportation. Parmi les nombreuses cultures agricoles du pays, le sorgho se distingue comme la principale céréale cultivée, avec une superficie d'environ 1 958 672 hectares pour une production de 2 013 869 tonnes en 2023 [3]. En effet, le sorgho est une céréale tropicale résistante aux conditions climatiques variées et peu exigeante en intrants, ce qui en fait un pilier de l'alimentation et de la sécurité alimentaire, particulièrement dans les régions rurales et péri-urbain du Burkina Faso. Cependant, malgré son importance, sa production a connu une baisse de rendement significative durant ces dernières années. Cette baisse est due à plusieurs facteurs, dont changements climatiques, la pauvreté des sols, les faibles apports en fertilisants [4]. A l'analyse de ce qui précède, il convient d'explorer des alternatives durables, efficaces et accessibles aux producteurs à faible revenu pour améliorer les productions du sorgho. L'une de ces alternatives est l'utilisation de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* (un champignon), bénéfique et reconnu pour ses capacités à stimuler les mécanismes de défense des plantes, augmentant ainsi leur protection contre les pathogènes [5, 6]. De plus, elle stimule la croissance des racines en améliorant leur capacité à absorber l'eau et les éléments nutritifs. La présente étude vise à déterminer la dose optimale de compost (enrichi au *Trichoderma harzianum*) capable d'améliorer la production du sorgho. Elle contribuera aussi à faire des recommandations d'utilisation efficace et rationnelle de ce compost auprès des utilisateurs.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Milieu de l'étude

L'étude a été menée sur un site d'expérimentation dans la commune rurale de Saaba (Songdin) du Centre du Burkina Faso. Ce site a pour coordonnées géographiques 12°19'8 N, 1°24'9 W avec un sol hydromorphe. Le climat est de type tropical nord-soudanien, marqué par deux saisons contrastées : une saison des pluies s'étendant de juin à octobre et une saison sèche de novembre à mai. La pluviométrie annuelle moyenne se situe entre 750 et 900 mm, tandis que les températures varient généralement de 22 °C à 40 °C selon la période de l'année.

II-2. Matériel végétal

La variété *Wénifoni*, nouvelle variété de la collection de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), a été utilisée comme matériel biologique en raison de son adaptation aux conditions écologiques, de sa productivité élevée et de son potentiel agroalimentaire. Cette variété a une durée de cycle variant entre 85 à 90 jours après semis (JAS) et un rendement potentiel grain de 3,5 et 4 t.ha⁻¹. Elle est adaptée aux zones agro climatiques du Burkina Faso.

II-3. Dispositif expérimental

L'essai a été conduit suivant un dispositif en bloc de Fisher complètement randomisé comprenant sept (07) traitements avec trois (03) répétitions. La Fumure minérale vulgarisée (Fmv) a été composée de NPK (Azote-Phosphore-Potassium) et de l'Urée. L'application de 150 kg.ha⁻¹ de NPK (14-23-14) a été effectuée le 14^{ème} JAS et celle de l'urée à la dose de 50 kg.ha⁻¹ a été fractionnée en deux (02) apports (25 kg.ha⁻¹) le 28^{ème} et 42^{ème} JAS. Les doses des traitements appliqués étaient de : T0 = témoin (sans fertilisant) ; T1 = Fumure minérale vulgarisée (Fmv) ; T2 = 5 t.ha⁻¹ de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* ; T3 = 10 t.ha⁻¹ ; T4 = 12,5 t.ha⁻¹ ; T5 = 15 t.ha⁻¹ ; T6 = 20 t.ha⁻¹. Les différentes caractéristiques chimiques de compost enrichi sont mentionnées dans le **Tableau 1**. Le compost a été apporté deux semaines avant semis.

Tableau 1 : Caractéristiques chimiques du compost enrichi au *Trichoderma harzianum*

Teneur en éléments minéraux						
pH	C/N	C (g.kg ⁻¹)	MO (%)	N (g.kg ⁻¹)	P (g.kg ⁻¹)	K (g.kg ⁻¹)
7,9	11	11,59	19,98	1,08	10,44	11,42

Au total, sept (07) traitements répétés 3 fois soient 21 unités expérimentales (parcelles élémentaires) de 12 m² chacune ont été obtenues. Chacune comptait 4 poquets établis sur 4 lignes de 4 m de long. Le semis a été réalisé aux écartements de 80 cm entre les lignes et 40 cm entre les poquets en raison de 3 grains par poquet avec un démariage qui a permis de laisser deux plantes par poquets, soient une densité de semis de 31 250 plantes/ha. Les traitements ont été désignés comme le montre le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Identification des traitements utilisés

Traitements	Doses d'engrais minéraux (kg.ha ⁻¹)		Doses CETH (t.ha ⁻¹)
T0 (témoin)	NPK (14-23-14)	Urée (46%)	0
T1	150	50	0
T2	0	0	5
T3	0	0	10
T4	0	0	12,5
T5	0	0	15
T6	0	0	20

II-4. Entretien de la culture

Des opérations de sarclages régulières ont été réalisées pour contrôler l'enherbement. Des traitements insecticides et fongiques ont été réalisés avec le Pacha EC (10 g.L⁻¹) et de l'AZOX Pro (1 L.ha⁻¹) pour lutter contre les maladies et les ravageurs suivant les doses requises.

II-5. Paramètres agronomiques collectés

Les observations et mesures ont porté sur le taux de levée, la hauteur, et le diamètre des plantes, le poids de 1000 grains (PMG), le rendement grain, la biomasse totale, l'indice de récolte (IDR) et les paramètres financiers (RVC et IA). En effet, le taux de levée (%) a été calculé à l'aide de la **Formule 1** [3] :

$$\text{Taux de levée (\%)} = \frac{\text{Nbre de poquets levés}}{\text{Nbre de poquets total}} \times 100 \quad (1)$$

La hauteur (cm) des plantes a été mesurée du collet jusqu'à la dernière ramification à l'aide d'un mètre ruban tandis que le diamètre (mm) au collet a été mesuré sur les mêmes pieds que la hauteur à l'aide d'un pied à coulisse numérique du 25^{ème} JAS jusqu'à la semi-épiaison (65^{ème} JAS). Le PMG permet d'évaluer l'efficacité du transfert des réserves nutritives de la plante pour une surface donnée. Le comptage a été effectué de manière numérique et le poids a été mesuré à l'aide d'une balance électronique à 10⁻⁴ près. Le rendement grain a été déterminé par bloc au niveau de chaque unité expérimentale à l'aide de la **Formule 2** [3] :

$$\text{Rendement grain (kg.ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Poids grain (kg)}}{\text{Surface (m}^2\text{)}} \times 10\,000 \quad (2)$$

La biomasse totale a été évaluée selon la **Formule 3** :

$$\text{Biomasse Totale (kg.ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Poids des tiges (kg)}}{\text{Surface (m}^2\text{)}} \times 10\,000 \quad (3)$$

avec, 10 000 la conversion à l'hectare. L'indice de récolte (IRD) a été déterminé en faisant le rapport du rendement grain sur la biomasse totale grâce à la **Formule 4** [3] :

$$\text{IDR (\%)} = \frac{\text{Rendement grain}}{\text{Biomasse totale}} \times 100 \quad (4)$$

II-6. Analyses de la rentabilité financière des traitements

Le ratio valeur coût (RVC) et l'indice de récolte (IA) ont été calculé pour déterminer lequel des doses (traitements) serait facilement adoptable par la fertilisation de la culture de sorgho (*Wénifoni*) dans les conditions de la région du centre du Burkina Faso. En effet, le coût d'une tonne de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* auprès de la structure BIOPROTECT-B est de 75 000 FCFA (127,25 dollars Américain), le transport est de 7 500 FCFA (12,5 dollars Américain) pour une tonne de compost enrichi et la main d'œuvre était de 145 000 FCFA (242 dollars Américain) pour un hectare tandis que le prix moyen de un (01) kg de grain de sorgho est de 600 FCFA (1 dollar Américain) et le prix moyen de un (01) kg de tige est de 250 FCFA (0,42 dollar Américain) sur le marché Burkina Faso. Aussi, le coût du NPK (14-23-14) est de 25 000 FCFA/sac de 50 kg et celui d'urée est de 18 5000 CFA/sac de 50 kg. Le bénéfice net sera obtenu avec une marge de 2 % de perte du bénéfice brut dû aux pertes postes récoltes.

II-6-1. Ratio valeur coût (RVC)

Le RVC est un rapport entre le gain monétaire net et le coût du fertilisant et permet de comparer la rentabilité des nouveaux traitements à celui de référence bien connu par les planteurs. La **Formule** de référence [7, 8] a été utilisée et est la suivante :

$$\text{RVC} = \frac{\text{Bénéfice net du Traitement} - \text{Bénéfice net du Traitement témoin}}{\text{Coûts Variables Totaux}} \quad (5)$$

Ainsi, le RVC doit être au moins supérieur à 2 pour permettre aux producteurs de couvrir les frais directs liés à l'utilisation des fertilisants [9, 10]. Si la valeur du RVC est égale à 2, la technologie n'est pas rentable et il n'y a pas de perte. Le gain de rendement permet de couvrir les dépenses effectuées pour l'achat des fertilisants. La technologie n'est pas rentable et au contraire une perte d'argent est enregistrée lorsque la valeur RVC est inférieure à 2.

II-6-2. Indice d'acceptabilité (IA)

L'indice d'acceptabilité (IA) a été calculé pour identifier le meilleur traitement facilement adoptable par les productions [3]. Cet indice compare la rentabilité des nouveaux traitements au traitement de référence bien connu par les paysans. C'est donc le rapport des bénéfices des deux traitements suivant la **Formule 6** :

$$IA = \frac{\text{Bénéfice net du traitement}}{\text{Bénéfice net du témoin}} \quad (6)$$

Cette technologie ne peut être facilement adoptée que si l'IA est supérieur ou égal à 2 [11]. L'adoption se fait avec réticence si ce rapport est entre 1,5 et 2 et en dessous de 1,5 il y a rejet du traitement [12].

II-7. Analyse statistique

Toutes les données recueillies ont été analysées à l'aide du logiciel (version 2025.05.1-513) Rstudio version couplée à R version 4.5.0 ; une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée pour l'ensemble des traitements. Le test de Newman keuls, a été utilisé pour séparer les moyennes, lorsque les effets les traitements ont été significatifs au seuil de 5 %.

III - RÉSULTATS

III-1. Effet des traitements sur le taux de levée

Les moyennes du taux de levée (**Figure 1**) varient entre 65 % (T3) et 48,83 % (T6). L'analyse de variance révèle que le taux de levée a été significativement affecté par les doses de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* appliquées.

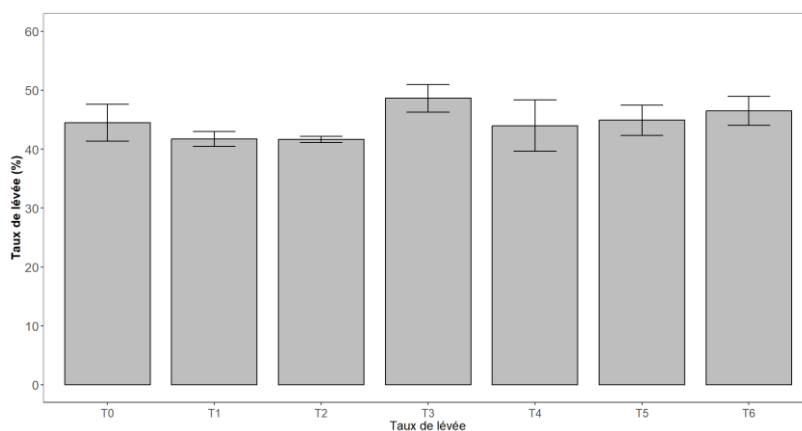


Figure 1 : Évaluation de l'efficacité de doses croissantes de *Trichoderma harzianum* sur le taux de levée

III-2. Effet des traitements sur la hauteur et le diamètre au collet des plantes de sorgho

Les résultats de l'analyse (**Figure 2**) montrent que l'application de compost enrichi en *Trichoderma harzianum* entraîne des variations significatives des valeurs de diamètre au collet comparé au témoin absolu (sans fertilisant). Au 65 jours après semis (JAS), les valeurs du diamètre au collet ont une moyenne variée entre 19,45 et 21,53 mm.

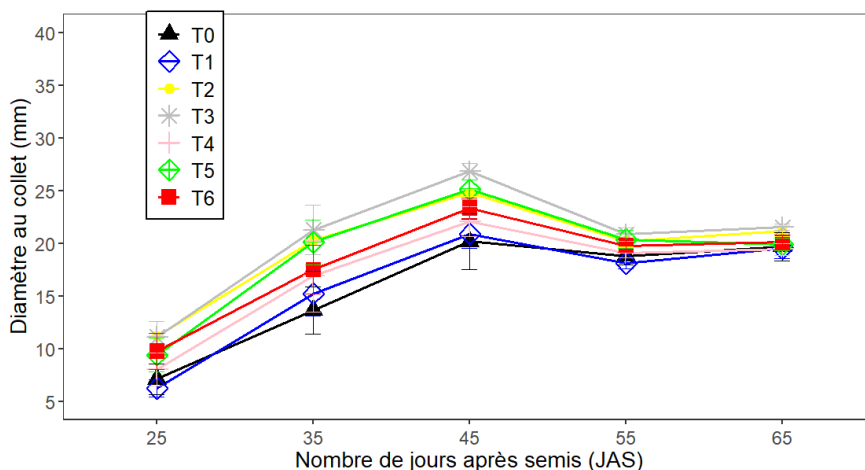


Figure 2 : Évolution du diamètre au collet en du nombre de jours après semis

Quant à la hauteur des plantes (**Figure 3**), aucune différence significative n'est observée du début jusqu'à la fin du cycle. La plus faible hauteur est enregistrée avec le traitement T0 ($220 \pm 9,72$ cm), tandis que celle la plus élevée est observée avec le traitement T3 (10 t.ha^{-1}) avec une moyenne de $247,6 \pm 11,72$ cm.

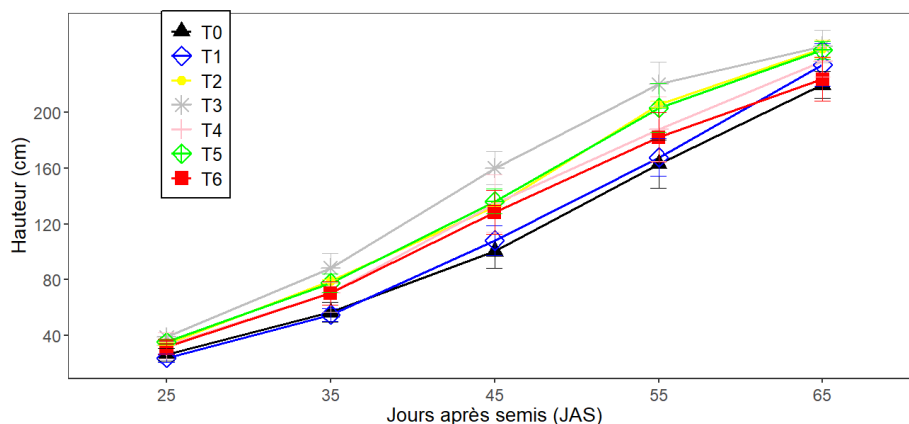


Figure 3 : Évolution de la hauteur des plantes de sorgho en fonction du nombre de jours après semis

III-3. Influence de la fertilisation organique sur le rendement grain et la biomasse totale de nouvelle variété de sorgho

Les résultats de l'influence de la fertilisation organique sur le rendement grain du sorgho sont présentés sur la **Figure 4**. L'analyse de variance (ANOVA à un facteur) montre un effet significatif entre les traitements ($p < 0,05$). Signalons par ailleurs que le rendement diminue au-delà de la dose de 10 t.ha⁻¹. En effet, le meilleur rendement grain a été obtenu avec la dose de 10 t.ha⁻¹ (T3 = 3 713,06 kg.ha⁻¹) de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* tandis que le plus faible rendement a été obtenu avec le traitement sans fertilisant T0 (1 209,62 kg.ha⁻¹). Confirmant ainsi l'influence des traitements organiques sur les rendements du sorgho. Tout comme le rendement grain, les résultats de la biomasse totale présentés sur la **Figure 5** révèlent des différences significatives entre les traitements. Les biomasses les plus importantes ont été enregistrées avec les traitements T2 (Fumure minérale vulgarisée) et T5 (15 t.ha⁻¹) avec respectivement 21 572,17 kg.ha⁻¹ et 21 348,8 kg.ha⁻¹ de biomasse sèche. Le traitement sans apport de fertilisants demeure une fois de plus le moins performant avec la plus faible production de biomasse de 12 929,56 kg.ha⁻¹. Confirmant une fois de plus l'influence des traitements organiques sur les rendements du sorgho.

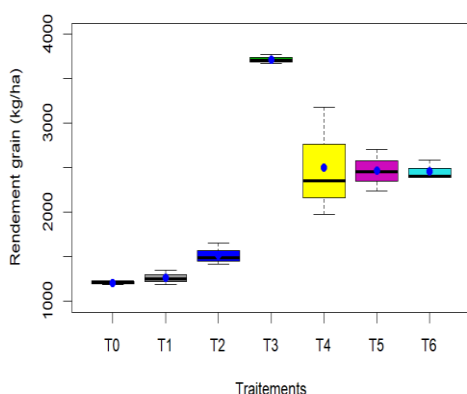


Figure 4: Effet des traitements sur le rendement grain du sorgho

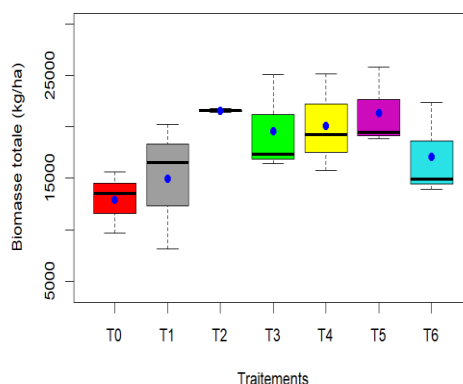


Figure 5: Effet des traitements sur la biomasse totale du sorgho

III-4. Influence des traitements sur le poids de 1000 grains (PMG) et de l'indice de récolte (IDR) du sorgho

L'analyse des résultats (**Tableau 3**) révèle qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements du poids de 1000 grains. Cela montre que les traitements n'ont pas eu un effet sur le poids de 1000 grains. Nonobstant ce constat, la plus grande valeur du PMG a été obtenue avec le traitement T3 (19,45 g) tandis que la plus petite valeur a été obtenue avec le traitement T2 (16,65 g). Concernant l'analyse des données de l'indice de récolte (**Tableau 3**) aucune différence significative entre les traitements n'est observée. Cela montre que les traitements n'ont pas influencé ce paramètre. En effet, la plus petite et la plus grande valeur ont respectivement été obtenues avec les traitements T2 (7,5 %) et T6 (29,68 %).

Tableau 3 : Influence des traitements sur PMG et l'indice de récolte du sorgho

Traitements appliqués	PMG (g)	IDR (%)
T0 = Témoin sans fertilisant	17,78 ± 1,2	9,70 ± 1,31
T1 = Fmv [NPK (14-23-14) + urée (46N)]	16,59 ± 0,51	10,02 ± 2,31
T2 = 5 t/ha de CETH	16,65 ± 0,21	7,05 ± 0,35
T3 = 10 t/ha de CETH	19,45 ± 0,93	19,59 ± 2,30
T4 = 12,5 t/ha de CETH	17,59 ± 1,74	12,45 ± 0,13
T5 = 15 t/ha de CETH	17,96 ± 1,09	11,88 ± 1,61
T6 = 20 t/ha de CETH	18,59 ± 0,98	29,68 ± 5,75
Cv	10,2	14,9
probabilité	0,523	0,223
Signification	ns	ns

CETH : compost enrichi au *Trichoderma harzianum* ; *Fmv* : Fumure minérale vulgarisée ; *cv* : coefficient de variation ; *PMG* : poids de 1000 grains ; *IDR* : indice de récolte.

III-5. Influence de la fertilisation organique sur la rentabilité financière

Les résultats de la rentabilité financière sont consignés dans le **Tableau 4**, mettant en évidence plusieurs indicateurs tels que les coûts variables totaux, le rendement grain, le bénéfice net, l'Indice d'Acceptabilité (IA) et le Ratio Valeur Coût (RVC). Au regard des résultats, les coûts variables augmentent progressivement du traitement témoin (200 310 FCFA/ha) au traitement T6 (1 734 027 FCFA/ha). Il en ressort de l'analyse du **Tableau 4** que le traitement T3 (10 t. ha⁻¹) génère le bénéfice net total le plus élevé (6 821 126 FCFA/ha) tandis que le traitement T0 (15 t. ha⁻¹) enregistre le bénéfice net total le plus faible (3 234 836 FCFA/ha). En faisant la comparaison des ratios valeurs coûts de production, le traitement T3 (RVC = 3,59 et IA = 2,11) est nettement supérieur aux autres traitements. Cela permet de conclure que le traitement T3 (10 t.ha⁻¹) avec un coût de production faible pourrait constituer une bonne alternative aux engrais minéraux qui ne sont d'ailleurs pas à la portée des producteurs. Cependant, sur le plan environnemental, la promotion de cette technologie devrait dépendre de la maîtrise de l'effet à tendance acidifiant de ce compost.

Tableau 4 : Évaluation de l'efficacité de dose croissante du compost enrichi au *Trichoderma harzianum* sur la rentabilité financière de la culture du sorgho

Traitements appliqués	CVT (FCFA)	Rdt grain (kg.ha ⁻¹)	Rdt tige (kg.ha ⁻¹)	Bnet (FCFA)	IA	RVC
Témoin absolu	200 310	1 210	9 930	3 234 836	-	-
Fmv (NPK + urée)	517 904	1 264	14 957	4 222 680	1,31	1,91
5 t/ha de CETH	588 720	1 520	21 572	6 001 119	1,86	4,70
10 t/ha de CETH	997 843	3 713	19 605	6 821 126	2,11	3,59
12,5 t/ha de CETH	1 172 000	2 500	20 060	5 809 903	1,80	2,20
15 t/ha de CETH	1 359 126	2 466	21 349	5 918 806	1,83	1,97
20 t/ha de CETH	1 734 027	2 457	13 729	3 632 732	1,12	0,23

CVT : coûts variables totaux ; Bnet : bénéfice net ; Rdt : rendement ; IA : indice d'acceptabilité ; RVC : ratio valeur coût ; Fmv : Fumure minérale vulgarisée ; CETH : compost enrichi au *Trichoderma harzianum*.

IV - DISCUSSION

Le *Trichoderma harzianum* dans sa combinaison avec le compost joue un rôle déterminant dans la fertilité des sols. Les résultats de cette étude visant à évaluer l'efficacité agronomique du compost enrichi au *Trichoderma harzianum* dans la production du sorgho blanc montrent que les plus grandes hauteurs et diamètres au collet des plants ont été obtenus avec le traitement T3 (10 t.ha⁻¹), tandis que les valeurs les plus faibles ont été observées avec le témoin (T0) suivie du traitement T1 (NPK + Urée). Cela pourrait s'expliquer par le rôle du *Trichoderma harzianum* dans l'amélioration de la disponibilité et de l'absorption des nutriments par les racines grâce à la solubilisation des phosphates et d'autres éléments nutritifs du sol. Ces observations corroborent celles de certains auteurs [13, 14], qui ont montré que le compost agit à la fois comme amendement et engrais, en fournissant des éléments nutritifs aux plantes et en améliorant la structure du sol. Ce qui améliore significativement la croissance et l'accélération du développement des plantes du sorgho. Des auteurs [15] ont montré que le *Trichoderma harzianum* (CETH) agit comme un stimulateur de croissance, produisant des enzymes capables de décomposer la matière organique et de libérer des nutriments pour les plantes confirmant ainsi nos résultats. Les rendements des traitements ayant reçu des engrais organiques ont dépassé ceux du traitement sans fertilisant (T0). Ce qui suggère que l'application du compost enrichi au *Trichoderma harzianum* sous culture de sorgho a eu des effets positifs sur les rendements grains. Un rendement grain du sorgho significativement plus élevé a été enregistré par le traitement T3 (10 t.ha⁻¹) soit un taux d'accroissement de 206,86 % par rapport au traitement

témoin sans fertilisant. Ce résultat met en évidence l'efficacité du CETH dans l'accroissement de la productivité des cultures tel que le sorgho. En effet, l'application du CETH à des doses différentes améliore à la fois le rendement grain et la biomasse du sorgho. Ces résultats sont en accord avec ceux des chercheurs de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles [16, 17], qui a rapporté que l'utilisation de compost permet d'améliorer les rendements des cultures de 40 % à 250 %. Des chercheurs [3, 18-20] ont aussi montré que l'application de compost enrichi seul ou en association avec des engrais minéraux a donné de meilleurs rendements. La comparaison des rendements moyens obtenus des différents traitements ayant reçu le CETH T2 ($1519 \pm 121 \text{ kg.ha}^{-1}$), T3 ($3713 \pm 52 \text{ kg.ha}^{-1}$), T4 ($2500 \pm 613 \text{ kg.ha}^{-1}$), T5 ($2465 \pm 232 \text{ kg.ha}^{-1}$) et T6 ($2457 \pm 113 \text{ kg.ha}^{-1}$) montre une différence significative entre ces résultats qui pourraient s'expliquer par une différence entre les bilans en éléments apportés par chaque traitement. Cette différence significative ne peut être due qu'aux différentes quantités de composts apportés et à sa composition biologique et physicochimique. Aussi, la baisse des rendements observée au-delà du traitement T3 (10 t.ha^{-1} de CETH) montre une obéissance à la loi de supplément des rendements moins que proportionnel en rapport avec les doses excessives des nutriments. Le rendement le plus élevé obtenu en T3 ($3713 \pm 52 \text{ kg.ha}^{-1}$) pourrait s'expliquer par la dégradation rapide et la richesse compost enrichi au *Trichoderma harzianum* en éléments minéraux et surtout en azote et en phosphore.

Des auteurs [21, 22] affirment que la combinaison du compost enrichi avec la fiente de volaille pour la production de choux et de la laitue sur des sols sableux et ferrallitiques améliore la productivité, confirmant ainsi nos résultats. Les valeurs les plus élevées de la biomasse totale ($T2 = 21\,572 \text{ kg/ha}$), le poids des 1000 grains ($T3 = 19,45 \text{ g}$), l'indice de récolte ($T6 = 32,7\%$) ont été révélés dans les différents traitements. Ces résultats indiquent que le compost enrichi au *Trichoderma harzianum* (CETH) favorise davantage la production de la matière sèche du sorgho tout en permettant l'amélioration des propriétés chimiques du sol. Ces résultats corroborent avec ceux de certains auteurs [23, 24] qui affirment que l'amélioration de la disponibilité des éléments nutritifs majeurs dans le sol à travers l'enrichissement de compost par des spores de *Trichoderma harzianum* peut être une alternative d'intensification agroécologique pour l'augmentation des rendements agricoles. Quant à la rentabilité financière de la culture de sorgho par l'utilisation du compost enrichi au *Trichoderma harzianum*, les résultats obtenus (**Tableau 4**) montre que seules les doses de 5, 10 et $12,5 \text{ t.ha}^{-1}$ sont économiquement rentables ($RVC = 4,7$; 3,59 et 2,20 respectivement) permettent de couvrir les dépenses de producteurs. Au regard des résultats, la rentabilité de l'emploi des fertilisants organiques est excellente pour la faible dose de 5 t.ha^{-1} , montrant ainsi que la rentabilité n'est pas fonction de doses appliquées. Ceci confirme les études de menées par des scientifiques [25, 26], qui préconisent l'usage

des petites quantités des composts en culture de légume de salade, blé, choux, maïs, pomme de terre. Toutefois, les doses économiques optimales pour lesquelles l'utilisation des fertilisants organiques est rentable dépendent de la disponibilité des ressources et des variations des prix des cultures sur les marchés [27]. L'apport de 10 t.ha⁻¹ qui a entraîné un accroissement très considérable du rendement grain de sorgho équivalent à 2,44 fois celui de l'apport de 5 t.ha⁻¹, est le plus recommandable. Dans une perspective économique, la substitution des engrais minéraux par du compost enrichi au *Trichoderma harzianum* pourrait atténuer le transfert sol-plante des métaux lourds, contaminants prévalents dans les sols, sédiments et eaux d'irrigation [28] ce qui est primordial pour la santé des populations consommatrices des céréales produites [29, 30]. Il est donc essentiel d'approfondir cette dimension afin de caractériser pleinement le potentiel du compost enrichi au *Trichoderma harzianum*.

V - CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de déterminer la dose optimale du compost enrichi au *Trichoderma harzianum* (CETH) capable d'améliorer la productivité de la culture de sorgho au Burkina Faso. Il ressort de cette étude que le CETH exerce un effet stimulateur sur le développement des organes du sorgho. Ce qui provoque l'augmentation des rendements et des biomasses en culture céréalière. En effet, le traitement T3 (10 t. ha⁻¹ de CETH) s'est distingué en présentant les meilleures performances en matière de rendement, confirmant ainsi qu'un apport de 10 t.ha⁻¹ constitue un équilibre optimal entre l'apport en nutriments et la capacité d'absorption du sorgho. Ainsi, il existe une dose optimale de compost enrichi au *Trichoderma harzianum* permettant d'augmenter la productivité du sorgho est vérifiée.

REMERCIEMENTS

*Les auteurs tiennent à remercier Mme LANKOANDE Adeline d'avoir facilité la mise en place de l'essai et la collecte des données. Aussi, à la structure BIOPROTECT-B pour la disponibilité du compost enrichi au *Trichoderma harzianum**

RÉFÉRENCES

- [1] - A. IBRIGA, S. H. KAMBIRE, M. M. DAMA-BALIMA, B. A. THIOMBIANO, P. R. ZIDOUEMBA, P. TOE et I. SOMDA, *Sciences Naturelles et Appliquées*, 39 (1) (2020) 111 - 122
- [2] - J. SAWADOGO, P. J. D. A. COULIBALY, F. J. BAMBARA, A. C. SAVADOGO, E. COMPAORE et J. B. LEGMA, *Afrique Science*, 17 (6) (2020) 44 - 57
- [3] - J. SAWADOGO, P. J. D. A. COULIBALY, B. TRAORE, M. S. D. BASSOLE, C. A. SAVADOGO, J. B. LEGMA, *Journal of Applied Biosciences*, 168 (1) (2021) 17375 - 17390, DOI: <https://doi.org/10.35759/JABs.167.8>
- [4] - FAO, Soils, where food begins. Outcome document of the Global Symposium on soils for nutrition 26-29 July 2022. Rome, Italy : FAO, (2023) 44
- [5] - K. HIBAR, M. DAAMI-REMADI, H. KHIAREDDINE et M. EL MAHJOUB, *BASE*, 9 (3) (2005) 163 - 171
- [6] - G. DE MEYER, J. BIGIRIMANA, Y. ELAD et M. HÖFTE, *European Journal of plant pathology*, 104 (1) (1998) 279 - 286
- [7] - M. A. KITABALA, U. J. TSHALA, M. A. KALENDA, I. M. TSHIJIKA et K. M. MUFIND, *Journal of Applied Biosciences*, 102 (1) (2016) 9669 - 9679, DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v102i1.1>
- [8] - B. TRAORE, T. MAMOUDOU, B. ANDRÉ et N. HASSAN BISMARCK, *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, 6 (4) (2023) 120 - 129, DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v6i4.13>
- [9] - K. KONAN, A. SÉVERIN, Y. WONGBÉ, D. SÉKOU, K.K. EUGÈNE, K.N. ALPHONSE, K. BOAKÉ et S. DIABATÉ, *European Scientific Journal*, 10 (18) (2014), DOI: Site université Felix Houphouët Boigny
- [10] - U. S. YANNICK, B. L. LOUIS, N. K. LUCIENS et M. MUBEMBA, *Journal of Applied Biosciences*, 54 (1) (2012) 3935 - 3943, DOI: www.m.elewa.org
- [11] - F. KAHO, M. YEMEFACK, P. FEUJIO-TEGUEFOUET et J. TCHANTCHAOUANG, *Tropicultura*, 29 (1) (2011) 39 - 45
- [12] - S. JACQUES, K. HOURIA FARIDA MOON, T. MAMOUDOU, S. SOGO BASSIROU, S. FOUSSENI et C. ADAMA, *Afrique SCIENCE*, 27 (1) (2025) 66 - 78 DOI: <http://www.afriquescience.net>
- [13] - J.-M. GOBAT, M. ARAGNO et W. MATTHEY, *Le sol vivant : bases de pédologie, biologie des sols : EPFL Press*, (2010) 568
- [14] - L. KARLINSKI, S. RAVNSKOV, B. KIELISZEWSKA-ROKICKA et J. LARSEN, *Soil Biology & Biochemistry*, 39 (4) (2007) 854 - 866, DOI: [10.1016/j.soilbio.2006.10.003](https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2006.10.003)

- [15] - G. E. HARMAN, C. R. HOWELL, A. VITERBO, I. CHET et M. LORITO, *Nature reviews microbiology*, 2 (1) (2004) 43 - 56
- [16] - E. OUEDRAOGO et E. HIEN, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (3) (2015) 1330 - 1340, DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.18>
- [17] - Z. GNANKAMBARY, U. STEDT, G. NYBERG, V. HIEN et A. MALMER, *Soil Biology & Biochemistry*, 40 (2008) 350 - 359, DOI: 10.1016/j.soilbio.2007.08.015
- [18] - P. J. D. A. COULIBALY, J. SAWADOGO, Y. A. I. BAMBARA, W. C. A. OUÉDRAOGO, J. B. LEGMA et E. COMPAORÉ, *Current Agriculture Research Journal*, 9 (1) (2021) 43 - 53, DOI: dx.doi.org/10.12944/CARJ.9.1.06
- [19] - J. SAWADOGO, P. J. D. A. COULIBALY, M. BEOGO, C. A. SAVADOGO et J. B. LEGMA, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 35 (2) (2022) 249 - 259, DOI: <https://ijias.issr-journals.org/>
- [20] - B. V. BADO, Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéenne et Soudanienne du Burkina Faso, *Ph D*, Université Laval, Département des sols et de génie agroalimentaire, (2002) 184
- [21] - L. TCHANILEY, K. D. AYISAH, K. A. D. KASSA, *Journal of Applied Biosciences*, 151 (1) (2020) 15540 - 15549, DOI: <https://doi.org/10.35759/JABs.151.3>
- [22] - A. SAÏDOU, S. BACHABI, G. PADONOU, O. BIAOU, I. BALOGOUN et D. KOSSOU, *Rev CAMES-Série A*, 13 (2) (2012) 281 - 285
- [23] - J. T. UPITE, A. K. MISONGA, E. K. M. LENGE, L. N. KIMUNI, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13 (7) (2019) 3411 - 3428
- [24] - A. L. AFANOU, D. TCHANATÉ, E. PROSPÈ et G. TCHANGBEDJI, *Open Journal of Applied Sciences*, 15 (3) (2025) 747 - 760, DOI : <https://doi.org/10.4236/ojapps.2025.153049>
- [25] - S. M'ZÉE, Influence d'apports en matières organiques sur l'activité biologique et la disponibilité du phosphore dans deux sols de la région des grands lacs d'Afrique, Thèse de doctorat, Universitaire des Sciences Agronomiques, (2008) 240 p.
- [26] - E. BAUM et E. HEADY, *Economic and technical analysis of fertilizer innovations and resource use The Iowa State College Press—Ames, Iowa, USA*, 1 (1) (1957) 1 - 15
- [27] - E. K. ATIBU, N. DEVARAJAN, F. THEVENON, P. M. MWANAMOKI, J. B. TSHIBANDA, P. T. MPIANA, K. PRABAKAR, J. I. MUBEDI et W. WILDI et al., *Applied geochemistry*, 39 (2013) 26 - 32, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeochem.2013.09.021>

- [28] - C. L. N. BANZA, T. S. NAWROT, V. HAUFROID, S. DECRÉE, T. DE PUTTER, E. SMOLDERS, B. I. KABYLA, O. N. LUBOYA, A. N. ILUNGA et al., *Environmental research*, 109 (6) (2009) 745 - 752, DOI: 10.1016/j.envres.2009.04.012
- [29] - B. SOMDA, B. OUATTARA, I. SERME, M. POUYA, F. LOMPO, J. B. TAONDA et M. SEDOGO, *International Journal of Biological and Chemical Science*, 11 (2) (2017) 670 - 683
- [30] - S. NGOM, I. DIEYE, M. B. THIAM, A. SONKO, R. DIARRA, K. DIARRA et M. DIOP, *Agronomie Africaine*, 29 (3) (2017) 269 - 278