

Influence des amendements organo-minéraux sur les paramètres agro-morphologiques de l'oignon (*Allium cepa* L.) dans un système de production agroécologique dans la région de Nando au Burkina Faso

Kounbo DABIRE^{1,3*},
Sontonnooma Boubacar SINARE²,
Issouf ZERBO^{1,2},
Blaise KABRE^{1,2},
Adjima THIOMBIANO²

Résumé

L'adoption de pratiques agroécologiques apparaît comme une alternative durable pour réduire la dépendance des producteurs aux produits chimiques. Cette étude vise à évaluer l'effet de différent engrais organo-minéraux sur le rendement du bulbe d'oignon. Quatre traitements ont été testés, en comparaison à un témoin, selon un dispositif en blocs aléatoires à quatre répétitions. Le traitement T1 consistait en un compost aérobie enrichi aux EM (micro-organismes efficaces), T2 en Jafgreen verdure, T3 en Jafgreen Atonik et T4 en Jafgreen Tropical. L'expérimentation a porté sur un seul cycle cultural de l'oignon. Les résultats ont montré que les fertilisants influencent la morphologie de l'oignon, notamment l'aptitude à la montaison, qui était de 80 % pour les traitements fertilisés, tandis que le témoin restait inapte. De plus, la couleur des écailles du bulbe variait entre vert clair (60 %) et vert foncé (40 %). Les plantes les plus hautes ont été observées avec le traitement T3 (Atonik), suivies de T1 (compost). Le nombre de bulbes par planche était significativement plus élevé avec le compost (T1), tandis que les rendements ont été significativement plus élevés avec T4 (Tropical). La majorité des bulbes (91,5 %) présentait un diamètre supérieur à 30 mm, mais seuls 37,5 % dépassaient 45 mm. Le fertilisant Tropical (T4) pourrait améliorer

¹Centre Universitaire Tenkodogo, Université Thomas SANKARA, Saaba, 12 BP 417 Ouaga 12, Burkina Faso

²Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

³Laboratoire Biosciences, Equipe Phytopathologie et Mycologie Tropicale (PM_Trop), Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

*Auteur correspondant: Kounbo DABIRE ; kounbodabire@uts.bf ; Tél : +226 70938596 ; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9955-7903>

la rentabilité de la culture de l'oignon en augmentant le rendement commercialisable et les revenus des producteurs. Toutefois, des études sur plusieurs cycles de production sont nécessaires pour confirmer la robustesse et la reproductibilité de ces résultats.

Mots clés : *Allium cepa* L. ; fertilisation organo-minérale ; compost enrichi ; microorganismes efficaces ; rendement ; Burkina Faso.

Effect of organo-mineral fertilisers on the agromorphological parameters of onions (*Allium cepa* L.) in an agroecological production system in the Nando region of Burkina Faso

Abstract

The adoption of agri-ecological practices appears to be a sustainable alternative for reducing growers' dependence on chemicals. This study aims to assess the effect of different organo-mineral fertilizers on onion bulb yield. Four treatments were tested, alongside a control, using a Random-block arrangement with four replicates. Treatment T1 consisted of aerobic compost enriched with EM (effective microorganisms), T2 of Jafgreen Verdure, T3 of Jafgreen Atonik and T4 of Jafgreen Tropical. The experiment covered a single onion growing cycle. The results showed that fertilizers influence the morphology of the onion, particularly its ability to bolt, which was 80 per cent for the fertilized treatments, whilst the control remained unable to bolt. Furthermore, the colour of the bulb scales varied between light green (60 per cent) and dark green (40 per cent). The tallest plants were observed in the T3 treatment (Atonik), followed by T1 (compost). The number of bulbs per bed was significantly higher with compost (T1), whilst yields were significantly higher with T4 (Tropical). The majority of bulbs (91.5 per cent) had a diameter greater than 30 mm, but only 37.5 per cent exceeded 45 mm. The Tropical fertilizer (T4) could improve the profitability of onion cultivation by increasing marketable yield and growers' income. However, studies spanning several production cycles are needed to confirm the robustness and reproducibility of these results.

Keywords: *Allium cepa* L.; organo-mineral fertilization; enriched compost; effective microorganisms; agroecology; Burkina Faso.

Introduction

L'oignon (*A. cepa*) est l'une des cultures maraîchères les plus importantes au niveau mondial, en raison de sa forte valeur économique, de son rôle dans la sécurité alimentaire et de ses multiples usages culinaires et industriels (Mbaye *et al.*, 2024). En Afrique de l'Ouest, et particulièrement au Burkina Faso, l'oignon constitue une culture stratégique pour les exploitations familiales, génératrice de revenus en saison sèche. Toutefois, sa productivité reste limitée par le faible niveau de fertilité des sols, caractérisés par une faible teneur en

matière organique, une faible capacité d'échange cationique et une disponibilité réduite des nutriments essentiels, notamment l'azote et le phosphore (Ali *et al.*, 2025). Pour pallier ces contraintes, les systèmes de production maraîchère reposent largement sur l'utilisation d'engrais minéraux. Bien que ces intrants puissent améliorer les rendements à court terme, leur usage intensif est associé à des effets négatifs sur la structure du sol, la biodiversité microbienne et la durabilité des agroécosystèmes, tout en augmentant les coûts de production pour les petits producteurs (Ali *et al.*, 2025). Dans ce contexte, l'amendement organique apparaît comme une alternative durable, reposant sur l'utilisation d'amendements organiques tels que les composts, les fumiers et de biofertilisants microbiens capables d'améliorer la fertilité des sols et l'efficacité d'utilisation des nutriments (Jakhar *et al.*, 2025). Plusieurs travaux récents ont montré que l'application combinée d'amendements organiques et de biofertilisants tels qu'*Azotobacter* ou *Pseudomonas* spp. améliore significativement les paramètres agro-morphologiques de l'oignon, notamment la hauteur des plantes, le nombre de feuilles, le diamètre et le poids des bulbes, ainsi que le rendement total (Jakhar *et al.*, 2025 ; Ali *et al.*, 2025). Des études conduites en conditions sahéliennes ont également mis en évidence le fait que les fertilisations organiques contribuent à une meilleure structure du sol et à une augmentation progressive de la teneur du sol matière organique, favorisant une croissance plus régulière des plantes en culture (Ali *et al.*, 2019 ; Mbaye *et al.*, 2024). Malgré l'intérêt croissant des amendements organiques dans les systèmes de production agroécologiques, les connaissances scientifiques sur leur efficacité agronomique dans les conditions pédoclimatiques du Burkina Faso demeurent insuffisantes, limitant ainsi leur diffusion et leur adoption à grande échelle. Les réponses de l'oignon aux amendements biologiques peuvent varier en fonction des conditions pédoclimatiques locales, des types d'amendements utilisés et de leurs modalités d'application. Dans des zones comme la région de Nando, caractérisée par des sols pauvres, ces pratiques demeurent encore insuffisamment documentées, ce qui limite l'élaboration de recommandations adaptées aux producteurs de la région. L'objectif principal de la présente étude est d'évaluer les effets de différentes pratiques de fertilisation organique et biologique sur les paramètres agro-morphologiques et le rendement de l'oignon en milieu agroécologique dans la région de Nando, au Burkina Faso. Plus spécifiquement, il s'est agi d'analyser l'impact de ces engrais sur la

croissance végétative et le développement des bulbes et de contribuer à la formulation de stratégies de fertilisation durable adaptées aux conditions locales.

I. Matériel et méthodes

1.1. Zone d'étude

L'expérimentation a été conduite à la ferme agroécologique Pro-Bio de Poa, située dans la commune de Poa, province du Boulkiemdé, région du Nando du Burkina Faso (Figure 1), à environ 25 km à l'Est de Koudougou et 70 km à l'Ouest de Ouagadougou, aux coordonnées 12°12'57" N et 2°05'16" W. La zone appartient au secteur agroécologique nord-soudanien, caractérisé par une pluviométrie annuelle moyenne de 758,5 mm (Ngailo *et al.*, 2013). Les sols sont majoritairement ferrugineux remaniés, sensibles à l'érosion hydrique et aux inondations. La végétation est dominée par des savanes arbustives et arborées. Le précédent cultural de la parcelle expérimentale était le niébé (*Vigna unguiculata* L.).

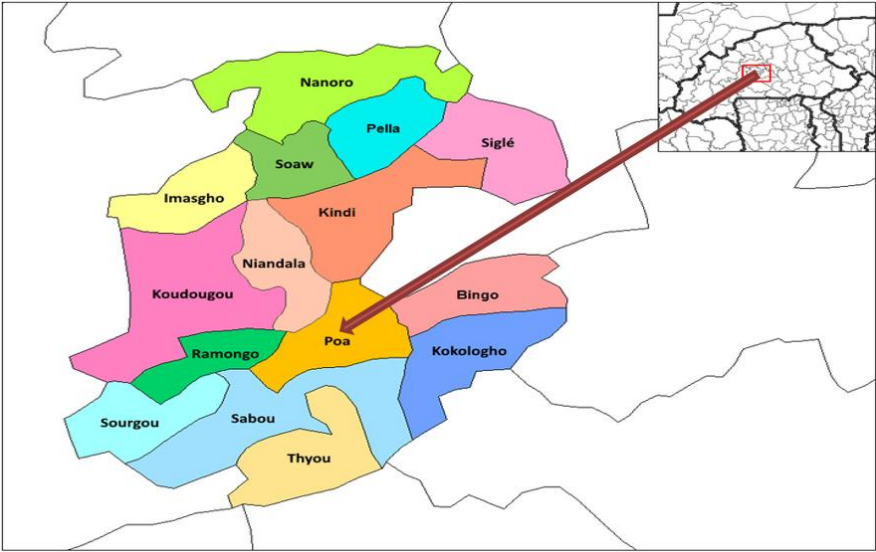


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

1.2. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est la variété d'oignon Violet de Galmi de cycle court (120 jours). Le rendement potentiel varie entre 30 et 80 t/ha.

1.3.Fertilisants biologiques

Les fertilisants biologiques tels que Jafgreen Verdure (2kg/ha), Jafgreen Atonik (1l/ha) et Jafgreen Tropical (3l/ha) (tableau I) ainsi que du compost enrichi aux Microorganismes Efficaces (EM) (30t/ha) bien décomposé ont été utilisés comme traitements.

Tableau I : Composition des différents fertilisants

Jafgreen Verdure	
Version poudre soluble	Version suspension liquide
Ca ²⁺ (39,41%) ; P ₂ O ₅ (03,07%) ; Fe ²⁺ (02,01%) ; SO ₄ ²⁻ (04,02%) ; NH ⁴⁺ (01,45%) ; K ₂ O (02,89%)	Calcium colloide (5%) ; Phosphate colloide (1%) ; MgO (1%) ; SO ₄ ²⁻ (1%) ; K ₂ O (1%) ; NH ⁴⁺ (1%)
Jafgreen Atonik	
Ca ²⁺ (31,78%) ; P ₂ O ₅ (01,98%) ; Fe ²⁺ (03,89%) ; SO ₄ ²⁻ (01,67%) ; NH ⁴⁺ (01,02%) ; K ₂ O (05,00%)	Calcium colloide (4,0%) ; Phosphate colloide (1,0%) ; MgO (2,5%) ; SO ₄ ²⁻ (1,0%) ; K ₂ O (2,0%) ; NH ⁴⁺ (2,0%)
Jafgreen Tropical	
Ca ²⁺ (31,78%) ; P ₂ O ₅ (01,98%) ; Fe ²⁺ (03,89%) ; SO ₄ ²⁻ (01,67%) ; NH ⁴⁺ (01,02%) ; K ₂ O (05,00%)	Calcium colloide (4,00%) ; Phosphate colloide (1,0%) ; MgO (2,5%) ; SO ₄ ²⁻ (1,0%) ; K ₂ O (4,0%) ; NH ⁴⁺ (3,0%)

1.4. Méthodologie

1.4.1. Dispositif expérimental et traitements

L'essai a été conduit selon un dispositif en blocs aléatoires (figure 2) comportant cinq traitements et quatre répétitions. Les traitements comprenaient un témoin sans apport (T0), un compost enrichi en micro-organismes efficaces, issu du milieu paysan, appliqué à la dose de 30 t·ha⁻¹(T1) en trois fractions, ainsi que trois biofertilisants appliqués par pulvérisation foliaire. Le biofertilisant *Verdure* (poudre) a été appliqué à la dose de 2 kg·ha⁻¹ tous les sept jours (T2), *Atonik* (liquide) à la dose de 40 mL·L⁻¹ d'eau tous les huit jours (T3), et *Tropical* (liquide) à la dose de 20 mL·L⁻¹ d'eau également tous les huit jours (T4). Les parcelles élémentaires avaient une superficie utile de 2,88 m², avec un

espacement de 1 m entre les planches et entre les blocs. La superficie totale de l'essai était de 300 m², pour une superficie utile de 57,6 m².

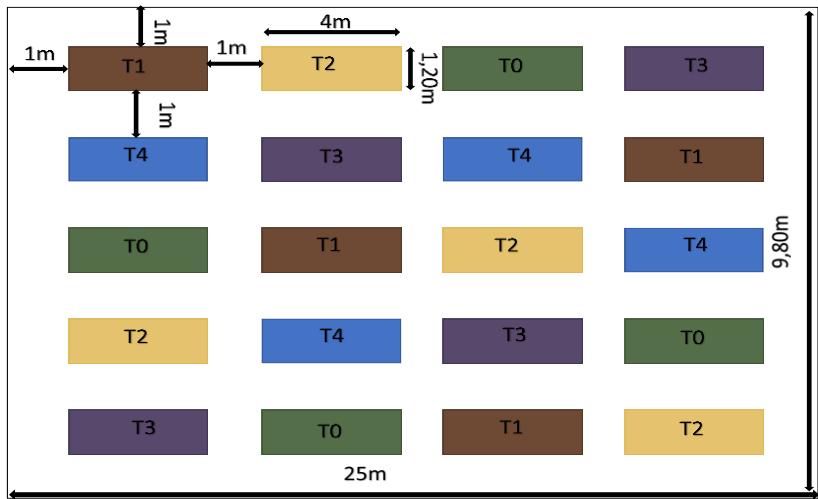


Figure 2 : Dispositif expérimental

1.4.2. Conduite de l'essai

Les essais ont été conduits en 2021 sur la variété d'oignon *Violet de Galmi*. Les plants, issus d'une pépinière conduite sur substrat désinfecté, ont été repiqués après 30 jours à un espacement de 15 cm × 15 cm, correspondant à une densité de 333 333 plants par hectare. La fertilisation a reposé sur l'utilisation de biofertilisants et de compost enrichi en micro-organismes efficaces, tandis que l'irrigation et le désherbage ont été réalisés selon les besoins de la culture. Des traitements phytosanitaires préventifs à base d'extraits végétaux ont été appliqués jusqu'au début du couchage des feuilles.

1.4.3. Collecte des données

Les données collectées sont de deux types, les données morphologiques et les données agronomiques. Pour la caractérisation agromorphologique, nous avons utilisé le descripteur des *Allium* proposé par IPGRI (2001) qui a été modifié pour être réadapté à notre expérimentation. Les données morphologiques ont porté sur la couleur des feuilles (Couf), le tallage des plants (Talp), Port du plant (Pp), Crassulescence de la feuille observés au 75^e jour après semi et la longueur des feuilles (Lf), le diamètre de la feuille (Df), Nombre de feuilles (Nf) Hauteur du plant (Hp) au 65^e jour après semi, l'aptitude à

la montaison (AM), la forme du bulbe (Fb) et la couleur des écailles du bulbe (Céb). Les données agronomiques, ayant fait l'objet d'observation et de notations, ont porté sur la date d'apparition de la première hampe florale, poids moyen des bulbes (PmB), le rendement moyen des bulbes (Rdt moy), le diamètre moyen des bulbes (DmB), la hauteur moyenne des bulbes (HmB).

Analyses des données

Les données ont été saisies et traitées à l'aide de Microsoft Excel 2019 pour les statistiques descriptives (moyennes, écarts-types, pourcentages) et la représentation graphique. Les différences entre traitements ont été évaluées par une analyse de variance (ANOVA), suivie du test de comparaison multiple de Tukey au seuil de 5 %. L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé avec le logiciel R version 4.0.5 (R Core Team, 2021).

II. Résultats

2.1.Effets des fertilisants sur la morphologie de l'oignon

Les résultats indiquent que dans tous les traitements, 100 % des plants ont un port érigé (tableau II). Pour la couleur des feuilles, la couleur vert-foncé et vert-clair sont présentes dans tous les traitements mais le traitement T2 enregistre la couleur de feuilles vert-foncée la plus élevée de 70 % et T0 celle de la couleur vert-claire la plus élevée de 74 % (tableau II). On constate que c'est seulement les plants du témoin (T0) qui ne tallent pas et qui présentent des feuilles à crassulescence moyenne dans les traitements T0, T1, T4 et une forte crassulescence dans les traitements T2 et T3. Les traitements T2 et T3 ont présenté les meilleures fréquences pour l'aptitude à la floraison respectivement de 15,75 et 14,75%. Quant aux bulbes en générale, 49,5 % des échantillons de travail ont une forme de type globe contre 9,5 % pour la forme globe plat. Concernant le caractère couleur des écailles, 60 % des bulbes sont violet-clair (T0, T1 et T3) contre 40 % pour la couleur violet-foncé (T2, T4).

1.1.Effets des fertilisants sur la croissance de l'oignon

Au niveau des caractères morphologiques, les résultats indiquent que le traitement T4 présente des plantes ayant les feuilles de diamètres les plus grands ($15,35 \pm 2,46$ mm) suivis de T3 ($15,07 \pm 1,38$ mm), T1 ($14,35 \pm 1,87$ mm) où nous n'observons pas de différence significative

Tableau II : Fréquence des caractères morphologiques qualitatifs de l'oignon selon les traitements de fertilisation

Caractères		Modalités	Fréquence par modalité dans la population				
			T0	T1	T2	T3	T4
Tallage des plants (Tal p)		Présence	0	100	100	100	100
		Absence	100	0	0	0	0
Crassulescence des feuilles (Con f)		Moyenne	100	100	0	0	100
		Forte	0	0	100	100	0
Aptitude à la montaison (AM)		Apte	0	7	15,5	14,5	6,5
		Inapte	100	93	74,5	75,5	93,5
Couleur des feuilles (Cou f)		Vert-clair	74	35,5	30	47,5	33
		Vert-foncé	26	64,5	70	52,5	67
Port du plant (Pp)		Erigé	100	100	100	100	100
Forme du bulbe (Fb)		Globe-plat	0	25	7,5	10	5
		Rhomboïde	50	2	0	0	0
		Globe	2,5	37,5	67,5	65	80
		Elliptique large	2,5	30,5	25	25	15
		Broche	45	5	2,5	0	0
Couleur des écailles du bulbe (Céb)		Violet-clair	60,5	37,5	30	46,5	30,5
		Violet-foncé	39,5	62,5	70	53,5	69,5

mais nous constatons une différence hautement significative entre le témoin T0 ($9,87 \pm 1,48$ mm) et le reste des traitements (tableau III) et également entre T1 et les autres traitements.

Nous observons également que le traitement T3 présente des plantes plus hautes ($40,81 \pm 3,23$ cm) suivi de T1 ($39,23 \pm 2,41$ cm), et que les traitements T2 et T4 ont approximativement des plantes de même hauteur avec respectivement de 35,10 cm et 34,72 cm (tableau III). Les traitements ont eu un effet hautement significatif sur la longueur des plantes ($p < 0,01$). Cependant, aucune différence significative n'a été observée entre les traitements T2 ($35,10 \pm 2,60$ cm) et T4 ($34,72 \pm 2,15$ cm), qui ont présenté des performances statistiquement similaires.

En ce qui concerne la longueur des feuilles, le traitement T3 abrite les plantes ayant les feuilles les plus longues ($37,32 \pm 3,46$ cm) mais, ne présente aucune différence significative avec le traitement T1 ($36,08 \pm 2,49$ cm). Les traitements T2 et T4 ont pratiquement les mêmes longueurs de feuilles respectivement de $31,97 \pm 2,58$ cm et $31,21 \pm 2,40$ cm, cependant présentent une différence hautement significative avec le témoin T0 (tableau III).

Le traitement T4 présente le nombre le plus élevé de feuille (11,65) suivis de T1, T3 et enfin d T2 et nous observons une différence hautement significative entre le témoin T0 ($7,72\pm0,64$) et les autres traitements mais entre les traitements T1 et T3 nous n’observons aucune différence significative de même qu’entre les traitements T2 et T4.

1.2.Effets des fertilisants sur le rendement de l'oignon

Le nombre total de bulbes récoltés a varié en moyenne de 70,5 à 79,75 bulbes/parcelle en fonction des traitements (tableau IV). Ce nombre a significativement été plus important sur les planches fertilisées avec le compost enrichi aux EM T1 (79,75 bulbes) par rapport au reste des traitements suivis du traitement T4 (78,5 bulbes/2,88 m²), tandis que sur les planches témoins (T0), ce paramètre a significativement été faible (70,5 bulbes/2,88 m²).

Tableau III :I Variation des paramètres foliaires mesurés au 65^{ème} jour après repiquage (JAR)

Variables	Traitements					Test Anova		
	T0	T1	T2	T3	T4	ddl	F	P
Diamètre de la feuille (mm)	9,87±1,48a	14,35±1,87c	12,95±3,24b	15,07±1,38c	15,35±2,46c	4	41,31	< 0,0001
Hauteur de la plante (cm)	22,44±1,16a	39,23±2,41c	35,10±2,60b	40,81±3,23d	34,72±2,15b	4	358	< 0,0001
Longueur de la feuille (cm)	19,18±1,27a	36,08±2,49c	31,97±2,58b	37,32±3,46c	31,21±2,40b	4	320	< 0,0001
Nombre de feuilles	7,72±0,64a	11,42±1,39c	10,12±1,06b	10,92±1,35c	11,65±1,44b	4	68,49	< 0,0001

Aucune différence significative n’a été observée entre les traitements T0 et T2 et entre les traitements T3 et T4 (tableau IV).

Le nombre de bulbes bifides a été plus élevé dans le traitement T1 (tableau IV), ce qui est significativement différent par rapport aux

autres traitements qui enregistre pratiquement la même valeur de bulbe bifide.

Cependant, ce sont les planches du traitement T4 qui ont enregistré le rendement bulbe le plus élevé (30,48 t/ha) ce qui présente une différence hautement significative avec les autres traitements (tableau IV). Le traitement T2 a observé des valeurs moins importantes qui sont supérieures au témoin (24,10 t/ha) en ce qui concerne le rendement mais entre les traitements T1 (26,88 t/ha) et T3 (27,80 t/ha) nous n’observons pas de différence significative.

Tableau IV : Variation des paramètres agronomiques de l’oignon entre les traitements

Variables	Traitements					Test Anova		
	T0	T1	T2	T3	T4	ddl	F	P
Diamètre moyen de la bulbe (mm)	32,12±3,10a	52,27±3,12b	53,35±3,44bc	55,02±3,52c	60,77±3,47d	4	425.6	< 0.0001
Hauteur moyenne de la bulbe (mm)	30,97±3,36a	45,27±4,65b	43,05±3,86b	44,00±4,13b	48,82±4,43c	4	108.1	< 0.0001
Nombre de bulbes	70,50±3,88a	79,75±3,46c	73,00±5,50a	76,50±5,38b	78,50±3,54bc	4	29.93	< 0.0001
Nombre de bulbes bifides	1,00±0,88a	3,00±1,89b	1,00±0,84a	1,00±1,24a	1,00±1,31a	4	25.05	< 0.0001
Rendement (t/ha)	6,15±1,74a	26,88±2,18c	24,10±3,20b	27,80±1,77c	30,48±5,15d	4	397.1	< 0.0001

1.3.Effets des fertilisants sur le calibre (diamètre) des bulbes d’oignon

Le diamètre des bulbes récoltés est représenté sous forme d’histogramme (figure 3). Le nombre d’oignons de tailles 0-30 mm a été observé uniquement sur les planches témoins T0. Les planches témoins (T0) ont également présentée un nombre élevé d’oignons de taille 31-35 mm par rapport à ceux de mêmes tailles récoltées dans les autres traitements. Le nombre de bulbes d’oignon de taille 36-40 mm a été plus faible avec le témoin T0 et T4. Les planches fertilisées avec le biofertilisant Tropical ont observé la plus forte valeur de diamètre supérieur à 45 mm. Le nombre de bulbes d’oignons de tailles 36-40 mm obtenus avec les traitements T2 et T3 sont similaires à celui de la planche témoin et de T1. Les traitements T1 et T3 ont engendré un nombre d’oignons de diamètre 41-45 mm identique de 18 bulbes. Le traitement T2 a engendré un nombre d’oignons de diamètre 41-45 mm supérieur à celui T0 et de T4 qui statistiquement équivalent à celui des deux autres traitements. Le traitement T4 a fourni le nombre le plus élevé de bulbes de diamètre supérieur à 45 mm (figure 3).

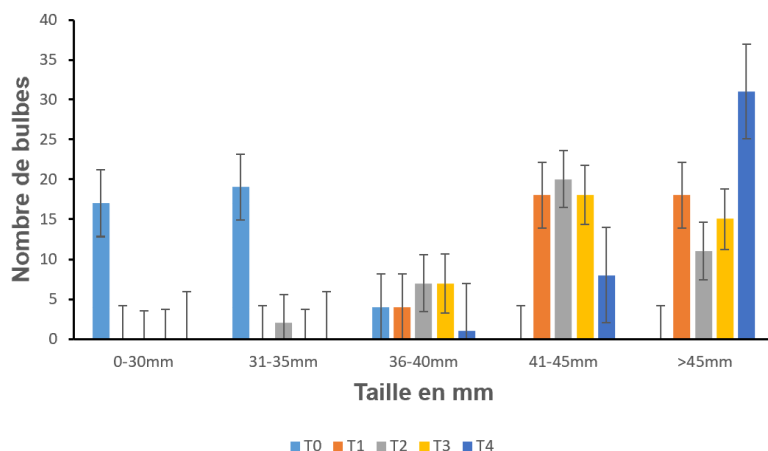


Figure 3 : Nombre de bulbes d'oignons en fonction de leur taille et des traitements.

II. Discussion

Les résultats obtenus dans cette étude mettent en évidence l'effet positif des fertilisants organo-minéraux et du compost enrichi en micro-organismes efficaces sur la croissance, la morphologie et le rendement de l'oignon (*A. cepa*). De manière générale, l'ensemble des traitements fertilisés a permis d'améliorer significativement les paramètres végétatifs et productifs par rapport au témoin non fertilisé, confirmant l'intérêt des intrants biologiques comme alternative aux engrais minéraux dans les systèmes maraîchers sahéliens.

L'amélioration significative de la hauteur des plants, de la longueur et du diamètre des feuilles observées sous les traitements T1, T3 et T4 traduit une meilleure nutrition minérale et une stimulation de l'activité physiologique des plants. En particulier, le traitement T3 (Jafgreen Atonik) a induit les plants les plus vigoureux, caractérisés par une hauteur et une longueur foliaire supérieures. Ce résultat peut être attribué à la disponibilité accrue des éléments nutritifs essentiels, notamment l'azote, le potassium et le calcium. Amans *et al.*, (1982) ont montré qu'au Nigéria, cette montaison pouvait être augmentée par les fertilisants azotés et phosphorés. Ces observations concordent avec celles rapportées par Jakhar *et al.* (2025), qui ont montré que l'association de fertilisants organiques et de biofertilisants stimule significativement la croissance végétative de l'oignon, en améliorant

l'absorption des nutriments et l'efficacité photosynthétique. De même, Ali *et al.* (2025) ont souligné que les biofertilisants contribuent à une augmentation de la biomasse aérienne grâce à une amélioration de la disponibilité de l'azote et du phosphore dans le sol.

L'absence de tallage chez les plants témoins, comparativement aux traitements fertilisés, confirme le rôle déterminant de la fertilisation biologique dans l'expression du potentiel morphologique de la culture. Cette tendance a également été observée par Mbaye *et al.* (2024) en conditions sahéliennes, où les sols pauvres en matière organique limitent fortement la croissance de l'oignon en absence d'amendements. La forme et la hauteur des bulbes varient considérablement tant à l'intérieur des traitements qu'entre les traitements. Ces résultats sont conformes à ceux de Abdou (2014) qui stipulent que les bulbes d'oignon des variétés et écotypes d'oignon du Niger sont extrêmement variables en ce qui concerne la forme, la taille et la couleur.

La variation de la couleur des écailles du bulbe selon les traitements pourrait s'expliquer par l'influence des biofertilisants sur la disponibilité des éléments nutritifs et l'activité physiologique des plantes. Une meilleure nutrition minérale, notamment en potassium et en phosphore, ainsi qu'une activité microbienne accrue, favorisent la synthèse et l'accumulation des anthocyanes et des composés phénoliques responsables de la coloration des écailles (Brewster, 2008 ; Marschner, 2012). Ainsi, les traitements les plus performants auraient amélioré l'expression de ce caractère en optimisant le métabolisme des pigments.

Les différences observées dans la couleur des feuilles et des écailles du bulbe selon les traitements suggèrent une influence des fertilisants sur le métabolisme des pigments et la maturation des bulbes. La prédominance des bulbes de couleur violet-foncé sous les traitements T2 et T4 pourrait être liée à une meilleure synthèse des anthocyanes, favorisée par un statut nutritionnel amélioré et une activité microbienne accrue.

L'aptitude accrue à la montaison observée principalement sous les traitements T2 et T3 pourrait s'expliquer par une stimulation excessive de la croissance végétative en début de cycle, phénomène déjà rapporté lorsque la disponibilité en nutriments est élevée (Mbaye *et al.*, 2024). Toutefois, les faibles taux de montaison enregistrés dans l'ensemble des traitements indiquent que les fertilisants biologiques testés n'induisent pas de déséquilibre physiologique majeur, ce qui constitue un avantage

agronomique important. Rouamba (1993) fait remarquer qu'une différence du taux de montaison existe suivant le donneur et le mode de production paysanne de semences.

Agbodjato *et al.* (2016) ont signalé une amélioration du nombre de feuilles par plant de maïs lorsqu'il est traité avec *P. fluorescens* et du chitosan. El Khateeb *et al.* (2018) ont également signalé que le chitosan seul améliore la formation des feuilles lorsqu'il est pulvérisé sur le lis de paix, spécifiquement à un niveau inférieur. Sultana *et al.* (2007) ont rapporté une augmentation de la hauteur de la tomate et de l'aubergine lors d'une pulvérisation foliaire d'oligo-chitosan. De même que El Naim *et al.* (2017) ont trouvé que l'Azote et les biofertilisants avaient un effet significatif sur la hauteur de la tige de roselle dans leur expérimentation de terrain.

Les résultats de rendement montrent clairement la supériorité du traitement T4 (Jafgreen Tropical), qui a enregistré la production la plus élevée (30,48 t·ha⁻¹), associée à un calibre de bulbes significativement supérieur. Cette performance pourrait s'expliquer par une synergie entre la disponibilité des nutriments, l'amélioration de l'absorption racinaire et la stimulation de la croissance des organes de réserve.

Des résultats similaires ont été rapportés par Ali *et al.* (2025), qui ont observé une augmentation significative du rendement de l'oignon sous fertilisation biologique, attribuée à une meilleure allocation des assimilats vers les bulbes.

Le rendement relativement élevé obtenu avec le compost enrichi aux EM (T1) confirme le rôle fondamental des amendements organiques dans l'amélioration progressive de la fertilité des sols, notamment par l'augmentation de la matière organique, de la capacité de rétention en eau et de l'activité microbienne. Toutefois, les performances supérieures observées avec T4 suggèrent que les biofertilisants liquides à action rapide peuvent être plus efficaces à court terme dans les systèmes de production intensive d'oignon.

Des observations faites par Bambara (2020), après utilisation de deux fertilisants organo-biologiques sur la production de l'oignon sur un sol ferrallitique, ont montré des rendements plus élevés ; également les résultats de Dzung *et al.* (2017), après utilisation de l'oligo-chitosan pour améliorer le rendement en fruits du chili.

Conclusion

L'étude a mis en évidence l'effet positif des fertilisants organo-minéraux et du compost enrichi en microorganismes efficaces sur la croissance et le rendement de l'oignon en conditions agroécologiques. Jafgreen Tropical a obtenu les meilleurs rendements et calibres, tandis que Jafgreen Atonik et le compost enrichi ont favorisé respectivement la vigueur végétative et le nombre de bulbes. Ces résultats soulignent le potentiel de ces fertilisants comme alternatives durables aux engrais minéraux et comme leviers d'amélioration de la productivité et des revenus des producteurs. Des analyses économiques complémentaires permettraient toutefois de préciser leur rentabilité et leur rapport bénéfice/coût.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts financier ni aucune relation personnelle de nature à donner l'impression d'influencer les travaux présentés dans cet article.

Remerciements

Les auteurs expriment leur profonde gratitude au promoteur de la ferme agroécologique Pro-Bio de Poa pour la mise à disposition de l'espace d'expérimentation et des fertilisants testés fournis.

Contributions des auteurs

Ce travail a été réalisé en collaboration entre tous les auteurs. KD a édité, fait quelques traitements statistiques et révisé le manuscrit, BSS et IZ ont conçu le protocole, rédigé le protocole et collecté les données en plus du traitement et interprétation des données. BK et AT ont révisé le manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

Références bibliographiques

Abdou R. (2014). Caractérisation de la diversité génétique de cultivars d'oignon (*Allium cepa* L.) du Niger en vue de leur conservation in situ

et de leur amélioration. Thèse de doctorat. Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, 151 p.

Agbodjato N. A., Noumavo P. A., Adjanohoun A., Agbessi L., Baba-Moussa L. (2016). Synergistic Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Chitosan on In Vitro Seeds Germination, Greenhouse Growth and Nutrient Uptake by Maize (*Zea mays* L.). Biotechnology Research International, 7830182, 11 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/7830182>.

Ali G., Some K., Jeanne N., Mamoudou T., Mahamadou S. (2019). Impact du mode de désherbage de l'oignon sur sa productivité et la qualité des bulbes au centre du Burkina Faso. *Journal of Applied Biosciences*, 139 (1), 14178–14190. <https://doi.org/10.4314/jab.v139i1.5>

Ali W. M., Sultan S. M. E., Ali A. M., Al-Sayed H.M., Mahmoud M.A., Ismail H.G., Teiba I. I., Yousef A.F. (2025). Organic fertilizers and *Azotobacter*: effects on onion growth, yield, metabolites, and soil fertility. *AMB Express*, 15, 86. <https://doi.org/10.1186/s13568-025-01895-5>

Amans E.B., Ahmed M. K., Fisher N. M. (1982). The effects of nitrogenous and phosphatic fertilizers on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) Proc. *Vth Ann. Conf. Hort. Soc. Nigeria*, pp 30-37.

Bambara F.L.J. (2020). Etude de l'efficacité de deux fertilisants organo-biologiques sur la production de l'oignon (*Allium cepa* L.) et les propriétés chimiques des sols dans la région du centre Ouest du Burkina Faso, Diplôme de la Licence Professionnelle, Institut Polytechnique Privé Shalom (IPS), 65 p.

Brewster J. L. (2008). Onions and Other Vegetable Alliums (2nd ed.). CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom. 432 p. ISBN: 978-1-84593-399-9.

Dzung P. D., Phu D. V., Du B. D., Ngoc L. S., Duy N. N., Hiet H. D., Hien N. Q. (2017). Effect of foliar application of oligochitosan with different molecular weight on growth promotion and fruit yield enhancement of chili plant. *Plant Production Science*, 20(4), 389–395. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2017.1399803>

El Naim A.M., Ahmed A. I., Ibrahim K. A., Suliman A. M., Babikir E. S. N. (2017). Effects of Nitrogen and Bio-fertilizers on Growth and

Yield of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* var *sabdariffa* L.), *International Journal of Agriculture and Forestry*, Vol. 7 No. 6, pp. 145-150.

El-Khateeb M.A., El-Madaawy A.E. and Saber A.A. (2018). Growth and Quality of *Spathiphyllum wallisii* L. Plants as Affected by Foliar Sprays of Algae, Chitosan, Atonik and Humic Acid. *Bioscience Research*, 15(2), 618-627.

Jakhar S. C., Regar C. L., Regar O. P., Meena B. K., Meghwal M. L., Kumar S. (2025). Effect of vermicompost and biofertilizers on growth, yield and quality of onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Biology and Nature*, 17(2), 165–175.

Marschner P. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press, London, United Kingdom. 672 p. ISBN: 978-0-12-384905-2.

Mbaye M., Ba A., Toure M. A., Faye E., Diop M. (2024). Effects of organic amendments and mineral fertilization on agro-morphological performance of onion (*Allium cepa* L.) under Sahelian conditions. *Journal of Applied Biological Sciences*, 18(1), 42–54.

Ngailo S., Shimelis H., Sibiya J., Mtunda K. (2013). Sweetpotato breeding for resistance to sweetpotato virus disease and improved yield: progress and challenges. *African journal of agricultural research*, 8(25) : 3202-3215.

Rouamba A. (1993). Analyse conjointe par les marqueurs agromorphologiques et allozymes de la diversité génétique de populations d'oignon (*Allium cepa* L.) d'Afrique de l'Ouest. Thèse soutenue à l'université Pierre et Marie Curie Paris 6 pour obtenir le grade de Docteur en Sciences, Option : Ressources génétiques et amélioration des plantes, 141 p.

R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sawadogo J., Ouedraogo B. W. M., Coulibaly P. J. D. A., Savadogo C. A., Kabore A., Legma J. B. (2019). Étude comparative de la qualité de trois amendements organo-biologiques sur la production de tomate à Soala dans le Centre-Ouest du Burkina Faso. *Science et technique, Sciences naturelles et appliquées*, 38 (1) 35 -50

Sultana S., Islam M., Kahtun M. A., MD Afzal Hassain M. A., Huque R. (2007). Effect of foliar application of oligo-chitosan on growth, yield and quality of tomato and eggplant. *Asian J. Agric. Res.*, 11: 36-42.