

Effets des fientes de volaille, du tourteau de neem [*azadirachta indica* (A. Juss)] et du compost à base de bouse de bovin sur la croissance et le rendement du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) et sur les propriétés physico-chimiques du sol dans la localité de Zokok-Ladéo de la région de l'Extrême-Nord au Cameroun

Yakouba OUMAROU^{1*}, Jackson DJAKBE DAPSIA¹, Aimé Christian NDIH¹,
Sidonie FAMENI TOPE², Gilbert HAÏWA¹ et Alidou MOHAMADOU¹

¹ Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de Maroua, Université de Maroua, Cameroun

² Université de Maroua, Faculté des Sciences, Cameroun

(Reçu le 25 Août 2022 ; Accepté le 13 Octobre 2022)

* Correspondance, courriel : yakoubaoumarou@yahoo.fr

Résumé

Au Cameroun, principalement dans sa partie septentrionale, le coton est cultivé depuis plusieurs années par une majeure partie des exploitations agricoles, et reste la culture commerciale dominante. L'un des défis de cette culture est le maintien de la fertilité des sols. L'utilisation des engrais minéraux, devenus la principale voie d'amendement des sols a contribué à l'acidification des sols. La recherche d'alternatives aux fertilisants chimiques dans le système de culture du coton a conduit à tester l'effet des fertilisants organiques sur les performances agro morphologiques du cotonnier. L'étude a été conduite à Maroua sur les parcelles expérimentales de l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Maroua. Le dispositif expérimental était un bloc de Fisher à quatre traitements (Compost, Tourteau d'amande de graines de neem, Fientes de volaille et un témoin sans fertilisation) et trois répétitions. Les paramètres de croissance et de rendement ont été mesurés. Les résultats obtenus ont montré que l'apport des fertilisants organiques a amélioré significativement la Capacité d'Echange Cationique (CEC) du sol et les teneurs en magnésium, en phosphore et en calcium. Par ailleurs, les fertilisants organiques utilisés ont significativement et positivement influencé les paramètres de croissance mesurés (Diamètre au collet, croissance de la plante et nombre de branches) et les paramètres de rendement (nombre moyen de capsules par plante et le rendement en coton grain). Les rendements de 962,30 kg/ha ; 855,51 kg/ha et 925,80 kg/ha ont été obtenus respectivement sur les parcelles ayant été fertilisées par le compost, les fientes de volaille et le tourteau de Neem, contre 532,63 kg/ha sur la parcelle témoin n'ayant reçu aucune fertilisation. Ces résultats suggèrent que ces fertilisants organiques peuvent être utilisés comme alternatives aux fertilisants chimiques.

Mots-clés : *Gossypium hirsutum*, biofertilisation, propriété du sol, rendement.

Abstract

Effects of poultry droppings, neem oilcake [*azadirachta indica* (A. Juss)] and cattle dung-based compost on the growth and yield of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and on the physicochemical properties of the soil in the locality of Zokok-Ladéo in the Far North region of Cameroon

In Cameroon, mainly in its northern part, cotton has been cultivated for several years by a majority of farms, and remains the dominant cash crop. One of the challenges of this crop is maintaining soil fertility. The use of mineral fertilizers, which have become the main method of soil amendment, has contributed to soil acidification. The search for alternatives to chemical fertilizers in the cotton cultivation system has led to testing the effect of organic fertilizers on the agro-morphological performance of the cotton plant. The study was conducted in Maroua on the experimental plots of the National Advanced School of Engineering of the University of Maroua. The experimental device was a Fisher block with four treatments (Compost, Neem seed cake, Poultry droppings and a control without fertilization) and three repetitions. Growth and yield parameters were measured. The results obtained showed that the contribution of organic fertilizers significantly improved the Cation Exchange Capacity (CEC) of the soil and the contents of magnesium, phosphorus and calcium. In addition, the organic fertilizers used significantly and positively influenced the growth parameters measured (diameter at the collar, plant growth and number of branches) and the yield parameters (average number of bolls per plant and grain cotton yield). Yields of 962.30 kg/ha; 855.51 kg/ha and 925.80 kg/ha were obtained respectively on the plots which had been fertilized with compost, poultry droppings and Neem seed cake, against 532.63 kg/ha on the control plot which had received no fertilization. These results suggest that these organic fertilizers can be used as alternatives to chemical fertilizers.

Keywords : *Gossypium hirsutum*, biofertilization, soil property, yield.

1. Introduction

En Afrique francophone, le coton constitue une importante source de recettes du commerce extérieur et est une source vitale de revenu monétaire pour des millions de petits exploitants agricoles [1]. Au Cameroun, principalement dans sa partie septentrionale, le rôle joué par la culture cotonnière est incontestable et le coton est cultivé depuis plusieurs années par une majeure partie des exploitations agricoles, et reste la culture commerciale dominante [2]. Cependant, cette culture est soumise comme les autres spéculations à plusieurs contraintes, notamment une pluviométrie de plus en plus irrégulière et une baisse de la fertilité des sols [3]. En effet, dès l'introduction du coton annuel dans l'Extrême-Nord en 1951-1960, les terres ont subies une forte pression et les jachères ont disparus. Cette situation a entraîné une érosion importante ayant conduit à la perte de la fertilité des sols. Aussi, l'utilisation des engrais minéraux, devenus la principale voie d'amendement des sols a contribué à l'acidification des sols, à la baisse du taux de la matière organique et de la capacité d'échange cationique des sols [4, 5]. Ainsi, la restauration de la productivité des sols est un enjeu vital pour les populations paysannes de la zone soudano-sahélienne du Cameroun où, les systèmes de culture sont marqués par des niveaux de productivité décroissants [6]. Dans le cadre de la recherche des solutions alternatives plusieurs études ont montré le rôle indéniable de la fumure organique sur le maintien de la fertilité des sols et l'amélioration de la production agricole [7 - 10]. La matière organique améliore les propriétés physicochimiques des sols et induit des effets directs et indirects sur la croissance et le rendement des cultures [7, 11]. C'est dans cette optique que la présente étude a été donc initiée dans le but d'évaluer et comparer l'efficacité de trois fertilisants organiques (fientes de volaille, tourteau d'amande de neem et compost à base de bouse de bovin) sur la croissance et le rendement du cotonnier et sur les propriétés physico-

chimiques du sol à Zokok-Ladéo, une localité de l'arrondissement de Maroua 1^{er} dans la région de l'Extrême-Nord au Cameroun. Cette étude s'inscrit aussi dans le cadre d'une convention de recherche sur le coton biologique entre l'Ecole Nationale Supérieur Polytechnique de l'Université de Maroua et le projet « ProCOTON » de la « *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit* » (GIZ) qui est une agence de coopération internationale allemande pour le développement qui ambitionne de vulgariser la production du coton biologique au Cameroun.

2. Matériel et méthodes

2-1. Site d'étude

L'étude a été conduite à Zokok-Ladéo, une localité de l'arrondissement de Maroua 1^{er} dans la région de l'Extrême-Nord au Cameroun (**Figure 1**). Cette région fait partie de la zone cotonnière du Cameroun. Ses coordonnées géographiques sont : 10.58473° Nord de Latitude et 14,2623 Est de Longitude. Le climat de cette localité d'étude s'arrime à celui de la région de l'Extrême-Nord. Il est du type soudano-sahélien. Il se compose de deux saisons (pluvieuse et sèche). La saison des pluies dure trois à quatre mois. Elle débute en général à partir du mois de juin et s'achève en septembre-octobre. On observe une abondance des pluies au mois d'août. La saison sèche est comprise entre octobre et mai. Elle atteint son paroxysme au cours des mois de mars et avril avec des températures élevées avoisinant les 45° C à l'ombre. La pluviométrie annuelle de la zone est comprise entre 700 et 1200 mm par an [12, 13].

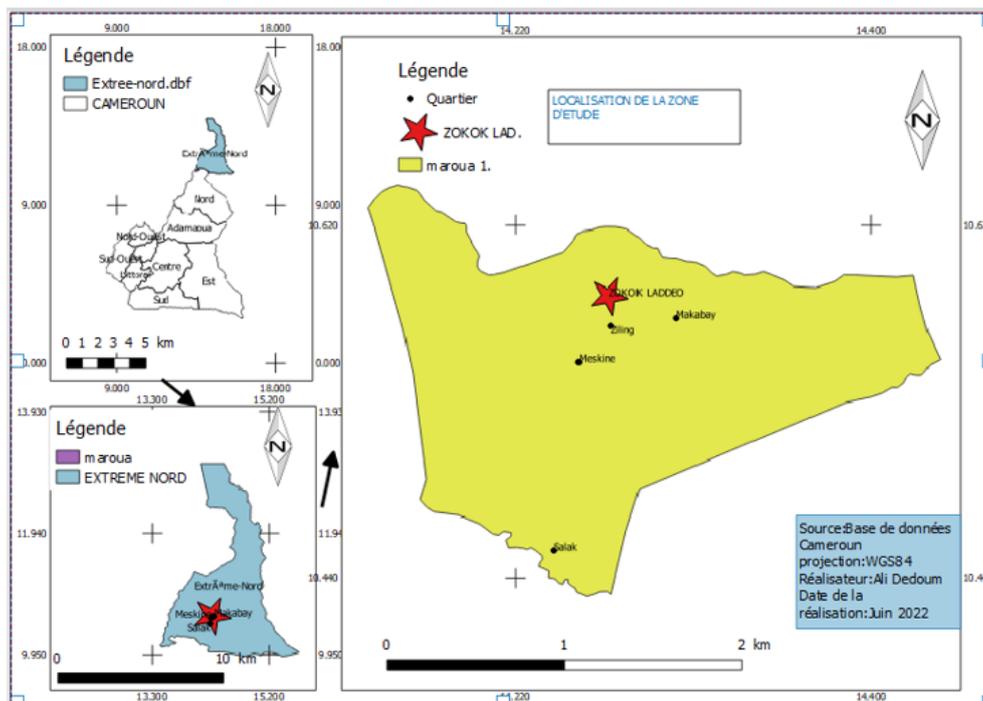


Figure 1 : Carte de localisation du site d'étude

2-2. Matériel d'étude

2-2-1. Matériel végétal

La variété du coton utilisée est la variété IRMA Q302. Elle a été fournie par l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD). C'est une variété vulgarisée en milieu paysan dans la zone cotonnière du

Cameroun. Cette variété est à la fois très productive et de très bonne qualité pour ce qui est de la technologie des fibres. Plus précisément, elle produit des fibres très longues, bien blanches et à forte ténacité [14].

2-2-2. Types de fertilisants organiques

Les fertilisants organiques utilisés ont été les suivants :

- ✓ Le compost : le compost a été produit à base de déjection de bovins par la technique du compostage en tas réalisé par une Start-up mise en place par un groupe d'étudiants de l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Maroua (Cameroun) ;
- ✓ La fiente de volaille (FV) obtenue auprès d'une ferme avicole locale.
- ✓ Le tourteau des amandes de Neem (TDN) : il a été obtenu auprès des coopératives productrices des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) encadrées par le Projet Forêt-Environnement (ProFE) de la GIZ.

2-3. Méthodes

2-3-1. Analyse chimique des fertilisants organiques utilisés

Afin de connaître la composition chimique des fertilisants organiques utilisés, une analyse chimique de ces 3 fertilisants a été réalisée par un laboratoire d'analyse chimique de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré au Cameroun. Le tableau 1 indique les compositions chimiques de ces fertilisants organiques.

Tableau 1 : Composition chimique des fumures organiques utilisés

Fertilisants organiques	K total (mg/100g MS)	P total (mg/100g MS)	C.O (g/100g MS)	M.O (g/100g MS)	N (g/100g MS)	C/N
COMPOST	379,30 ± 14,23	509,84 ± 14,80	15,80 ± 0,23	27,24 ± 0,40	1,00 ± 0,01	15,80
TDN	377,44 ± 19,90	81,47 ± 4,97	54,44 ± 1,02	93,87 ± 1,76	1,09 ± 0,01	49,94
FV	531,59 ± 40,27	627,44 ± 59,01	37,44 ± 1,02	64,56 ± 1,76	0,88 ± 0,01	42,54

K : Potassium, P : Phosphore, C.O : Carbone Organique, M.O : Matières Organiques et N : Azote, TDN : Tourteau de neem, FV : Fiente de volaille

2-3-2. Préparation de la parcelle

La parcelle a été débarrassée des arbustes présents et labourée à l'aide d'un tracteur. Il s'en est suivi un nivellement qui a permis de préparer le lit de semence.

2-3-3. Dispositif expérimental en champ

Le dispositif expérimental était un bloc de Fisher complètement randomisé avec 4 traitements (Compost, Fiente de volaille et Tourteau de neem et le témoin sans fertilisation). Chaque parcelle élémentaire était constituée de 8 lignes de 10 m. Les parcelles élémentaires dans une répétition ainsi que les répétitions entre elles étaient séparées d'une distance de 2 m. Chaque parcelle élémentaire a été entourée d'une diguette afin d'éviter le passage d'eau de pluie d'une parcelle à l'autre qui risquerait mélanger les fertilisants testés.

2-3-4. Semis du coton

Le semi a été réalisé manuellement avec la variété IRMA Q302. Les écartements entre lignes étaient de 80 cm et 40 cm entre les poquets. 4 à 5 graines ont été semées par poquet. A la levée, les poquets ont été démarriés et laissés à 2 plants.

2-3-5. Apport des fertilisants organiques

Les différentes fumures organiques ont été apportées à la dose de 10 tonnes / ha, 2 semaines après levée. Ces doses sont les recommandations de la fertilisation organique en zone cotonnière au Cameroun (5 à 10 tonnes par hectare). L'application s'est faite sur chaque parcelle élémentaire de façon homogène et enfouis immédiatement par un binage.

2-3-6. Prélèvement et analyse du sol

Des échantillons de sol ont été prélevés sur une profondeur de 20 cm à l'aide d'une tarière. Les prélèvements ont été effectués à deux périodes différentes : avant la mise en place des fumures, et à la récolte. Pour chaque période, dans chacune des douze (12) parcelles, un échantillon composite du sol a été constitué à partir de 5 échantillons élémentaires. Les échantillons séchés à l'air ont été tamisés à 2 mm. Des analyses de laboratoire de routine [15] ont été faites sur la fraction fine des échantillons. Les paramètres suivants ont été analysés ou déterminés sur ces échantillons : la granulométrie, le pH_{eau}, le pH_{KCL}, le carbone organique total du sol, l'Azote total du sol, le pourcentage de matière organique, les bases échangeables et le phosphore disponible. Ainsi, pour la granulométrie, la fraction sableuse a été obtenue par tamisage à sec. Les prélèvements du limon et de l'argile ont été effectués à la Pipette de Robinson. Le pH-H₂O a été déterminé grâce à une électrode dans une suspension sol-eau (1 :2,5) et le pH-KCl dans une suspension sol-KCl (1:2,5) 1 N. Le pourcentage de carbone organique total (CO %) a été déterminé selon la méthode de Walkley et Black et l'azote total par la méthode Kjeldahl. Le pourcentage de matière organique (MO %) a été obtenu par la relation $MO \% = CO \% \times 1,724$. Les bases échangeables ont été déterminées après extraction par une solution 1N d'acétate d'ammonium à pH 7 ; le potassium et le sodium contenus dans l'extrait à l'acétate d'ammonium ont été déterminés par photométrie de flamme tandis que le magnésium et le calcium ont été obtenus par complexométrie. Le phosphore disponible a été obtenu par la méthode Bray 2.

2-3-7. Mesure des paramètres

Un mois après la mise en place des différentes fumures organiques des mesures et comptages hebdomadaires ont été réalisés pour les paramètres suivants sur 4 lignes centrales :

- ✓ Diamètre au collet : il a été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse électronique ;
- ✓ Taille des plants : mesuré à l'aide d'une règle graduée ;
- ✓ Nombre des branches fructifères : déterminé par comptage manuel ;
- ✓ Nombre des fruits par plant : déterminé par comptage manuel
- ✓ Poids de coton : mesuré à la récolte à l'aide d'une balance électronique de précision

2-3-8. Analyse des données

L'ensemble des données brutes a été saisi et mis en forme avec le tableur Microsoft office Excel 2016, et importé sous forme de fichiers textes (séparateur : tabulation) dans le logiciel R version 4.0.3 pour analyses statistiques. Les effets des traitements comparés ont été testés à l'aide d'une analyse de variance au seuil de 5 %. Lorsqu'une différence significative est notée entre les traitements comparés, le test de Tukey nous a permis de faire des comparaisons deux à deux.

3. Résultats

3-1. Caractéristiques physico-chimiques du sol avant la mise en place de l'essai

Le **Tableau 2** enregistre les caractéristiques physico-chimiques du sol de la parcelle expérimentale avant la mise en place de l'essai. Le sol du site expérimental a une texture limono-argileuse avec un pH acide (5,73). Les valeurs de C/N globalement inférieures à 10 suggèrent que la matière organique évolue de façon satisfaisante dans ces sols. Bien que l'évolution de la matière organique dans ces sols soit jugée satisfaisante, il faut cependant signaler que sa teneur reste insuffisante, inférieure à 3 % dans un sol où la teneur en argile est supérieure à 30 %. La teneur en azote inférieure à 2 %, est faible d'après la classification de la fertilité des sols à partir du pH et de la teneur en azote total de Dabin (1970). La faible teneur en azote est une conséquence du faible taux de matière organique dans ce sol et non d'une mauvaise minéralisation, vu que le rapport C/N est inférieur à 10. Malgré la faible teneur en Matière organique, on note cependant une bonne capacité d'échange cationique et les teneurs en bases échangeables (Calcium, magnésium, sodium, potassium) et en phosphore sont aussi bonnes.

Tableau 2 : *Caractéristiques du sol avant la mise en place de l'essai*

Paramètres	Valeurs
%S	13,13
%A	30,94
%L	55,94
pHeau	5,73
pHKCl	4,68
CO (%)	1,26
MO (%)	2,17
N (g/kg)	1,81
N (%)	0,18
C/N	7,36
Ca (méq/100g)	8,41
Mg (méq/100g)	2,62
K (méq/100g)	6,86
Na (méq/100g)	1,09
SBE	18,98
CEC (méq/100g)	38,90
P (mg/kg)	7,42

3-2. Effets des fertilisants sur les propriétés Physico-chimiques du sol

Le **Tableau 3** présente les résultats de l'analyse des échantillons de sols prélevés à la récolte après la mise en place des fertilisants organiques. Ces résultats révèlent que le pHeau du sol qui était acide a évolué vers la neutralité après la mise en place de l'essai sur l'ensemble des traitements, mais de manière plus accentuée sur les parcelles ayant reçu du compost et sur le témoin. La teneur en matière organique à la récolte a augmenté sur les parcelles ayant reçu le compost et le TDN. Ces résultats suggèrent que ces deux fertilisants (Compost et TDN) ont améliorés la teneur en matière organique. Sur l'ensemble des prélèvements et pour tous les traitements, la teneur en azote est restée faible, inférieure à 2 %. Ce résultat pourrait se justifier par le faible taux de matière organique dans le sol.

L'apport des fertilisants organiques a amélioré la teneur en magnésium et en phosphore. La teneur en calcium a été amélioré par le compost et les fientes de volaille. Ceci a eu pour conséquence l'augmentation de la CEC dans ces sols. La teneur en sodium et en potassium a considérablement baissé sur l'ensemble des parcelles et les traitements apportés n'ont pas amélioré la disponibilité de ces éléments dans le sol.

Tableau 3 : Caractéristiques physico-chimiques du sol après la mise en place des traitements

Paramètres	Témoin	Compost	TDN	FV
%S	19,00	18,25	15,00	21,00
%A	30,25	34,75	30,25	19,50
%L	50,75	47,00	54,75	59,50
pHeau	7,25	7,25	6,25	6,70
pHKCl	5,55	5,80	4,95	5,35
CO (%)	0,90	1,47	1,98	0,93
MO (%)	1,54	2,54	3,42	1,60
N (g/kg)	1,42	1,42	1,81	1,50
N (%)	0,14	0,14	0,18	0,15
C/N	6,51	10,82	10,89	6,63
Ca (méq/100g)	8,76	10,68	7,48	9,60
Mg (méq/100g)	3,36	4,12	8,24	5,12
K (méq/100g)	1,36	2,77	0,84	1,52
Na (méq/100g)	0,62	0,97	0,66	0,66
SBE	14,10	18,54	17,22	16,90
CEC (méq/100g)	52,80	61,20	51,20	49,20
P (mg/kg)	6,27	8,13	12,10	12,91

3-3. Effets des fertilisants sur les paramètres de croissances

3-3-1. Effet sur le diamètre au collet de la plante

Les fertilisants organiques appliqués ont influé significativement sur le diamètre au collet des plants (Anova au seuil de 5% ; $P = 2.7e-10$). Le compost et les fientes de volaille ont induit les plus grands diamètres au collet (respectivement 12,18 mm et 12,50 mm) par rapport au tourteau de Neem. Le témoin a la plus faible valeur (*Figure 2*).

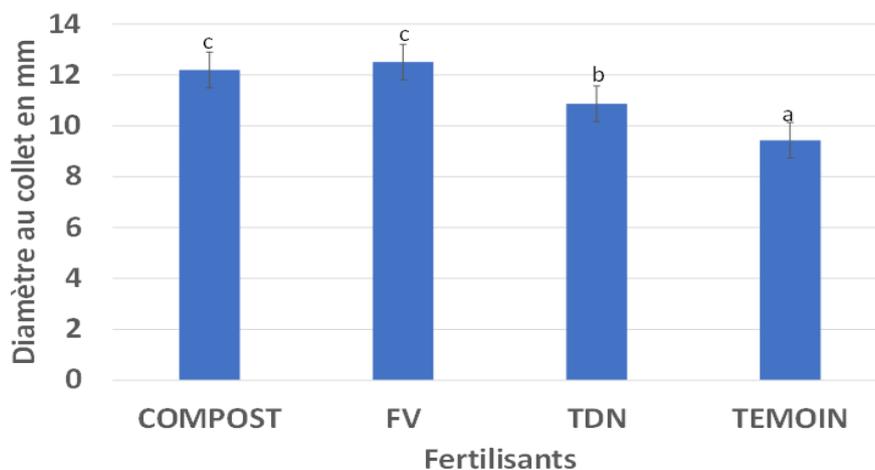


Figure 2 : Comparaisons des effets des fertilisants organique sur le diamètre au collet

3-3-2. Effet sur la croissance des plantes

La hauteur de la tige principale a varié significativement en fonction des fertilisants organiques appliqués (Anova au seuil de 5 % ; $P = 4.86e-12$). Le compost et les fientes de volaille ont induit une croissance en hauteur des plants plus élevée que celle du tourteau de Neem. Le témoin sans fertilisation a présenté une faible croissance (**Figure 3**).

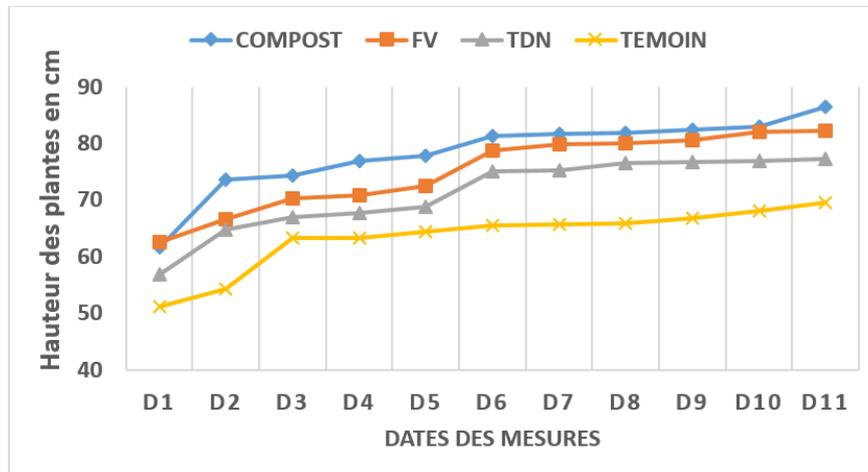


Figure 3 : Évolution de la hauteur des plantes sous l'effets des fertilisants appliqués

3-3-3. Effet sur le nombre des branches fructifères

La **Figure 4** présente le nombre moyen de branches fructifères par plante sous l'effet des trois fertilisants organiques testés.

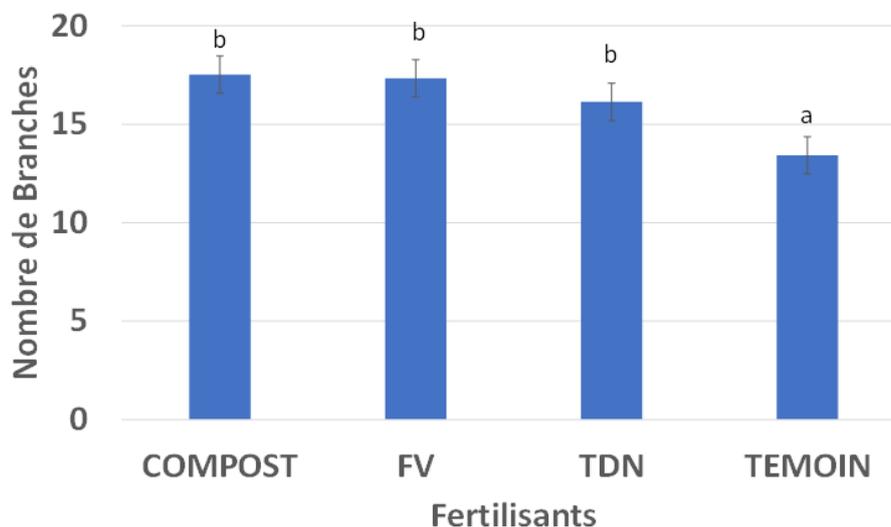


Figure 4 : Effet des fertilisants sur le nombre moyen des branches fructifères par plante

Aucune différence significative n'a été observée entre les fumures organiques mise en test. Cependant, on observe une différence significative avec le témoin (Anova au seuil de 5 % ; $P = 0.00000157$). Ainsi, les plants ayant reçu une fumure organique avaient plus de branches fructifères que celles n'ayant pas reçu de fertilisant organique.

3-4. Effets des fertilisants organiques sur les paramètres de rendement

Le nombre moyen de capsule par plante tel qu'enregistré sur dans le **Tableau 4**, n'a pas significativement varié en fonction des fertilisants organiques utilisé. Cependant, les nombres de capsules les plus importants ont été obtenus avec les traitements compost et TDN avec respectivement une moyenne de 10,36 et 10,10 fruits par plante. Cependant, comparé au témoin, les fumures ont significativement influé sur le nombre moyen de capsules par plante (Anova au seuil de 5 % avec $P = 0.00365$). Concernant le rendement en cotons grain, la fertilisation organique a significativement influencé le rendement en coton grain par rapport au témoin non fertilisé (Anova au seuil de 5 % avec $P = 0.0189$). Cependant, entre les fertilisants testés, on ne note aucune différence significative.

Tableau 4 : Nombre moyen de capsules par plante et rendement en coton grain

Fertilisants	Nombre moyen de capsules par plante	Rendement en coton grain (kg/ha)
Compost	10,36 ± 4,73 ^b	962,30 ± 149,35 ^b
FV	8,93 ± 4,51 ^{ab}	749,03 ± 229,39 ^{ab}
TDN	10,10 ± 5,31 ^b	925,80 ± 188,56 ^b
Témoin	6,43 ± 3,19 ^a	532,63 ± 9,25 ^a

4. Discussion

L'analyse des fertilisants organiques utilisés (Compost, fientes de volaille et TDN) ont montré que le compost et les fientes de volaille sont plus riches en potassium et en phosphore que le tourteau de neem. Ce dernier étant plus riche en carbone organique et en matière organique. Ces résultats reflètent bien la réalité des choses parce que, le compost et les fientes de volaille étant des fumures organiques plus décomposées, sont plus riches en éléments minéraux que le tourteau de Neem qui est une matière organique non décomposée et donc riche en carbone organique. Les caractéristiques physiques du sol de la parcelle expérimentale montrent que ce sol a une texture limono-argileuse, propice pour la culture du coton. Cependant, l'analyse chimique a présenté un faible taux de matière organique et d'azote. Le faible niveau de matière organique dans le sol est conforme à plusieurs études qui ont montré que les sols de la zone cotonnière du Cameroun sont très pauvres en matière organique [5]. Le pH_{eau} avant l'incorporation des fertilisants organiques a montré un sol qui tend vers l'acidité. Cette acidité a évolué vers la neutralité après la mise en place de l'essai sur l'ensemble des traitements, mais de manière plus accentuée sur les parcelles ayant reçu du compost. Ces résultats sont conformes à ceux de [7] qui ont observé une tendance à la hausse du pH_{eau} sur l'ensemble des traitements après la mise en culture lorsqu'ils travaillaient sur l'effet comparés du tourteau de neem et du compost sur le rendement du sorgho en zone Sud- soudanienne du Burkina Faso. Les valeurs de C/N sont globalement inférieures à 10. En se référant à la classification du projet PNUD/FAO Gui 72/004, nous pouvons dire que la matière organique évolue de façon satisfaisante dans ces sols malgré sa faible teneur. Le taux plus élevé de la matière organique sur les parcelles ayant reçues le TDN et le compost montre que ces fumures organiques influencent positivement le taux de matière organique dans le sol au cours d'une années culturale, résultats conformes à ceux de [7] qui ont obtenus une augmentation de la teneur du carbone organique de 0.33 % à 0,5 % en utilisant le TDN comme fertilisant. L'analyse chimique du TDN a d'ailleurs montré que ce produit est plus riche en carbone organique par rapport au compost et au Fientes de volaille. Les trois fertilisants organiques ont amélioré significativement la teneur en magnésium et en phosphore et la CEC. La teneur en calcium a été amélioré par le compost et les fientes de volaille. Pour le sodium et le potassium, ces

teneurs ont considérablement baissé sur l'ensemble des traitements. Concernant l'effets des fertilisants utilisés sur les paramètres de croissance et de rendement du cotonnier, les résultats ont montré que les fertilisants organiques utilisés ont significativement et positivement influencé les paramètres de croissance mesurés (Diamètre au collet, croissance de la plante et nombre de branches) et les paramètres de rendement (nombre moyen de capsule par plante et rendement en coton grain). Ces résultats vont dans le sens de l'analyse chimique du sol. Bien que le sol ait une faible teneur en matière organique et en azote, la quantité disponible de matière organique dans le sol se décompose normalement comme le témoignent l'évolution du pH du sol vers la basicité, le rapport C/N inférieur à 10 et les teneurs en bases échangeables, en phosphore et la CEC qui sont bonnes. L'effet bénéfique du compost et des fientes de volaille sur les performances agromorphologiques des différentes cultures a été démontré par plusieurs études [16, 17]. Pour le TDN, ces résultats corroborent avec ceux de [8, 9] qui ont constaté dans la zone Ouest du Burkina Faso une augmentation significative des rendements en grains et en pailles respectivement du riz et du maïs avec l'utilisation du TDN. Ils ont expliqué cette situation par le fait que le TDN favoriserait la libération des éléments nutritifs qu'il contient pour la nutrition de la culture associée. Par ailleurs, [18, 19] au Nigeria ont obtenu les mêmes effets du TDN sur la tomate et le sésame, également sur le riz par [20, 21] en Inde. Selon ces auteurs, le TDN enrichit non seulement le sol en matière organique mais diminue les pertes d'azote en inhibant la nitrification.

5. Conclusion

La recherche d'alternatives aux fertilisants chimiques dans le système de culture biologique du coton a conduit à tester l'effets des fertilisants organiques (compost, fiente de volaille et TDN) sur les performances agro morphologiques du cotonnier. L'étude a montré que le sol de la parcelle expérimentale de texture limono-argileuse, avait un pH acide et pauvre en matière organique. Malgré la faible teneur en Matière organique, on note cependant une bonne capacité d'échange cationique et les teneurs en bases échangeables (Calcium, magnésium, sodium, potassium) et en phosphore sont aussi bonnes. L'apport des fertilisants organiques a amélioré significativement la CEC et les teneurs en magnésium et phosphore. La teneur en calcium a été améliorée par le compost et les fientes de volaille. Pour le sodium et le potassium, ces teneurs ont considérablement baissé sur l'ensemble des traitements. Les résultats ont montré que les fertilisants organiques utilisés ont significativement et positivement influencé les paramètres de croissances mesurés (Diamètre au collet, croissance de la plante et nombre de branches) et les paramètres de rendement (nombre moyen de capsules par plante et rendement en coton grain). Au vu de ses résultats, les fertilisants organiques testés ont eu un effet bénéfique sur la fertilité du sol et sur les paramètres agro morphologiques du cotonnier. La nécessité de leur utilisation s'impose pour assurer une bonne productivité et une viabilité des systèmes de productions du coton biologique en zone cotonnière du Nord Cameroun. Ainsi, le TDN avec sa bonne teneur en carbone organique et en matière organique peut être incorporé avant la mise en place des cultures en début de saison. Le compost et les fientes de volaille peuvent être apportés en engrais de fond, après la mise en place des cultures. Des essais testant plusieurs doses pourraient contribuer à l'optimisation de l'utilisation de ces fertilisants.

Remerciements

Nous tenons à remercier l'Ecole Nationale Supérieure de Maroua de l'université de Maroua et le projet « ProCOTON » de la « Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit » (GIZ) pour leur soutien et leur franche collaboration.

Références

- [1] - K. BAGAYOKO, L'importance et l'avenir du coton en Afrique de l'Ouest : cas du Mali. Thèse de Doctorat. Spécialité : Sciences économiques. Université de Grenoble, (2013). Français. NNT : 2013GRENE002
- [2] - D. P. FOLEFACK, Coordination des acteurs dans un contexte de crise : le cas de la filière coton au Cameroun depuis 1990. Thèse de Doctorat. Spécialité : Economies et finances. Université Rennes 2 ; Université Européenne de Bretagne. Français. NNT : 2010REN20030, (2010)
- [3] - J.-P. OLINA BASSALA, M. M'BIANDOUN, J. A. EKORONG et P. ASFOM, Evolution de la fertilité des sols dans un système cotonnier-céréales au Nord Cameroun : diagnostic et perspectives *TROPICULTURA*, 26 (4) (2008) 240 - 245
- [4] - M. YONI, V. HIEN, L. ABBADIE et G. SERPENTIE, Dynamique de la matière organique du sol dans les savanes soudaniennes du Burkina Faso. *Cahiers d'Agriculture*, 14 (6) (2005) 525 - 532
- [5] - C. NJOMAHA, Durabilité des systèmes de culture dans l'Extrême-Nord Cameroun, (2003) 10 p. hal-00131632. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00131632>
- [6] - O. BALARABE et R. LIFRAN, Arrangements institutionnels pour une gestion durable du capital naturel en zone soudano-sahélienne. Communication au Séminaire « Politiques, programmes et projets de lutte contre la désertification, quelles évaluations ? », CSFD, Montpellier, (29-30 juin 2011) 17 p.
- [7] - A. TRAORE, L. P. YAMEOGO, O. DJINDIERE, K. TRAORE, P. BAZONGO et O. TRAORE, Effets comparés du tourteau de neem [*Azadirachta indica* (A. Juss)] et du compost sur le rendement du sorgho [*Sorghum bicolor* (L. Moench)] en zone Sud-soudanienne du Burkina Faso. *J. Appl. Biosci.*, Vol. 163, (2021)
- [8] - A. TRAORE, P. L. YAMEOGO, K. TRAORE, P. BAZONGO et O. TRAORE, Utilisation du tourteau de neem (*Azadirachta indica*) et de la micro-dose d'engrais minéraux pour la production du maïs en zone Sud-soudanienne du Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 13 (6) (2019) 2618 - 2626
- [9] - A. TRAORE, K. TRAORE, P. L. YAMEOGO, O. TRAORE, A. K. HEBIÉ and I. POODA, "Use of neem (*Azadirachta indica*) seed cake to improve lowland rice production", *International Journal of Development Research*, 8 (09) (2018) 22842 - 22845
- [10] - R. CARDINAEL R., Stockage de carbone et dynamique des matières organiques des sols en agroforesterie sous climat méditerranéen et tempéré. Thèse de doctorat. Spécialité : Sciences Agronomiques. Université Paris Saclay. Soutenue à Montpellier, (2016) 245 p.
- [11] - M. FAISAL, K. IMRAN, A. UMAIR, S. TANVIR, H. SABIR, S. MUHAMMAD, A. MUHAMMAD and U. SAMI, Effects of organic and inorganic manures on maize and their residual impact on soil physicochemical properties. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 17 (1) (2017) 22 - 32. DOI: <https://doi.org/10.4067/s0718-95162017005000002>
- [12] - A. DUBOISSET, L'importance agricole des termitières épigées dans le nord du Cameroun : l'exemple des nids de *Macrotermes subhyalinus* et d'*Odontotermes magdalenae*. Thèse, Université Paris XII, département sciences de la terre, (2003) 315 p.
- [13] - M. LAMOTTE, Les sols sableux à forte cohésion des zones tropicale semi-arides : étude du *harde* Lagadgé au Nord-Cameroun. Thèse, Université Paris VI, département sciences de la terre, (1993) 315 p.
- [14] - O. PALAÏ, A. GRAVELEAU, O. MEMENA, D. DESSAUW et C. KLASSOU, Sélection cotonnière rapport annuel complet campagne 2013-2014, (2014) 79 p. https://agritrop.cirad.fr/575129/1/document_575129.pdf
- [15] - J. M. PAUWELS, E. VAN RANST, M. VERLOO, A. D. MVONDO ZE, Méthodes d'analyses de sols et de plantes, équipement, gestion de stocks de verrerie et de produits chimiques. Publications Agricoles — 28. MESIRES/CUDs/INADER Dschang, Cameroun. AGCD Bruxelles, Belgique, (1992) 265 p.
- [16] - M. A. KITABALA, U. J. TSHALA, M. A. KALENDA, I. M. TSHIJIKA et K. M. MUFIND, Effets de différentes doses de compost sur la production et la rentabilité de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la ville de Kolwezi, Province du Lualaba (RD Congo). *Journal of Applied Biosciences*, 102 (2016) 9669 - 9679 ISSN 1997-5902

- [17] - L. MRABET, D. BELGHYTI et B. ATTARASSI, Étude de l'effet du compost des déchets ménagers sur l'amélioration du rendement de Maïs et de la Laitue *Afrique SCIENCE*, 07 (2) (2011) 74 - 84, ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.info>
- [18] - E. F. OYINLOLA, O. O. PAUL et E. O. UYOVBISERE, Effect of neem seed cake and inorganic fertilizer on yield of tomato and soil properties in northern guinea savanna of Nigeria. *European Journal of Agriculture and Forestry Research*, 5 (4) (2017) 1 - 15
- [19] - E. K. EIFEDIYI, H. E. AHAMEFULE, S. U. REMISON, T. H. ALIYU et N. AKANBI, Effects of neem seed cake and NPK fertilizer on the growth and yield of sesame (*Sesamum indicum L.*). *Cercetari Agronomice in Moldova*, Vol. L, N° 2 (170) (2017) 57 - 72
- [20] - A. R. SHAH and S. KUMAR, Integrated nutrient management in transplanted hybrid rice (*Oryza sativa L.*) & its effects on succeeding wheat (*Triticum aestivum*) crop. *Haryana J. Agron.*, 30 (1) (2014) 37 - 43
- [21] - S. LOKANADHAN, P. MUTHUKRISHNAN et S. JEYARAMAN, Neem products and their agricultural applications. *JBiopest*, 5 (Supplementary), (2012) 72 - 76