

Effet de la fertilisation et du mode de semis sur les performances agronomiques d'une variété de cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) cultivée dans la région du BERE au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire

[Effect of fertilization and sowing method on the agronomic performance of a cotton variety (*Gossypium hirsutum* L.) grown in the BERE region of northwestern Côte d'Ivoire]

N'guessan N'guessan Alain, Kouassi N'dri Jacob, Kouame N'guessan, and Kouadio Yatty Justin

Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, UFR Agroforesterie, Université Jean Lorougnon GUEDE (UJLoG), BP 150
Daloa, Côte d'Ivoire

Copyright © 2022 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The objective of the present study is to optimize seed cotton production by using ox dung in the BERE region of northwestern Côte d'Ivoire. The effect of ox dung was tested at a dose of 3000 kg/ha against 200 kg/ha of a mineral NPK fertilizer on cotton production. Two seeding methods regularly used by farmers were used in this study: flat seeding and seeding on ridges. The spacing of 80 cm x 30 cm with 2 plants per stake corresponding to the density of 83500 plants/ha were adopted. The experimental set-up consisted of completely randomized blocks with three replications. Observations were made on six agronomic parameters. Oxen dung increased the mass and yield of seed cotton by 19% compared to NPK, increasing their respective values from 3253.72 kg/ha for NPK and 3879.64 kg/ha for oxen dung. However, it induced low vegetative parameters of the cotton plants. The yield obtained with ridge seeding was higher than with flat seeding. The dung can therefore replace NPK fertilizer under the same growing conditions.

KEYWORDS: Cotton plants, fertilization, yield, sowing method, cow dung.

RESUME: La présente étude a pour objectif d'optimiser la production de coton graine par l'utilisation de la bouse de bœufs dans la région du BERE au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. L'effet de la bouse de bœufs a été testé à la dose de 3000 kg/ha contre 200 kg/ha d'un engrais minéral NPK sur la production des cotonniers. Deux modes de semis régulièrement pratiqués par les paysans ont servi à la réalisation de cette étude à savoir: le semis à plat et le semis sur billons. Les écartements de 80 cm x 30 cm avec 2 plants par poquet correspondant à la densité de 83500 plants/ha ont été adoptés. Le dispositif expérimental est constitué de blocs aléatoires complètement randomisés à trois répétitions. Les observations ont porté sur six paramètres agronomiques. La bouse de bœufs a augmenté la masse et le rendement de coton graine de 19% par rapport au NPK, faisant passer ainsi leurs valeurs respectives de 3253,72 kg/ha pour le NPK et à 3879,64 kg/ha pour la bourse de bœufs. Cependant, elle a induit de faibles paramètres végétatifs des cotonniers. Le rendement obtenu avec le semis sur billons est plus élevé que sur semis à plat. La bouse peut donc remplacer l'engrais NPK dans les mêmes conditions de culture.

MOTS-CLEFS: Cotonniers, fertilisation, rendement, mode de semis, bouse de bœufs.

1 INTRODUCTION

Le cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) est l'une des principales cultures de rente des populations du Nord ivoirien. La production ivoirienne de coton graine connaît de plus en plus des augmentations. Malgré cette augmentation, les rendements coton graine obtenus dans les unités agraires, restent encore faibles par rapport aux rendements potentiels des cotonniers. Certains auteurs estiment que les faibles rendements des cultures observés dans les unités agraires sont dus au non respect des bonnes pratiques culturales par les producteurs [1] et [2]. D'autres par contre jugent ce fait par une mauvaise gestion de la fertilité des sols basée essentiellement sur l'utilisation de l'engrais minérale [3] et [4]. A ces problèmes, s'ajoute aussi, la réduction des sols arables qui entraîne la mise en culture prolongée des parcelles et l'utilisation répétée des engrais minéraux. Pourtant, ce mode d'exploitation conduit les sols à la dégradation marquée par l'épuisement des éléments minéraux, l'acidification des sols et la réduction de l'activité microbienne [5] et [6]. De ce fait, l'utilisation des engrais organiques d'origine végétale ou animale dans les systèmes agraires cotonniers constitue de grands enjeux pour pouvoir restaurer et exploiter durablement les sols. En effet, des expériences ont montré que l'utilisation de la fumure organique dans ces systèmes agraires permet de compenser les pertes du carbone organique qui est très utile à la photosynthèse [7]. Il a été également prouvé que la fumure organique augmente les teneurs en phosphore et en potassium [8] et améliore les propriétés physiques du sol telles que les capacités de rétention en eau et en air [9]. Cependant, la fumure organique d'origine animale est la plus utilisée dans les unités agraires cotonnières. Elle provient le plus souvent de la déjection solide des bœufs de culture ou de parcage sous diverses formes (fumier d'étable, fumier de force ou parc d'hivernage ...). Des études réalisées sur la bouse de bœufs ont révélé une augmentation des performances agro-morphologies du cotonnier par rapport à l'engrais minéral [10] et [11] grâce à sa capacité à fournir de façon rationnelle les éléments nutritifs. Les effets positifs de la bouse de bœufs ont été également prouvés sur d'autres cultures telles que l'ananas au Bénin [12] et la morelle noire au Cameroun [13]. Cependant, les pratiques culturales garantissant une meilleure utilisation de la bouse de bœufs dans les systèmes agraires cotonniers sont peu abordées. Pourtant, les rendements obtenus dans les mêmes unités agraires varient aussi en fonction des pratiques culturales appliquées [1] et [14]. Pour pallier à cette situation, il convient de mettre en place des procédés simples qui assurent une meilleure utilisation de la bouse de bœufs. Cette étude vise à valoriser l'utilisation de la bouse de bœufs par rapport au NPK dans les unités agraires de coton dans la région du BERE dont les agriculteurs sont en majorité éleveur. Le mode de semis qui garantit le meilleur rendement sera déterminé à partir des deux modes pratiqués dans la région d'étude.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 SITE D'ÉTUDE

L'expérimentation a lieu dans la Sous-Préfecture de Tiéningboué, département de Mankono et dans la région du BERE au Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire entre le 8,120° Nord et 5,760° Ouest pendant trois ans (2019, 2020 et 2021). Le sol est du type Ferrisol, meuble et présente une texture argilo-sableux avec un pH acide de 5,84. Les principales caractéristiques physico-chimiques de ce sol sont 0,18% d'azote, 0,005% de phosphore, 0,036% de potassium, 0,55% de matière organique et 0,32% de carbone organique. Les pluviométries annuelles enregistrées sur la période d'étude sont respectivement 822 mm, 942 mm et 1124 mm. La végétation est la savane herbeuse avec une dominance de poacées. La zone est sous l'influence de deux saisons. L'une sèche qui s'étend de Novembre à fin Février, est caractérisée par des vents secs et chauds qui soufflent du Nord vers le Sud. L'autre dite saison des pluies part de Mars à Octobre.

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les graines de coton d'une variété améliorée de la 3^{ème} génération ont été utilisées comme matériel végétal. Il s'agit du *Gouassou fus/R3* à cycle compris entre 130 et 150 jours du cultivar *Gossypium hirsutum*. Il a été sélectionné par le Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) de Côte d'Ivoire et vulgarisé par la Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Textiles (CIDT).

2.3 FERTILISANTS

Les principaux fertilisants utilisés dans cette étude sont constitués d'un engrais minéral (NPK) selon la formulation (15.15.15) et d'un engrais organique (bouse de bœufs). La composition chimique la bouse de bœufs utilisée est N = 1,56 %; P = 0,14 % et K = 0,54 % avec 12,26 % de carbone organique et 21,24 % de matière organique. Elle présente un pH basique de 8,65.

2.4 MISE EN PLACE DU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental utilisé est celui des blocs complètement randomisés à 3 répétitions. La parcelle a été délimitée sur une superficie de 1 hectare comportant 3 blocs. Chaque bloc a une superficie de 3200 m² (32 m x 100 m). Au sein de chaque bloc, 12 parcelles élémentaires ont été délimitées avec comme superficie 224 m² (soit 32 m x 7 m). La distance entre deux blocs consécutifs est de 5 m et celle des parcelles à l'intérieur d'un bloc est de 2m. Au sein de chaque bloc, 6 parcelles élémentaires ont été traitées à la bouse de bœufs et 6 autres ont été traitées au NPK. Les 2 modes de semis régulièrement pratiqués par les producteurs ont été utilisés dans chaque bloc (semis à plat et semis sur billons). Le traitement des parcelles élémentaires avec la bouse de bœufs a été effectué un mois avant le semis alors que le NPK a été apporté 21 jours après semis. La densité de semis choisie est de 1868 plants / parcelle élémentaire avec écartements 80 cm X 30 cm et 2 plants/ poquet soit 83500 plants / ha. La bouse de bœufs et le NPK ont été utilisés aux doses respectives de 3000 kg/ha et 200 kg/ha. En effet, [1] a proposé 3000 à 4000 Kg/ha de fumure organique par an. Quant à l'engrais NPK, la dose correspond à celle recommandée par la société cotonnière (CIDT) de la zone d'étude. Les semis ont été effectués entre le 11 et le 20 juin (2^{ème} décade) à la grande saison des pluies de chaque année. Un entretien régulier a été effectué pour éviter un envahissement des plantes d'intérêts.

2.5 COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données a commencé au début de l'ouverture des capsules soit 110 jours après semis. Les données sont récoltées sur 200 plants choisis au hasard dans chaque parcelle élémentaire. Ainsi, les branches végétatives, les branches fructifères et les capsules matures ont été dénombrées sur chacune des plantes choisies. La longueur de la tige principale de ces plantes a été mesurée. Après l'ouverture de toutes les capsules (140 jours après semis), le coton graine de chaque plante a été récolté et pesé individuellement à l'aide d'une balance électronique (SF-400). La méthode de collecte de données sur les paramètres étudiés est résumée dans le tableau I.

Tableau 1. Méthodes de mesures et paramètres étudiés

Paramètres agro-morphologiques	Méthodes de mesures et taille des échantillons par parcelle élémentaire (effectué sur 200 plantes)
Longueur tige: Lg Tge (cm)	Mesure de la distance comprise entre la surface du sol du bourgeon terminal
Nombre de branches végétatives: Nbre Br V	Effectif de l'ensemble des branches végétatives de chaque plante
Nombre de branches Fructifères: Nbre Br F	Effectif de l'ensemble des branches fructifères de chaque plante
Nombre de capsules: Nbre Ca	Effectif de l'ensemble des capsules matures de chaque plante
Masse coton graine: Ma cton (g)	Masse moyenne du coton graine par plante
Rendement coton graine: Rend (kg/ha)	Masse du coton graine par plante évaluée à l'hectare

2.6 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

L'analyse de la variance à deux facteurs (ANOVA 2) a été utilisée pour évaluer d'une part l'effet des fertilisants utilisés (NPK et bouse de bœufs) et d'autre part l'effet du mode de semis sur les paramètres agro-morphologiques du cotonnier. La signification du test a été déterminée en comparant la probabilité (P) associée à la statistique au seuil $P = 0,05$. Lorsqu'une différence significative a été observée ($P < 0,05$) entre les facteurs étudiés pour un paramètre donné, des comparaisons multiples ont été effectuées en utilisant le test de la Plus Petite Différence Significative (PPDS). Ce test a permis d'identifier les facteurs qui induisent significativement cette différence. Tous les tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel R.

3 RESULTATS

3.1 COMPARAISON DES DEUX TYPES DE FERTILISANTS EN FONCTION DES PARAMÈTRES AGRO-MORPHOLOGIQUES DU COTONNIER

L'analyse des données révèle qu'il existe une différence significative ($P < 0,05$) entre l'effet de la bouse de bœufs et celui du NPK sur 4 des 6 variables analysées. Il s'agit de la longueur de la tige (Lg Tge), du nombre de branches végétatives (Nbre Br V), de la masse coton graine (Ma cton) et du rendement coton graine (Rend) (Tableau II). La longueur de la tige principale et le nombre de branches végétatives sont faibles sous le traitement bouse de bœufs que le traitement NPK. La masse et le rendement en graines sont plus élevés avec la bouse de bœufs. Les valeurs respectives de la masse et du rendement coton graine exprimées par les cotonniers traités à la bouse de bœufs valent 1,19 fois celui exprimé par les cotonniers traités au NPK.

Le nombre de branches fructifères (Nbre Br F) et le nombre de capsules (Nbre Ca) n'ont pas permis de différencier les deux traitements ($P > 0,05$).

Tableau 2. Résultats de l'effet des fertilisants sur les paramètres agronomiques du cotonnier

Variables	Moyennes (\pm Ecart - types)		Statistiques	
	NPK	BB	F	P
Lg Tge (cm)	135,36 \pm 16,43 ^a	123,34 \pm 15,82 ^b	33,35	<0,001
Nbre Br V	2,37 \pm 1,02 ^a	2,09 \pm 0,97 ^b	4,81	0,029
Nbre Br F	14,45 \pm 5,45 ^a	13,32 \pm 4,39 ^a	3,14	0,077
Nbre Ca	11,69 \pm 4,73 ^a	11,69 \pm 5,15 ^a	0,00	0.10
Ma cton (g)	38,96 \pm 16,65 ^b	46,61 \pm 21,45 ^a	9,51	0,002
Rend (kg /ha)	3253,72 \pm 1390,74 ^b	3879,64 \pm 1791,80 ^a	8,09	0,004

Pour chaque variable, les valeurs portant les mêmes lettres sur la ligne sont statistiquement égales. **Lg tge**: longueur de la tige principale, **Nbre Br V**: nombre de branches végétatives par plant, **Nbre Br F**: nombre de branches fructifères par plant, **Nbre ca**: nombre de capsules par plant, **Ma cton**: masse coton graine par plant, **Rend**: rendement moyen coton graine par hectare, **BB**: bouse de bœufs.

3.2 COMPARAISON DES DEUX MODES DE SEMIS EN FONCTION DES PARAMÈTRES AGRONOMIQUES DU COTONNIER

Les moyennes des variables agro-morphologiques ont été analysées sur chaque plante issue du semis à plat ou du semis sur billons (Tableau III). Les résultats montrent que 67 % de ces variables (soit 4 variables sur 6) sont influencés par les 2 modes de semis. Les valeurs de P des variables influencées sont toutes inférieures à 0,05 ($P < 0,05$). Il s'agit du nombre de branches végétatives (Nbre Br V), du nombre de capsules (Nbre Ca), de la masse coton graine (Ma cton) et du rendement coton graine (Rend). Pour ces variables, les valeurs les plus élevées sont obtenues avec le semis sur billons. Le nombre de branches fructifères (Nbre Br F) et la longueur de la tige principale (Lg Tge) ont donné des valeurs statistiquement identiques ($P > 0,05$) montrant aucune différence entre les deux modes de semis.

Tableau 3. Tableau 3: Effet du mode de semis sur les paramètres agronomiques du cotonnier

Variables	Moyennes (\pm Ecart - types)		Statistiques	
	BILLON	A PLAT	F	P
Lg Tge (cm)	130,22 \pm 17,85 ^a	126,75 \pm 14,83 ^a	1,84	0,175
Nbre Br V	2,42 \pm 0,97 ^a	1,66 \pm 0,87 ^b	28,14	<0,001
Nbre Br F	14,20 \pm 5,21 ^a	12,95 \pm 4,05 ^a	2,89	0,090
Nbre Ca	12,08 \pm 5,04 ^a	10,50 \pm 4,43 ^b	4,72	0,031
Ma cton (g)	47,50 \pm 19,94 ^a	28,65 \pm 8,32 ^b	50,55	<0,001
Rend (kg /ha)	3966,71 \pm 1665,74 ^a	2392,275 \pm 694,84 ^b	98,58	<0,001

Pour chaque variable, les valeurs portant les mêmes lettres sur la ligne sont statistiquement égales. **Lg tge**: longueur de la tige principale, **Nbre Br V**: nombre de branches végétatives par plant, **Nbre Br F**: nombre de branches fructifères par plant, **Nbre ca**: nombre de capsules par plant, **Ma cton**: masse coton graine par plant, **Rend**: rendement moyen coton graine par hectare.

3.3 EFFET DE L'INTERACTION MODE DE SEMIS - FERTILISATION SUR LES PARAMÈTRES AGRO-MORPHOLOGIQUES DU COTONNIER

L'effet conjoint du mode de semis et de la fertilisation a été analysé sur 6 variables (Tableau IV). Le nombre de capsules par plant (Nbre Ca), la masse par plant (Ma cton) et le rendement moyen (Rend) (soit 50 % des variables) ont montré une différence significative entre les interactions. Les résultats du tableau ont montré que les valeurs les plus élevées de ces variables ont été obtenues avec la bouse de bœufs traitée sur billon. Par contre, les paramètres végétatifs n'ont pas permis de distinguer les facteurs étudiés donnant ainsi des valeurs de P ($P > 0,05$).

Tableau 4. Résultats de l'effet de l'interaction fertilisation-mode de semis sur les paramètres agronomiques du cotonnier

Variables	Moyennes (\pm Ecart -types)				Statistiques	
	BILLON		A PLAT			
	NPK	BB	NPK	BB	F	P
Lg Tge (cm)	135,90 \pm 17,08 ^a	124,54 \pm 16,86 ^a	133,76 \pm 14,46 ^a	119,73 \pm 11,68 ^a	0,31	0,5778
Nbre Br V	2,58 \pm 0,97 ^a	2,25 \pm 0,96 ^a	1,73 \pm 0,94 ^a	1,60 \pm 0,81 ^a	0,50	0,4797
Nbre Br F	14,66 \pm 5,64 ^a	13,78 \pm 4,74 ^a	13,96 \pm 4,88 ^a	11,93 \pm 2,71 ^a	0,66	0,4154
Nbre Ca	11,64 \pm 4,58 ^a	12,53 \pm 5,45 ^a	11,83 \pm 5,23 ^a	9,16 \pm 3,00 ^b	6,01	0,0148
Ma cton (g)	42,66 \pm 17,22 ^b	52,34 \pm 21,36 ^a	27,86 \pm 7,58 ^c	29,43 \pm 9,05 ^c	5,45	0,0182
Rend (kg /ha)	3564,24 \pm 1435,56 ^b	4370,39 \pm 1779,93 ^a	2326,31 \pm 474,20 ^c	2457,41 \pm 566,12 ^c	5,76	0,0173

Pour chaque variable, les valeurs portant les mêmes lettres sur la ligne sont statistiquement égales. **Lg tge**: longueur de la tige principale, **Nbre Br V**: nombre de branches végétatives par plant, **Nbre Br F**: nombre de branches fructifères par plant, **Nbre ca**: nombre de capsules par plant, **Ma cton**: masse coton graine par plant, **Rend**: rendement moyen coton graine par hectare, **BB**: bouse de bœufs

4 DISCUSSION

4.1 EFFET DE LA FERTILISATION SUR LES PARAMÈTRES AGRO-MORPHOLOGIQUES DU COTONNIER

La bouse de bœufs a donné des valeurs élevées au niveau des variables de rendement par rapport aux plants traités au NPK. En effet, les minéraux contenus dans la bouse sont libérés et mis à la disposition des cotonniers au fur et à mesure que la bouse de bœufs se minéralise. Cette minéralisation progressive assure aux cotonniers une croissance harmonieuse et augmente leur rendement. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par d'autres auteurs qui ont affirmé que les rendements coton graine obtenus avec le compost sont plus élevés que ceux obtenus à partir de la fumure minérale [11] et [8]. De tels résultats ont été rapportés aussi par [15] et par [16]. Ces auteurs, au cours de leurs travaux réalisés sur le gombo qui appartient à la même famille que le coton ont montré que la minéralisation de la fumure organique et l'augmentation du rendement du gombo sont étroitement liées. Le rendement coton graine élevé au niveau du cotonniers traités à la bouse est aussi dû à la forte proportion d'azote contenue dans la bouse de bœufs par rapport au NPK. Il a été prouvé que l'azote est l'un des principaux précurseurs des métabolites de la plante au cours des travaux réalisés sur le maïs en Côte d'Ivoire [17]. La faible croissance en hauteur induite par la bouse de bœufs est un avantage en faveur du rendement coton graine. En effet, elle permet aux cotonniers d'accumuler l'essentielle de la sève élaborée dans les capsules. Cette action est couramment pratiquée par les producteurs qui utilisent des inhibiteurs chimiques de croissance. Par ailleurs, les actions bénéfiques de l'écimage (limitation mécanique de la croissance) des cotonniers a été rapportées par des expériences maliennes [18]. La bouse favorise l'activité biologique du sol et améliore le carbone organique du sol. Elle contribue au maintien de la stabilité de la structure par l'établissement du complexe argilo-humique. Elle augmente l'aération du sol, la capacité de rétention en eau et permet la régularisation du PH du sol tel que rapporté par [19] au cours de leurs travaux réalisés sur l'impact de la fertilisation sur les propriétés physiques et chimiques du sol. Toutes ces actions offrent des conditions favorables à l'épanouissement des cotonniers. Dans une telle condition, les plantes expriment mieux leur de productivité. Ce qui explique le rendement coton graine plus élevé par rapport au NPK. Une telle augmentation du rendement du cotonnier par la bouse a été rapportée par des études menées au Burkina Faso [2].

Les minéraux contenus dans l'engrais NPK sont brusquement disponibles pour les plantes dès son apport. Cela entraîne souvent un développement brutal et désordonné des plantes. Aussi, le manque de carbone organique dans cet engrais réduit la photosynthèse des cotonniers. Par conséquent, les cotonniers consacrent la majeure partie de la substance élaborée à leur croissance qu'au remplissage des capsules. Cette situation pourrait expliquer des développements végétatifs plus élevés du traitement NPK que le traitement à la bouse de bœufs. Il a été démontré que le manque de matières organiques dans les engrais minéraux engendre la perte de nutriments, l'acidification des sols, la réduction de l'activité microbienne, l'insolubilisation du potassium qui par conséquent entraînent la baisse sensible des rendements des cultures [5].

4.2 EFFET DU MODE DE SEMIS SUR LES PARAMÈTRES AGRO-MORPHOLOGIQUES DU COTONNIER

Les performances agronomiques des cotonniers semés sur billons sont plus élevées que celles des cotonniers issus du semis à plat. En effet, les billons offrent aux cotonniers un environnement plus favorable à leur épanouissement que le semis à plat. Les billons permettent de conserver l'humidité du sol sur une longue période car ils empêchent l'érosion rapide de l'eau des

pluies de s'échapper facilement de la parcelle. Ils empêchent également l'eau de ruissellement d'emporter la couche arable et les éléments nutritifs et favorise un bon enracinement des cotonniers et empêchent leurs collets d'être en contact direct avec l'eau qui stagne après de fortes pluies. Cela réduit l'abscission des fleurs et des jeunes capsules. Nos résultats sont similaires à ceux des auteurs qui ont observé des différences de rendement entre différentes pratiques culturales (labours, billonnage, etc...) réalisées sur le cotonnier au Burkina Faso [1] et [14]. Par contre, nos résultats sont contraires à ceux obtenus en Côte d'Ivoire par [20] qui n'ont pas pu différencier le rendement graine du voandzou semé sur billons à ceux semés à sol plat.

Les semis à plat offrent des conditions pour une érosion hydrique qui entraîne aussi la perte des fractions fines et de certains éléments nutritifs du sol. Il expose très vite les cotonniers au stress hydrique voire même minéral durant le cycle. Cette action engendre la chute des fleurs, des jeunes capsules et réduit le développement des branches végétatives tel qu'affirmé par [21] qui a évalué l'influence de l'éclaircissement sur les paramètres agronomiques du cotonnier. Les cotonniers issus du semis à plat se déracinent facilement sous le poids des capsules. De ce fait, les capsules en contact direct avec le sol pourrissent avant maturité. Ces phénomènes pourraient expliquer le nombre de capsules plus élevés pour le semis sur billons par rapport au semis réalisé à plat. Par ailleurs, la perte des éléments nutritifs par le ruissellement, entraîne la réduction de la synthèse des substances carbonées. Cette situation peut avoir comme conséquences, l'avortement des graines ou des graines moins chargées en composés organiques. Dans ces conditions, à l'ouverture des capsules, les graines ne contiennent pas d'amandes ou contiennent de petites amandes réduisant ainsi le poids moyen capsulaire. Cette observation pourrait expliquer la masse par plant et le rendement moyen moins élevés sur le semis à plat par rapport au semis sur billons.

4.3 EFFET DE L'INTERACTION MODE DE SEMIS - FERTILISATION SUR LES PARAMÈTRES AGRO-MORPHOLOGIQUES DU COTONNIER

La masse par cotonnier et le rendement moyen nous ont permis de différencier les différentes interactions. L'action combinée de la bouse de bœufs et de billons a généré un rendement coton graine moyen et une masse par plant plus élevés que les autres interactions fertilisants-mode de semis. Nos résultats confirment ceux de [14] qui a obtenu des rendements coton graines variant entre les interactions compost-travail du sol. Nos résultats corroborent aussi avec ceux obtenus par [1]. Cet auteur a conclu que le rendement coton graine varie en fonction des interactions entre les fertilisants et les autres pratiques culturales adoptées par les paysans sur le sol. Les travaux [4] ont montré que la fertilité des sols qui conditionne les rendements varie en fonction des travaux opérés sur le sol.

5 CONCLUSION

L'effet de la bouse de bœufs et du mode de semis a été évalué sur quelques paramètres agro-morphologiques du cotonnier. Le rendement coton graine a été plus important sous les cotonniers semés sur billons avec la fertilisation de la bourse de bœufs. Le semis sur billons a donné un rendement coton graine de 1,65 fois celui du semis à plat. Les cotonniers traités à la bouse de bœufs et semés sur billons produisent 1,19 fois plus de coton graine par rapport à ceux traités au NPK issus du même mode de semis. L'utilisation de la bouse de bœufs dans la culture du cotonnier est donc bénéfique pour le producteur. Cependant, l'utilisation plus efficace de la bouse de bœufs doit donc se faire par culture sur billons pour espérer augmenter le rendement coton graine de 22,62% par rapport à l'utilisation de l'engrais minéral NPK recommandé dans la culture de coton.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit des autorités de l'Université Jean Lorougnon GUEDE de Daloa (Côte d'Ivoire) et du groupe de recherche de physiologie végétale de cette Université pour leur contribution à la réalisation de ce travail. Quant à KKK et NKV, ils ont été très présents dans le traitement des données.

REFERENCES

- [1] Kaboré, Issa, Itinéraires techniques recommandés et pratiques paysannes courantes dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso: cas du coton et du maïs, Université Polytechnique de Bobo - Dioulasso (UPB), 127p, 2014.
- [2] B. Bacyé, H. S. Kambiré and A. S. Somé, « Effets des pratiques paysannes de fertilisation sur les caractéristiques chimiques d'un sol ferrugineux tropical lessivé en zone cotonnière à l'Ouest du Burkina Faso, » *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 13, no. 6, pp. 2930-2941, 2019.
- [3] J.U. Tshala, M. A. Kitabala, M. L. E. Kasongo and N. L. Kimuni, « Effets des composts ménagers sur les propriétés du sol et sur la productivité des cultures légumières: cas de la tomate (*Lycopersicon Esculentum* Mill), » *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 13, no. 7, pp. 3411-3428, 2019.
- [4] P. K. Akanza and G. Yoro, « Effets synergiques des engrais minéraux et de la fumure de volaille dans l'amélioration de la fertilité d'un sol ferrallitique de l'ouest de la Côte d'Ivoire, » *Agronomie Africaine*, vol. 15, no. 3, pp. 135-144, 2003.
- [5] S. Deblay, Fertilisation et amendements. Educagri éditions, 2ème édition, Paris, vol. 129, 29 p, 2006.
- [6] Y. Yao, B. Gao, M. Zhang, M. Inyang and A. R. Zimmerman, "Effect of biochar amendment on sorption and leaching of nitrate, ammonium, and phosphate in a sandy soil," *Chemosphere*, vol. 89, pp. 1467- 1471, 2012.
- [7] Kokou, Kintche, Analyse et modélisation de l'évolution des indicateurs de la fertilité des sols cultivés en zone cotonnière du Togo. Sciences de la Terre. Université de Bourgogne, 192 p, 2011.
- [8] B. Koulibaly, D. Dakuo, A. Ouattara, O. Traoré, F. Lompo, P. N. Zombré and K. Yao, « Effets de l'association du compost et de la fumure minérale sur la productivité d'un système de culture à base de cotonnier et de maïs au Burkina Faso, » *TROPICULTURA*, vol. 33, no. 2, pp. 125-134, 2015.
- [9] K. L. Nyembo, S. Y. Useni, M. M. D. Chinawej, I. D. Kyabuntu, Y. Kaboza, M. M. Mpundu and L. L. Baboy, « Amélioration des propriétés physiques et chimiques du sol sous l'apport combiné des bio-déchets et des engrais minéraux et influence sur le comportement du maïs (*Zea mays* L.), » *Journal of Applied Biosciences*, vol. 74, pp. 6121– 6130, 2014.
- [10] F. Ganry and L. Thuriès, L. Fonction des matières organiques apportées au sol: enjeu et contraintes en situation de sécheresse, CIRAD, 7p, 2010.
- [11] G. D. Dagbenonbakin, C. D. Chougourou, A. N. R. Ahojo, G. Fayalo, J. P. A. Djenontin and A. M. Igue, (2012). "Effets agronomiques du compost et du N14P23K14S5B1 sur la production et les caractéristiques du rendement de coton-graine au Nord Bénin," *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*, pp. sur papier, 1025 -2355 et pp. en ligne, 1840-7099, 2012.
- [12] A. Kpera, C. B. Gandonou, A. A Boya, S. Gandaho and S. S. Gnancadja, « Effet de différentes doses de bouse de vache, d'urine humaine et de leur combinaison sur la croissance végétative et le poids des fruits de l'ananas (*Ananas comosus* (L.) Merr) au Sud Bénin, » *Journal of Applied Biosciences*, vol. 110, pp. 10761-10775, 2017.
- [13] A. Aboubakar, Z. B. Zing, A. B. Nzeket, Y. D. A. Moussima, T. A. N. Tchudjo, M. Y. C. Mfopou and A. C. R. Birang, « Effets des amendements sur la croissance, le rendement et la composition chimique de la morelle noire (*Solanum nigrum* L) en zone périurbaine de Yaoundé, Cameroun, » *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, vol. 14, no. 6, pp. 2134-2146, 2020.
- [14] F. C. Kambiré, Effet combiné du travail du sol et de la gestion de la fumure organique dans l'agrosystème cotonnier au Burkina Faso. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en sciences agronomiques et ingénierie biologique. Université Catholique de Louvain Faculté des Bioingénieurs, Earth and Life Institute, 192p, 2016.
- [15] N'. J. Kouassi, N'. Kouamé, A. M. H. Koffi, N'. A N'guessan and K. J. Yatty, (2017). « l'influence du charbon de bois activé et de la densité de semis sur l'évolution de quelques paramètres de croissance et de développement d'une variété locale du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.), » *Int. J. Biol. Chem. Sci.* Vol. 11, no. 4, pp. 1829-1839, 2017.
- [16] N'. Kouamé., M. M. Beugré, N'. J. Kouassi, and K. J. Yatty, « Réponse à la fertilisation organique et minérale de deux variétés de gombo (*Abelmoschus esculentus* (L) moench, malvacea) à Daloa, Côte d'Ivoire, » *Int. J. Adv.*, vol. 9, no. 6, pp. 51-60, 2021.
- [17] K. J-F. Essy, (2017). Effets de la fertilisation organique et de la densité de semis sur quelques paramètres agronomiques du maïs (*Zea mays*): cas de la variété ev8728 cultivée dans la région du GBEKE (Cote d'Ivoire). Mémoire de master, Université Jean Lorougnon Guédé, 32p, 2017.
- [18] M. Diarra, M. Havard and M. Soumaré, « La perception des avantages et des contraintes de l'écimage du cotonnier par les producteurs du Mali, » *Cah. Agric.*, vol. 29, no. 10, pp. 1-7, 2020.
- [19] N. Koull and M. T. Halilat, « Effets de la matière organique sur les propriétés physiques et chimiques des sols sableux de la région Ouargla (Algérie), » *Etude et gestion des sols*, vol. 23, pp. 9-19, 2016.
- [20] N'. J. Kouassi and B. A. Zoro, "Effect of sowing density and seedbed type on yield and yield components in bambara groundnut (*Vigna subterranea*) in woodland savannas of Cote d'Ivoire," *Expl Agric.*, vol. 46, no. 1, pp. 99–110, 2010.
- [21] Dusserre, Julie, Incidence d'une réduction de l'éclaircissement sur les ajustements de puits, la répartition des assimilés carbonés et sur les composantes du rendement et la qualité des fibres de coton à l'échelle de l'organe reproducteur du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.). Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'AIX-MARSEILLE, 96p, 2001.