

## Effets de la fertilisation organo-minérale sur la croissance et le rendement du maïs graines à l'ISAV de Faranah

### [ Effects of organo-mineral fertilization on the growth and yield of seed corn at the ISAV Faranah ]

*Diallo Boubacar<sup>1</sup>, Diallo Diariou<sup>2</sup>, Barry Ibrahima<sup>2</sup>, Diallo Alhassane<sup>3</sup>, Diallo Alhassane<sup>4</sup>, Cisse Amara<sup>1</sup>, Conde Moussa<sup>5</sup>, and Diallo Diawadou<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Département Agriculture, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah, Guinée

<sup>2</sup>Département Génie Rural, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah, Guinée

<sup>3</sup>Département Chimie, Faculté Sciences et Techniques, Université de N'Zérékoré, Guinée

<sup>4</sup>Département Economie Rurale, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah, Guinée

<sup>5</sup>Département Eaux et Forêts- Environnement, Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah, Guinée

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The present study aims to determine the best organo-mineral fertilization formula for increased production of seed corn at the Faranah/ ISAV. A Randomized Complete Block experimental design comprising variants (D0; D4+50; D6+75; D8+100; D0+150 and D12+0) each repeated three times was carried out.

During the vegetative phases the findings revealed that the highest Daily Growth Rates obtained on the 35th Day After Sowing (DAS) with D0 (2.30 cm/day); on the 45th and 55th DAS with D0+150 (2.00 and 4.97cm/day) respectively. At maturity, the tallest plants were obtained with the doses D12+0 (233.00 cm) and D8+100 (232.67 cm) and the shortest plants with D4+50 (192.83 cm).

Respective gains of 480kg/ha; 1050kg/ha, 1340kg/ha; 1360 kg/ha and 1880 kg/ha of seed corn yield were obtained with the increase in doses and types of fertilizers used compared to the control. The highest corn seed yields were obtained with the D12+0 and D0+150 inputs, either 4870 and 4350 kg/ha respectively compared to the unfertilized control which obtained 2990 kg/ha. As part of the sustainable improvement in seed corn productivity at ISAV in Faranah, organic manure fertilizer such as cow dung at a dose of 12 000 kg / ha (D12+0) and Triple 17 mineral fertilizer at a dose of 150 kg/ha (D0+150) would be a practice to be popularized.

**KEYWORDS:** Cow dung, Triple 17, dose, Zea mays, growth, yield, organic matter.

**RESUME:** La présente étude vise à déterminer la meilleure formule de fertilisation organo-minérale pour une production accrue de maïs graines à l'ISAV de Faranah. Un dispositif expérimental Bloc Complet Randomisé comportant des variantes (D0; D4+50; D6+75; D8+100; D0+150 et D12+0) répétées trois fois chacune a été réalisé.

Pendant les phases végétatives les constats ont révélé que les plus grandes Vitesses de Croissance Journalière obtenues au 35<sup>e</sup> Jour Après Semis (JAS) avec D0 (2,30 cm/J); au 45<sup>e</sup> et 55<sup>e</sup> JAS avec D0+150 (2,00 et 4,97cm/J) respectivement. A la maturité les plus hauts plants ont été obtenus avec les apports D12+0 (233,00 cm) et D8+100 (232,67 cm) et les plus courts plants avec D4+50 (192,83 cm).

Des gains respectifs de 480kg/ha; 1050kg/ha, 1340kg/ha; 1360 kg/ha et 1880 kg/ha du rendement en maïs graines ont été obtenus avec l'augmentation des doses et types d'engrais utilisés par rapport au témoin. Les rendements en graines de maïs les plus élevés ont été obtenus avec les apports D12+0 et D0+150 soit 4870 et 4350 kg/ha respectivement par rapport au témoin non fertilisé qui a obtenu

2990 kg/ha. Dans le cadre de l'amélioration durable de la productivité du maïs graines à l'ISAV de Faranah, l'engrais organique fumier de bovin à la dose 12000 kg /ha (D12+0) et l'engrais minéral Triple 17 à la dose de 150 kg/ha (D0+150) serait une pratique à vulgariser.

**MOTS-CLEFS:** Bouse de vache, Triple 17, dose, *Zea mays*, croissance, rendement, matière organique.

### 1 INTRODUCTION

La baisse de la fertilité du sol est due à une diminution de la matière organique du sol entraînant une perte en éléments nutritifs. Il est indéniable que cette baisse de fertilité entraîne une baisse des rendements. En Afrique subsaharienne, les systèmes de production agricole manquent de durabilité dû à la pression démographique [1].

Face à ce défi à relever, la productivité agricole doit être assurée par l'augmentation de la fertilité des sols plutôt que d'utiliser le nomadisme agricole qui détruit des forêts et des terres fragiles sensibles à la dégradation. Associer de la fumure organique aux engrais minéraux a de nombreux avantages l'augmentation et le maintien du niveau de fertilité des sols et le rendement des cultures céréalières [2], [3], [4], [5].

La matière organique constitue un facteur essentiel à l'amélioration des propriétés physico-chimiques du sol, une bonne nutrition des plantes et pour un bon développement végétatif. Ce qui induit une forte production de la paille. Ceci suggère que l'apport au sol de matière organique a permis de satisfaire les besoins des plantes pour un bon développement de la biomasse végétale, mais que sa qualité, en particulier sa déficience en N. Pet K influe négativement sur le remplissage des grains [6], [7].

Les engrais minéraux apportent au sol des éléments nutritifs prélevés directement par la plante pour son alimentation et quand ils sont mélangés aux matières organiques comme la bouse de vache jouant un rôle amendant, l'assimilation des éléments nutritifs apportés par les engrais minéraux est encore favorisée d'où une augmentation de la production en biomasse [8], [9], [10].

Le rôle bénéfique des fumures organo-minérales dans l'amélioration du statut organo-minéral du sol et de son interaction probable sur les propriétés physiques du sol est connu. Il a été démontré que l'apport de matières organiques sous forme de fumier, de compost en association avec de l'engrais minéral azoté, permettrait un accroissement simultané de la productivité et la stabilité interannuelle des rendements [8].

L'apport aux cultures des engrais minéraux en association avec la fumure organique améliore plus la production de façon substantielle tout en assurant une meilleure protection des sols contre la baisse de la fertilité chimique. Plusieurs travaux des auteurs ont montré le rôle bénéfique de la fertilisation organo-minérale sur les rendements des cultures céréalières [5], [11], [12], [13].

Le maïs exige pour sa croissance et sa production, des éléments minéraux qu'il puise dans le sol. L'azote est un facteur important dans la fertilisation du maïs. Il faut souligner l'exigence particulière en azote juste avant la floraison pour permettre une formation normale de l'épi [14]. Les éléments nutritifs majeurs tels que l'azote, le phosphore et le potassium sont connus pour leur action directe sur les principaux processus de croissance et de développement de la plante [1]. Un manque d'azote et les autres éléments fertilisants peuvent occasionner des baisses de rendements [15]. Le phosphore joue un rôle important dans l'amélioration et le maintien de la matière organique des sols en stimulant la croissance, la densité et la longueur des racines, qui sont des sources de matière organique stables et résistantes à la biodégradation [16]. En effet, les études de nombreux auteurs [6], [17], [18] ont démontré que l'azote et le phosphore sont les deux premiers facteurs limitant la production des cultures en Afrique. Les pertes de ces éléments nutritifs dans les sols entraînent des diminutions progressives de la fertilité des sols et des rendements des cultures [7]. La teneur en matière organique du sol s'avère donc l'une des clés de production intensive du maïs.

L'objectif de cette recherche était de connaître les effets des doses de fumure organo-minérale en culture du maïs.

Et spécifiquement ce travail a été réalisé en vue: (i) -d'évaluer les effets de la combinaison des engrais organiques et minéraux sur la croissance du maïs; (ii) -connaître les effets de ces fumures sur la production du maïs grain.

### 2 MATERIELS ET METHODES

#### 2.1 SITE D'ÉTUDE

L'essai a été conduit pendant l'hivernage de 2012 dans la station expérimentale du département agriculture de l'ISAV/Faranah situé au sud-ouest de la Guinée sur un sol ferrallitique de texture sablo-argilo-limoneuse dont la granulométrie été déterminée par la méthode densimétrique de Boyoucos. Pour les analyses agrochimiques du sol les méthodes suivantes ont été utilisées: Anne pour le carbone

organique, Kjeldahl pour l'azote, électrométrie pour le pH à l'eau, Bray pour le phosphore assimilable et spectrophotométrie pour le potassium [19].

Les résultats des paramètres physiques et agrochimiques du sol d'essai et des données météorologiques qui ont prévalu au cours des travaux de terrain sont consignés dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 1. Résultats des paramètres physiques et agrochimiques du sol d'essai**

Profondeur	Paramètres		Valeurs moyennes et interprétations
20 (cm)	Physiques	Argile (A)	18.0 %
		Limon fin (Lf)	8.0%
		Limon grossier (Lg)	4.0%
		Sable fin (Sf)	28.0%
		Sable grossier (Sg)	42.0 %
		Texture Sablo Argilo Limoneux (SAL)	
	Chimiques	Carbone (%)	1.98%
		Azote Assimilable (Nass.)	0.17%
		Phosphore Assimilable (P2O5ass.)	0.41%
		Capacité d'Echange Cationique (CEC)	0.31 meq/100g
pH		6.1	

**Tableau 2. Données météorologiques enregistrées au cours de l'essai (Station météorologique de Faranah, 2012)**

Paramètres		Mois					
		Mai	Juin	Juillet	Aout	Total	Moyenne
Température (°C)	Maximale	35,5	31,6	31	30,7	128,8	32,2
	Minimale	22	21	21,4	21,2	85,6	21,4
Humidité relative (%)	Maximale	90	96	96	96	378	94,5
	Minimale	59	71	74	75	279	69,7
Pluviométrie (mm)	Quantité totale	260,8	161,6	334,3	239,2	995,9	-
	Nombre de jours	13	14	17	22	66	-
Vent	Vitesse moy. (m/s)	14	9	8	8	40	10
	Direction	E	S	S	W	-	-

## 2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal utilisé est la variété de maïs hybride C75 en provenance de la Chine. C'est une variété nouvelle, précoce avec un cycle végétatif de 75 jours. La semence utilisée a été prélevée des échantillons déposés par les étudiants l'ayant expérimenté durant la campagne 2011.

## 2.3 VARIANTES D'ÉTUDE ET DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les variantes d'étude sont représentées par les doses combinées de bouse de vache et du Triple 17 par hectare.

D0: 0 Kg de bouse de vache + 0 Kg de Triple 17;

D4+ 50: 4000 Kg de bouse de vache + 50 Kg de Triple 17;

D6+ 75: 6000 Kg de bouse de vache + 75 Kg de Triple 17;

D8+ 100: 8000 Kg de bouse de vache + 100 Kg de Triple 17;

D0+ 150: 0 Kg de bouse de vache + 150 Kg de Triple 17;

D12+ 0: 12000 Kg de bouse de vache + 0 Kg de Triple 17.

Le dispositif expérimental utilisé a été celui de Bloc Complet Randomisé (BCR) ou Bloc de Fisher comportant six traitements répétés trois fois soit dix huit parcelles élémentaires. L'unité expérimentale était représentée par une parcelle de 10,5 m<sup>2</sup>.

## 2.4 CONDUITE DE LA CULTURE

Le précédent cultural était du riz. Des variantes d'étude constituées de poudrette de bouse de vache plus l'engrais minéral (17-17-17) ont été épandus dans les poquets deux jours avant le semis à trois graines par poquet aux écartements de 0,7m × 0,5m sur des parcelles labourées et nivelées en planches de 10 cm de hauteur. Au stade de trois feuilles, un démariage à deux plants par poquet a été effectué pour obtenir une densité de 57 143 plants/ha. L'urée apportée en deux fractions à la dose de 100 kg/ha aux 25 Jours Après Semis (JAS) et 45 JAS a été utilisée comme engrais de couverture suivi de deux sarclo-binages et buttages réalisés aux mêmes périodes.

## 2.5 PARAMÈTRES MESURÉS

Cinq plants ont été choisis aléatoirement dans chaque parcelle élémentaire pour servir d'échantillons d'étude. Les évaluations des plants en plein champ ont porté sur la vitesse moyenne de croissance journalière en cm/j au 35<sup>e</sup>, 45<sup>e</sup> et 55<sup>e</sup> JAS, la surface foliaire moyenne en cm<sup>2</sup> la hauteur moyenne des plants à la récolte en cm. Les évaluations des paramètres de production évalués au laboratoire ont porté sur le nombre moyen de rangées par épi, le diamètre moyen des épis en cm, la longueur moyenne des épis en cm, le nombre moyen de graines par épi, le nombre moyen de graines par rangée le poids moyen de mille graines en g et le rendement moyen en T/ha.

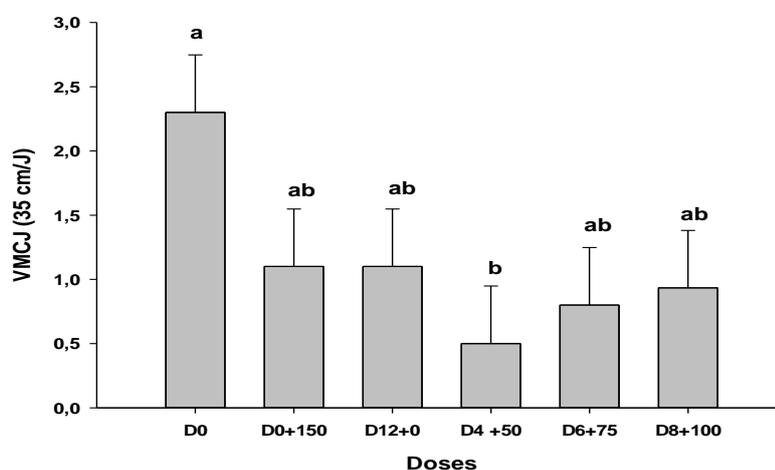
## 2.6 ANALYSE STATISTIQUE

Les données collectées ont été soumises à l'analyse de variance à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics 22.0. Les comparaisons des moyennes ont été faites selon le test de Duncan aux seuils de 5 % et 1%. Les graphiques ont été conçus à l'aide du logiciel SigmaPlot 12.5.

## 3 RESULTATS

Les résultats obtenus des paramètres de croissance et de production du maïs apparaissent dans les graphiques ci-dessous.

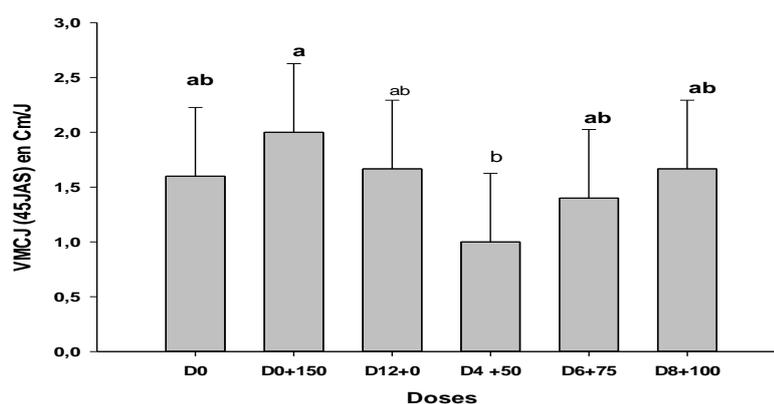
### 3.1 EFFETS DES FERTILISANTS SUR LES PARAMETRES DE CROISSANCE ÉVALUÉS



Graphique 1: Vitesse Moyenne de Croissance Journalière au 35<sup>e</sup> JAS (cm/j)

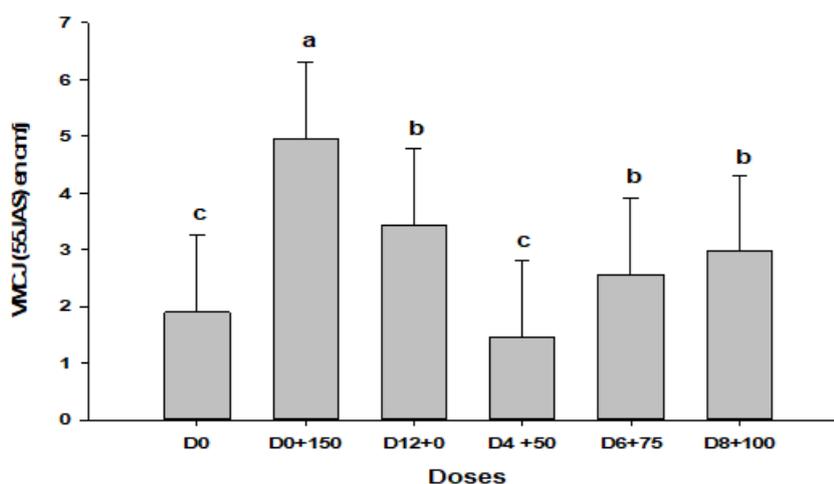
L'accroissement journalier des plants au niveau des variantes d'étude à 35 JAS ont montré que c'est la dose D0, qui a donné la plus grande valeur soit 2,30 cm/j alors que la plus petite valeur a été celle enregistrée au niveau de la dose D4+50 soit 0,50 cm/j. Cependant, les autres doses ont fourni des valeurs intermédiaires identiques obtenues avec les doses D0+150 et D12+0.

Cette démarcation de la dose D0 par rapport aux autres variantes montrerait qu'elle aurait efficacement prélevé des éléments minéraux de la réserve du sol pour la croissance des plants de maïs.



Graphique 2: Vitesse Moyenne de Croissance Journalière au 45<sup>e</sup> JAS (cm/j)

De ce graphique, nous remarquons que c'est la dose D0+150 qui a donné la plus grande valeur d'accroissement journalier soit 2,00 cm/j, alors que la plus petite valeur a été celle de la dose D4+50 (1,26 cm/j) cependant les autres doses ont occupé la position intermédiaire. Cet accroissement serait dû à la disponibilité en grande quantité des éléments nutritifs fournis par l'engrais minéral Triple 17 qui contient à la fois les trois éléments majeurs N; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O indispensables à la croissance et au développement des céréales en général et du maïs en particulier.

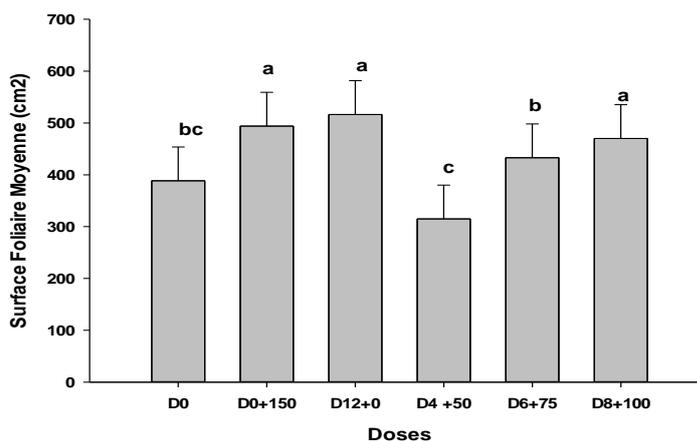


Graphique 3: Vitesse Moyenne de Croissance Journalière au 55<sup>e</sup> JAS (cm/j)

Ce graphique indique que la dose D0+150 a donné la plus grande valeur d'accroissement journalier soit 4,96 cm/j, alors que la plus petite valeur a été celles des doses D0 et D4+50 (et 1,95 cm/j et 1,46 cm/j) respectivement alors que, les autres doses occupent la position intermédiaire.

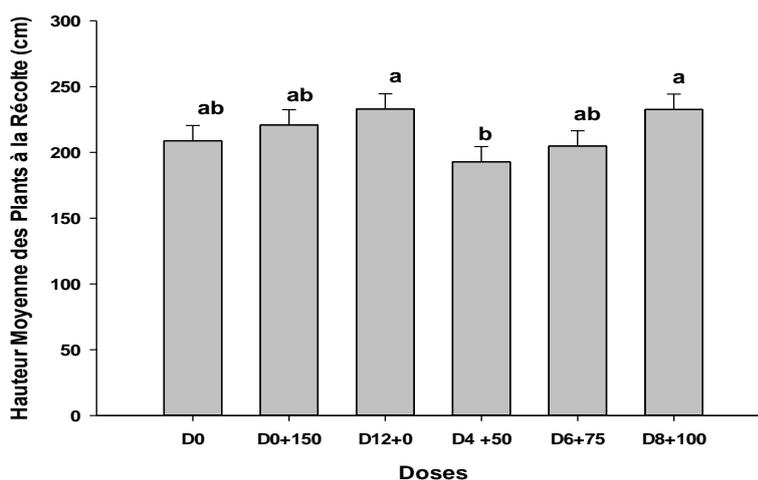
La forte proportion en éléments nutritifs fournis par le Triple 17 comparée à la bouse de vache, aurait fourni rapidement aux plants du maïs l'azote; le phosphore et le potassium indispensables à la croissance et au développement des plantes cultivées.

Toute fois, le constat est qu'au niveau des doses à fumures combinées, l'accroissement a été proportionnel aux quantités épandues.



Graphique 4: Surface Foliaire Moyenne (cm<sup>2</sup>)

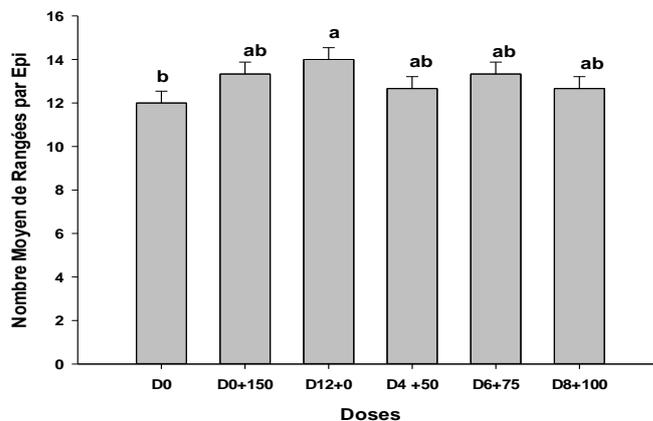
De ce graphique 4, Les plus grandes valeurs de Surface Foliaire Moyenne ont été retrouvées avec la dose D12+0 soit 516,44cm<sup>2</sup> et celles plus petites ont été fournies par la variante D4+50 (314,97cm<sup>2</sup>) et les autres variantes ont occupé des positions intermédiaires avec des valeurs: D0 (388,50 cm<sup>2</sup>); D6+75 (432,89 cm<sup>2</sup>); D8+100 (470,14 cm<sup>2</sup>); D0+150 (493,96 cm<sup>2</sup>).



Graphique 5: Hauteur Moyenne des Plants à la Récolte (cm)

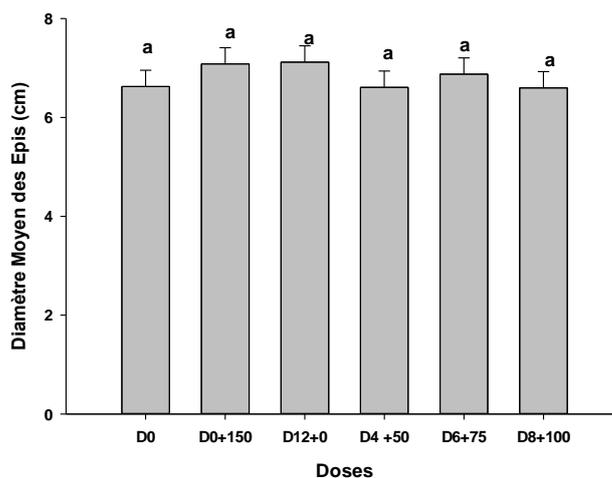
De ce graphique, nous voyons que les plus hauts plants à la récolte ont été retrouvés avec la dose D12+0 et les plus courts plants chez la dose D4+50; alors que les autres variantes ont occupé des positions intermédiaires. Cela pourrait être expliqué par la fourniture lente et progressive des éléments minéraux aux plants de la variante D12+0 car ne renfermant que de la bouse de vache qui a des effets positifs sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol favorable à la croissance et au développement des plantes cultivées.

### 3.2 EFFETS DES FERTILISANTS SUR LA PRODUCTION EN MAÏS GRAINES



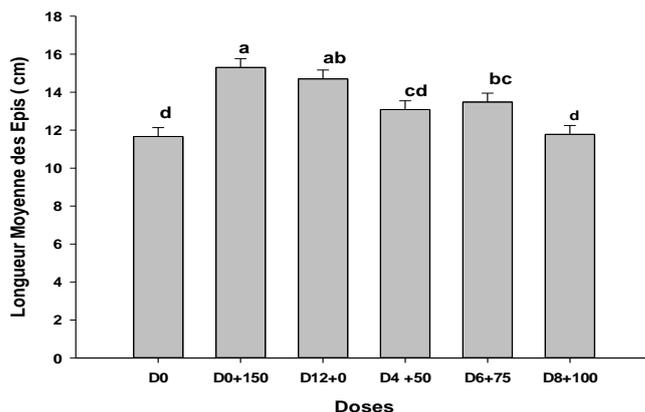
Graphique 6: Nombre Moyen de Rangées par Epi

Le graphique 6 a montré que les doses de fertilisant ont influencé le paramètre étudié. Le plus grand nombre moyen de rangées par épi a été obtenu avec la dose D12+0, alors que la dose D0 a eu le plus petit nombre de rangées comparé aux autres doses expérimentées.



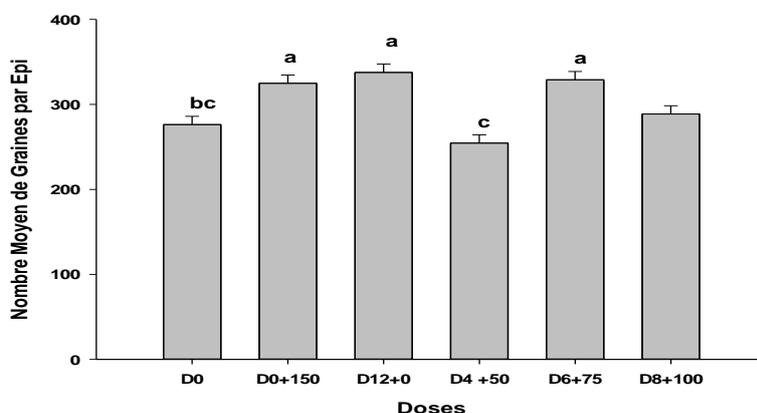
Graphique 7: Diamètre Moyen des Epis (cm)

Ce graphique, a indiqué que toutes les doses d'engrais appliquées ont fourni des épis ayant les mêmes diamètres qui ont varié entre 6,60cm pour D8+100 à 7,12cm avec D12+0. Ce qui prouve que le diamètre moyen des épis n'a pas été influencé par les doses de fumures expérimentées.



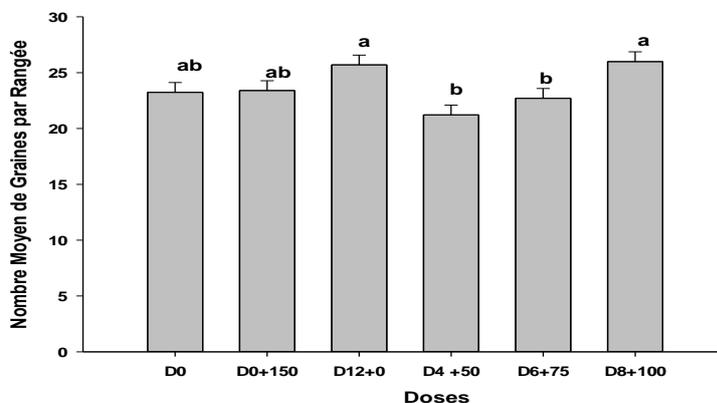
Graphique 8: Longueur Moyenne des Epis (cm)

Ce graphique a indiqué que les traitements ont influencé la longueur moyenne des épis. La dose D0+150 avec 15,30 cm a obtenu les plus longs épis et les plus courts épis par les doses D0 (11,67cm) et D8+100 (11,78 cm).



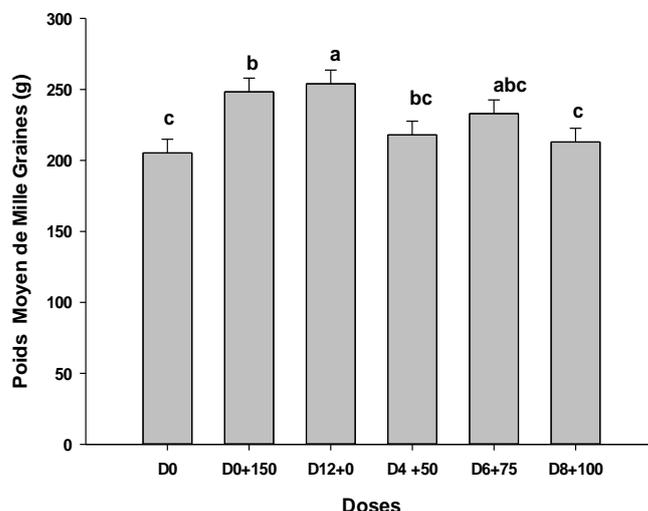
Graphique 9: Nombre Moyen de Graines par Epi

Les effets des doses d'engrais sur le nombre moyen de graines par épi, ont prouvé que les traitements D0+150; D6+75 et D12+0 ont fourni des épis de maïs ayant plus de 324,63 graines, 329,00 graines et 337, 67 graines; alors que le traitement D4+50 a fourni des épis ayant moins avec 254,50 graines.



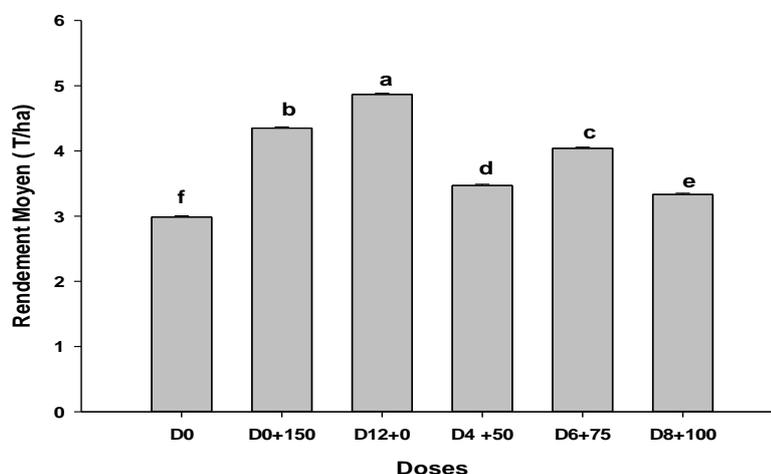
Graphique 10: Nombre Moyen de Graines par Rangée

Les doses d'engrais utilisés ont été faiblement influencé par le Nombre Moyen de Graines par Rangée. Toutefois, les traitements D8+100 et D12+0 ont fourni des épis ayant plus de graines par rangée (25,99 et 25,70) comparés aux doses D4+50 et D6+75 qui avaient moins de graines par rangée (21,22 et 22,71).



Graphique 11: Poids Moyen de Mille Graines (g)

Ce graphique a prouvé que les poids des graines de maïs ont été fortement influencé par les formules de fertilisation apportées. Ainsi les plus lourdes graines ont été fournies par la dose D12+0 soit 254,00 g, alors que les doses D0 et D 8+100 ont donné les graines les plus légères avec des valeurs de 205,33g et 213,00 g respectivement.



Graphique 12: Rendement Moyen (T/ha)

Pour le rendement, une forte disparité entre les variantes a été observée. Parmi eux, le traitement D12+0 a fourni le plus grand rendement soit 4,86 T/ha, alors que la variante D0 a fourni le plus petit 2,98 T/ha.

## **4 DISCUSSION**

### **4.1 EFFETS DES ENGRAIS ORGANO-MINÉRAUX SUR LA CROISSANCE DES PLANTS DE MAÏS**

Les fertilisants organominéraux appliqués à des proportions variables ont montré une croissance rapide des plants du témoin comparé aux autres variantes. Ces constats justifient les résultats obtenus selon les quels les constituants des amendements organiques ne sont pas directement disponibles, ils doivent d'abord être minéralisés. Ces résultats confirment ceux trouvés par [20] qui indique que le fumier de ferme nécessite une période de végétation pour libérer 20 à 40% de l'azote. Pour le compost, la minéralisation est assez lente 15% uniquement de l'azote est transformé durant la première année.

A deux mois de culture les effets des fertilisants utilisés auraient produits une forte croissance des variantes excepté celle témoin dus à leur décomposition et libération des éléments minéraux qu'ils renferment. Ainsi, des plants ayant des feuilles longues et larges et hauts à la récolte ont été retrouvés avec des doses de D12+0 de bouse de vache et D0+ 150 du triple 17 ainsi que celle combinée D8+100. Cette différence de croissance entre les doses expérimentées serait probablement dû à la non disponibilité des éléments nutritifs en quantité suffisante dès après l'application de la fumure organique (bouse de vache) au niveau des plantes cultivées. Ces résultats confirment les idées selon les quelles les engrais organiques ont des effets bénéfiques de la productivité du maïs qui augmentent le taux d'absorption des nutriments, le transport et la disponibilité des micro éléments [21].

Les engrais organiques peuvent également offrir des sources de carbone aux microbes du sol, ce qui est bénéfique pour la décomposition et la libération lente et progressive des éléments nutritifs du sol, améliorant la structure du sol et complète la productivité des cultures [22], [23].

En culture de piment, l'amendement organique a eu un effet significatif sur la hauteur des plantes à partir de 90 et 120 JAS, tandis que la fertilisation minérale a eu un effet positif dès les 60 JAS. Les effets des engrais organiques par rapport à l'engrais minéral peuvent s'expliquer par la faible vitesse de minéralisation des amendements organiques. D'où les constituants des amendements organiques ne sont pas directement disponibles, ils doivent d'abord être minéralisés [24], [25].

### **4.2 EFFETS DES FERTILISANTS ORGANO-MINÉRAUX SUR LES PARAMETRES DE PRODUCTION DU MAÏS GRAINES**

Des résultats obtenus ont prouvé que pour tous les traitements seuls le diamètre moyen des épis n'a été influencé par les doses d'engrais apportées.

D'une manière générale, des variantes D12+0 et D0+ 150 ont fourni des plus longs épis, mieux pourvus en graines et plus lourdes par conséquent l'apport de la fumure organique a induit une amélioration significative des rendements en maïs graines.

L'application des engrais organiques tels que la bouse de vache peut augmenter le taux du carbone du sol, améliorer la productivité du sol et obtenir des rendements similaires avec l'ajout des engrais minéraux [26], [27].

La bouse de vache a joué un double rôle dans la nutrition des plantes, elle a fourni les éléments minéraux pour la nutrition des plantes, a améliorés aussi l'efficacité de la fumure minérale. Les fumures organiques permettent donc le recyclage des éléments nutritifs et la régulation de la nutrition des plantes [28], [29].

Comparés au rendement du témoin, un accroissement en maïs graines de 480kg/ha; 1050kg/ha, 1340kg/ha; 1360 kg/ha et 1880 kg/ha ont été obtenus avec des doses et types d'engrais testés.

Par ailleurs, les plus grandes quantités de maïs ont été obtenues avec les doses de D12+0 (12000 Kg/ha de bouse de vache) et D0+150 (150 Kg de Triple 17) soit 4870 et 4350 kg/ha respectivement par rapport au témoin non fertilisé qui a obtenu 2990 kg/ha.

L'application du compost a induit un accroissement des rendements en graines de sorgho à cause de la lente libération de ses nutriments aux stades critiques de croissance des plants. L'action complémentaire de l'amendement organique et la fertilisation minérale n'est pas significative sur l'ensemble des paramètres mesurés. Les doses de fumures appliquées n'ont pas influencé les paramètres du rendement, bien que la dose 10 tonnes/ha de poudrette de bouse de vache a occasionné une augmentation du poids des graines de 59% par rapport au témoin [30], [31]. La fertilisation minérale du mil a influencé les paramètres de croissance, de production et la biomasse aérienne des plants. Un apport de 50% d'engrais minéral vulgarisé a favorisé un accroissement de 37% du rendement en graines de mil par rapport au témoin non fertilisé [32].

Dans les systèmes d'exploitation de type culture de céréales qui prédomine en Afrique, la fertilisation minérale seule n'accroît pas le niveau de fertilité des sols [33].

D'autre part, environ la moitié de l'azote synthétique appliqué est perdu par diverses méthodes dans les sols cultivés [34]. Ainsi, une meilleure gestion du taux d'apport d'azote avec une source d'azote appropriée et leurs combinaisons sont la clé pour augmenter l'utilisation de l'azote par les cultures [35].

Quand des engrais minéraux sont mélangés aux matières d'origine organique comme le compost, l'assimilation des éléments nutritifs qu'ils apportent est encore plus favorisée [8], [9], [10]. La fertilisation organo-minérale aurait donc apporté les éléments nutritifs nécessaires au développement et à la production du mil avec des accroissements de ses rendements [36], d'où l'intérêt d'associer les engrais organiques à ceux minéraux, en vue d'augmenter le niveau de fertilité des sols et le rendement des cultures [2], [3], [4], [5].

## 5 CONCLUSION

La présente étude a fait ressortir les effets de la fertilisation organo-minérale en culture de maïs à l'ISAV de Faranah.

Les résultats ont prouvé qu'au début, la croissance des plants de maïs a été lente, pour toutes les doses de fumure excepté le témoin qui aurait utilisé les réserves du sol.

Pour les autres combinaisons, les paramètres de croissance et de production des plants de maïs, ont été performants au fur et à mesure que les éléments minéraux libérés des engrais incorporés dans le sol sont absorbés par les racines des plantes.

Parmi les formules de fumures, les combinaisons D0 (0 Kg/ha d'engrais) et D8+100 (8000 Kg de bouse de vache +100 Kg de Triple 17), ont fourni des graines de maïs petites et légères qui serait au manque d'éléments fertilisants chez le témoin d'une part et d'autre à leur excès chez D8+100 fournis aux plants de maïs.

Les combinaisons de D12+0 et D0+150 soit 12000 kg de bouse de vache et 150 kg de Triple 17 ont donné les plus gros épis bien remplis, par conséquent les plus grands rendements en maïs grains.

## REFERENCES

- [1] Dzotsi, K. Application du modèle CERES-maize de DSSAT à l'analyse de stratégies de semis pour le maïs (*Zea mays* L.) dans les conditions de Sévè-Kpota. Mémoire d'Ingénieur Agronome, *UL-ESA*, Lomé, 2002, 92 p.
- [2] Akanza K.P., Yayo K. A. Fertilisation organo-minérale du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et diagnostic des carences du sol. *Journal of Applied Biosciences*, 2011, 46) 3163– 3172, 10 pages.
- [3] Akanza K. P., Sanogo S., N'Da H. A., (2016). Influence combinée des fumures organique et minérale sur la nutrition et le rendement du maïs: Impact sur le diagnostic des carences du sol. *Tropicultura*. 34 (2) 208- 220.
- [4] Somda B. B., Ouattara B., Serme I., Pouya M. B., Lompo F., Taonda S. J. B., Sedogo P. M. Détermination des doses optimales de fumures organo-minérales en microdose dans la zone soudanosahélienne du Burkina Faso. In: *International Journal of Biological and Chimical Sciences*, 2017, 11 (2), 670-683.
- [5] Zeinabou H., Mahamane S., Bismarck B. N., Bado B.V., Lompo L., Bationo A. Effet de la combinaison des fumures organo minérales et de la rotation niébé-mil sur la nutrition azotée et les rendements du mil au sahel. *International Journal of Biological and Chimical Sciences*, 2014, 8 (4), 1620-1632.
- [6] Bationo A., Mokwunye A. U. Alleviating soil fertility constraints to increased crop production in West Africa: The experience of the Sahel. In: *Alleviating soil fertility constraints to increased crop production in West Africa*. A. Mokwunye (ed). *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht, 1991, 195-215.
- [7] Bado B.V., Sédogo P.M., Cescas M.P., Lompo F., Bationo A. Effet à long terme des fumures sur le sol et les rendements du maïs au Burkina Faso. *Cahiers Agricultures*, 1997, 6 (6), 571-575.
- [8] Hien E. Dynamique du carbone dans un Acrisol ferrugine du Centre-Ouest Burkina: Influence des pratiques culturales sur le stock et la qualité de la matière organique. Thèse de doctorat en Sciences des Sols, *Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier*, France, 138 p, 2004.
- [9] Dutordoir C.D. Impact de pratiques de gestion de la fertilité sur les rendements en mil dans le Fakara (Niger). Mémoire de Bio-Ingénieur, Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale, *Université Catholique de Louvain*, p. 33-140, 2006.
- [10] Eftimiadou A., Bilalis D., Karkanis A., Froud W. B. Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop. *Australian Journal and Crop Sciences*, 2010, 4 (9), 722-729.
- [11] Sawadogo H., Bock L., Lacroix D., Zombré N.P. Restauration des potentialités de sols dégradés à l'aide du zaï et du compost dans le Yatenga (Burkina Faso). *Biotechnologie Agronomy Society Environment*, 2008, 12 (3), 279-290.
- [12] Palé S. Quantitative and qualitative studies on grain sorghum for traditional beer (dolo) production in Burkina Faso. Thesis of PhD in Agronomy. *University of KwaZulu-Natal*, Republic of South Africa, 150 p, 2012.

- [13] Dabré, A., Hien, E., Somé, D., Drevon, J.J. Impacts des pratiques culturales sur la production du sorgho (*Sorghum bicolor* L.) et du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) et sur le bilan partiel de l'azote sous niébé au Burkina Faso. *International Journal Biological and Chemical Sciences*, 2016, 10 (5), 2215-2230.
- [14] Ahmadi, N., Chantereau, J., Letheve C.H., Marchand J.L., Ouendeba R. Les céréales in: MAE, CIRAD, GRET, Mémento de l'agronome. *Editions du GRETCIRAD*. Pp.777-792, 2006.
- [15] Rabat. Les engrais et leurs applications. *Quatrième édition*. 77 p, 2003.
- [16] Lompo F. Effets induits de la fertilité des sols sur les états du phosphore et la solubilité du phosphate naturel dans deux sols acides du Burkina Faso. Thèse de Docteur d'Etat. *Université de Cocody/l'UFR STRM*.254p, 2009.
- [17] Mokwunye, A. U., A. De Jager, Smaling E. M. A. Restoring and maintaining the productivity of West African soils: Key to sustainable development. Misconception of Fertilizer Studies 14. *International Fertilizer Development Central Africa*, Lomé, Togo, 1996.
- [18] Bekunda, M. A., Bationo A., Sali H. Soil fertility management in Africa: A review of selected research trials, p. 63-79. In: R. 1. Buresh et al. (ed.) Replenishing soil fertility in Africa. *SSSA Special Publication 51*, SSSA, Madison, WI, 1997.
- [19] SENASOL/Guinée. Guide d'analyse de sols, 3<sup>ème</sup> édition, Conakry, 2012.
- [20] Etter. Engrais organiques: rendement et qualité. *Revue UFA Productions végétales*, 2017a.
- [21] Zheng X., Fan J., Cui J., Wang Y., Zhou J., Ye M., Sun M. Effects of biogas slurry application on peanut yield, soil nutrients, carbon storage, and microbial activity in an Ultisol soil in southern China. *Journal of Soils Sediments*, 2016, 1 (6), 449-460.
- [22] Tripathi B., Tripathi M., James C., Stegen M., Kim Ke D., Jonathan M., Adams Y., Kyung L. Soil pH mediates the balance between stochastic and deterministic assembly of bacteria. *The ISME Journal*, 2018, 1 (2), 1072-1083.
- [23] Savci S. Investigation of effect of chemical fertilizers on environment. *Apcbee Procedia*, 2012b, (1), 287-292.
- [24] Zhu Z., Jin J. Fertilizer use and food security in China. *Plant Nutrition and Fertilizer. Science*, 2013, 1 (9), 259-273.
- [25] Asdrubal M., Sylvie D., Charonnat C., Denys F., Fresse J.C., Thomas J. M., *Fertilisation et amendements*. Educagri éditions, 131 pages, 2006.
- [26] Segnou j., Akoa a., Youmbi e., et Njoya j. Effet de la fertilisation minérale et organique sur le rendement en fruits du piment (*capsicum annum 1.*; solanaceae) en zone forestière de basse altitude au Cameroun. 10 pages, 2012.
- [27] Majumder B., Mandal B., Bandyopadhyay P., Gangopadhyay A., Mani P., Kundu A., Mazumdar, D. Organic amendments influence soil organic carbon pools and rice-wheat productivity. *Soil science society of America journal*, 2008, 7 (2), 775-785.
- [28] Umsha S., Divya, M., Prasanna, K., Lakshmi pathi, R., and Sreeramulu, K. Comparative effect of organics and biofertilizers on growth and yield of maize (*Zea mays*. L). *Current Agriculture Research Journal*, 2014, (2), 55-62.
- [29] Ouédraogo E., Mando A., Zombré N.P. Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural system in west Africa. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 2001, 8 (4), 259-266.
- [30] Ouédraogo E., Mando A., Brussaard L., Stroosnijder L., (2007). Tillage and fertility management effects on soil organic matter and sorghum yield in semi-arid West Africa. *Soil and Tillage Research*, 2007, 9 (4), 64-74.
- [31] Fatondji D., Martius C., Vlek P. Zaï - A traditional technique for land rehabilitation in Niger. *ZEF news*, 2001, (8) 1-2.
- [32] Palé, S., Mason, S. C., Taonda, S.J.B. Water and fertilizer influence on yield of grain sorghum varieties produced in Burkina Faso. *South African Journal Plant Soil*, 2009, 26 (2): 91- 97.
- [33] Ndiaye A, Ndiaye O, Bamba B, Guèye M, Sawané O. Effets de la fertilisation organo- minérale sur la croissance et le rendement du « mil sano » (*Pennisetum glaucum* L. R. Br) en Haute Casamance (Sénégal) *European Scientific Journal*, 2019, 15 (33) 1857-7881.
- [34] Anonyme, 2003, Gestion de la fertilité des sols pour la sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne, *Publication FAO*, No 25, Rome. 63, 2003.
- [35] Gheysari M., Mirlatifi S. M., Homae M., Asadi, M. E., Hoogenboom, G. Nitrate leaching in a silage maize field under different irrigation and nitrogen fertilizer rates. *Agricultural water management*, 2009, 9 (6), 946-954.
- [36] Chandna, P., Khurana, M., Ladha, J. K., Punia, M., Mehla, R., and Gupta, R. (2011). Spatial and seasonal distribution of nitrate-N in groundwater beneath the rice-wheat cropping system of India: a geospatial analysis. *Environmental monitoring and assessment*, 2011, 1 (78), 545-562.
- [37] Siébou P. S., Barro A, Koumbem M, Sere A, Traore H. 2021. Effets du travail du sol et de la fertilisation organo-minérale sur les rendements du mil en zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2021, 15 (2): 497-510.