



**Original Paper**

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

## Effets du compost de *Jatropha curcas* L. et de la fumure minérale vulgarisée sur les propriétés chimiques du sol et des rendements du maïs (*Zea mays*) à l'ouest du Burkina Faso

Pascal BAZONGO<sup>1\*</sup>, Karim TRAORE<sup>2</sup>, Benoit KIEMTORE<sup>3</sup>, Isdine Aziz Nambon DA<sup>2</sup>,  
Alou COULIBALY<sup>3</sup> et Ouola TRAORE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Fada N'Gourma, Institut Supérieur du Développement Durable,  
BP: 54 Fada N'Gourma, Burkina Faso.

<sup>2</sup>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département Gestion des Ressources  
Naturelles et Système de Production, INERA-Farako-Ba,  
Laboratoire Sol Eau Plante, BP 910 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

<sup>3</sup>Institut Polytechnique Rural de Formation et Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, BP 06  
Koulikoro, Mali.

\*Corresponding author; 01 BP. 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso, E-mail: bazpasco@yahoo.fr

### REMERCIEMENTS

Les auteurs traduisent également leur gratitude à l'Institut Supérieur du Développement Durable de l'Université de Fada N'Gourma pour son soutien financier à la réalisation de cette étude.

---

Received: 03-03-2023

Accepted: 11-08-2023

Published: 31-08-2023

---

### RESUME

Le maïs occupe une place importante au niveau mondial. Cependant, des contraintes pédoclimatiques majeures pèsent sur l'intensification de sa culture. Afin d'apporter une contribution à l'amélioration de la productivité du maïs, une étude a été menée en station de recherche de l'INERA Farako-Ba à l'ouest du Burkina Faso. Le dispositif expérimental a été un bloc de Fisher complètement randomisé à 4 répétitions, comportant cinq traitements chacun. Le facteur étudié a été le type de fumures pris à cinq niveaux de fertilisation : T1 (200 kg/ha de NPK + 150 kg/ha Urée) = (Fumure Vulgarisée) ; T2 (5 t/ha compost) ; T3 (6 t/ha compost + FV) ; T4 (7 t/ha compost + FV) ; T5 (8 t/ha compost + FV). Les résultats montrent que dans le traitement T5, la teneur en P assimilable augmente significativement de 34% comparativement à celle issue du traitement T1. La teneur en K disponible augmente de 11% dans le traitement T5. Les rendements grains et biomasse de maïs issus du traitement T5 ont augmenté respectivement de 1399 kg.ha<sup>-1</sup> et de 1840 kg.ha<sup>-1</sup> par rapport au traitement T1. Le compost issu du *Jatropha* améliore donc la productivité du maïs. Il apparaît nécessaire de poursuivre cette étude dans d'autres zones agro-écologiques en vue de proposer des formules de fumures adaptées.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Mots clés :** Maïs, compost, *Jatropha curcas*, fumure minérale, rendement, Burkina Faso.

## Effects of compost of *Jatropha curcas* L. and popularized mineral manure on soil chemical properties and yields of maize (*Zea mays*) in western Burkina Faso

### ABSTRACT

Maize occupies an important place at world level. However, major pedoclimatic constraints weigh on the intensification of its cultivation. In order to make a contribution to improving maize productivity, a study was conducted at the INERA Farako-Ba research station in western Burkina Faso. The experimental design was a completely randomized Fisher block with 4 repetitions, with five treatments each. The factor studied was the types of manure taken at five fertilization levels: T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha urea) = (Vulgarized manure); T2 (5 t/ha compost); T3 (6 t/ha compost + FV); T4 (7 t/ha compost + FV); T5 (8 t/ha compost + FV). The results show that in soils from T5 treatments, the assimilable P content increases significantly by 34% compared to that from T1 treatment. The available K content increases by 11% in T5 treatment soils (8 t/ha compost + FV). Grain yields and maize biomass from the T5 treatment increased by 1399 kg.ha<sup>-1</sup> and 1840 kg.ha<sup>-1</sup> respectively compared to the T1 treatment. Compost from *Jatropha* therefore improves the productivity of corn. It appears necessary to continue this study in other agro-ecological zones with a view to proposing manure formulas adapted.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

**Keywords:** Maize, compost, *Jatropha curcas*, mineral manure, yield, Burkina Faso.

---

### INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays essentiellement agricole dont l'état des ressources naturelles est tributaire des aléas climatiques (MEDD, 2014). Le secteur rural joue un rôle primordial dans le développement socio-économique du pays avec 86% de la population active et environ 30% du PIB (SCADD, 2013). Il constitue la base de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations et contribue pour plus de 60% aux revenus des ménages agricoles (SCADD, 2013).

Les céréales (mil, sorgho, maïs, riz, fonio) constituent les principales productions végétales au Burkina Faso (PNSR, 2012). Le maïs est la culture alimentaire de base la plus largement pratiquée en Afrique subsaharienne. Elle occupe plus de 33 millions d'hectares chaque année. Au Burkina Faso, bien que le maïs soit cultivé dans toutes les régions du pays, sa production varie d'une région à l'autre (DGESS, 2016). La satisfaction des besoins caloriques du maïs est estimée en moyenne à 19% (SPAAA, 2013). La culture du maïs obéit autant à des besoins de consommation que de commercialisation

(Boone et al., 2008). Pour cette raison, le maïs est perçu comme une production fondamentale pour l'atteinte de la sécurité alimentaire. Mais force est de constater que, l'épuisement des sols constitue le problème majeur auquel se trouvent confrontés les acteurs de la filière du maïs, en général, et les producteurs du maïs, en particulier (Adjanohoun et al., 2011). Face à cette difficulté d'accès aux intrants et la dégradation des agro-systèmes se traduisant par une baisse sensible des rendements, l'application du compost à base du *Jatropha curcas* et de fumures minérales pourraient être une alternative pour une production plus accrue du maïs mais aussi pour une meilleure gestion de la fertilité des sols de nos agro-systèmes. Selon Sori (2011), le *Jatropha curcas* serait capable de lutter contre la dégradation des terres et de réhabiliter les terres peu fertiles. Très peu d'informations scientifiques existent sur la combinaison du compost de la plante à la fumure minérale vulgarisée au Burkina Faso. La question de recherche qui se pose est de savoir quel est l'effet du compost de *Jatropha curcas* combiné à de la fumure minérale vulgarisée

sur la culture du maïs ? C'est dans cette optique que s'inscrit, la présente étude. Cette étude vise à contribuer à l'amélioration de la productivité du maïs dans la zone Ouest du Burkina Faso.

## MATERIEL ET METHODES

### Présentation des sites d'étude

Notre étude a été conduite à la station de recherche de l'INERA/Farako-Bâ. Cette station est située à 10 kilomètres au Sud-ouest de Bobo-Dioulasso sur l'axe Bobo-Banfora. Elle couvre une superficie de 475 hectares (ha) dont 375 ha aménagés en parcelles expérimentales (Figure 1). Ses coordonnées géographiques sont de 04°20' de longitude Ouest, 11°60' de latitude Nord avec une altitude 405 m. Le climat de la zone est de type Sud-soudanien avec une saison pluvieuse qui dure de 5 à 6 mois (mai- octobre) et une saison sèche (novembre à avril). La température moyenne est de 25°C. Au cours des dix dernières années (Figure 2), l'année 2018 a été la plus pluvieuse avec 1303,8 mm en 70 jours contre 723,07 mm en 51 jours de pluie enregistrée en 2017 (année la moins pluvieuse). Les sols de Farako-Bâ sont en majorité de type ferrugineux tropical. Selon Bado (2002), ce sont des sols pauvres en argile et en matière organique. La végétation de la station de Farako-Bâ se caractérise par une savane herbeuse à arborée assez dense par endroit. Les espèces rencontrées sont : *Gmelina arborea*, *Parkia*, *Benth Adansonia digitata (L)*, *Andropogon gayanus Kunth*, *Bracharia sp.* (Guinko, 1984).

### Méthodologie

Le matériel végétal utilisé dans l'expérimentation était du maïs (*Zea mays*) dont la variété était la Komsaya avec un cycle semis-maturité de 93j et un rendement moyen de 8 à 9,5 t/ha. Le matériel fertilisant était constitué de deux types (fertilisants organique et minéral) : le compost à base de *Jatropha curcas L.* et des engrais minéraux NPK-SB (14-18-18+6+1) et l'Urée (46%N). Le facteur étudié était la fertilisation prise à 5 niveaux de

variation. Les niveaux de variation du facteur ont constitué les traitements (Tableau 1).

### Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé est en bloc de Fisher complètement randomisés comportant cinq (05) traitements à quatre répétitions. Chaque traitement représentait une parcelle élémentaire (PE) soit un total de 20 PE. Les dimensions du dispositif entier étaient de 36 m x 26 m, soit une superficie totale de 936 m<sup>2</sup> et celles des PE de 6 m x 5 m soit 30 m<sup>2</sup> chacune. Les parcelles élémentaires étaient distantes de 1,5 m et un intervalle de 2 m entre les blocs. Le semis s'est fait manuellement en Juin 2022 à raison de 2 à 4 graines par poquet à une profondeur de 3 à 5 cm à des écartements de 80 cm entre les lignes et 40 cm entre les poquets. Des apports en fertilisants (compost, NPK, et Urée) ont été effectués. Le compost comme fumure de fond a été épandu sur les parcelles élémentaires. NPK-SB (14-18-18+6+1) a été appliqué au 15<sup>ème</sup> et 30<sup>ème</sup> jour après par traitement. L'Urée (46%N) a été apportée au 45<sup>ème</sup> jour après semis. Des désherbages manuels ont été effectués au besoin. Aucun traitement phytosanitaire n'a été effectué.

### Collecte des données

#### Prélèvement des échantillons de sol

Des prélèvements de sol ont été effectués pendant la phase végétative de la culture à une profondeur de 0-20 cm pour des analyses chimiques. Ces prélèvements ont été effectués à la tarière suivant la diagonale dans chaque parcelle élémentaire en trois (3) points de sondage pour constituer un échantillon composite pour la détermination des paramètres chimiques du sol.

### Paramètres chimiques

Les analyses ont concerné le pH eau, le phosphore assimilable, le carbone organique (C), l'azote total (N) et le potassium disponible (K). Elles ont été réalisées au Laboratoire Sol-Eau-Plante de l'INERA. Le pH H<sub>2</sub>O a été mesuré à partir d'une suspension de sol dans l'eau par la méthode

électrométrique au pH-mètre à électrode de verre (AFNOR, 1999). La teneur en carbone organique a été déterminée selon la méthode de Walkley et Black (1934). La détermination de l'azote total (N tot) a été faite selon la méthode de Walinga et al. (1995). L'élément K<sub>disp</sub> a été ensuite déterminés au spectrophotomètre (CECIL instrument, CE 3020, Serial N°126-288, Cambridge England). Le phosphore assimilable a été extrait selon la méthode de Bray-1 (Bray et Kurtz, 1945). La détermination du rapport C/N a été effectuée à partir des résultats d'analyse du carbone total et l'azote total.

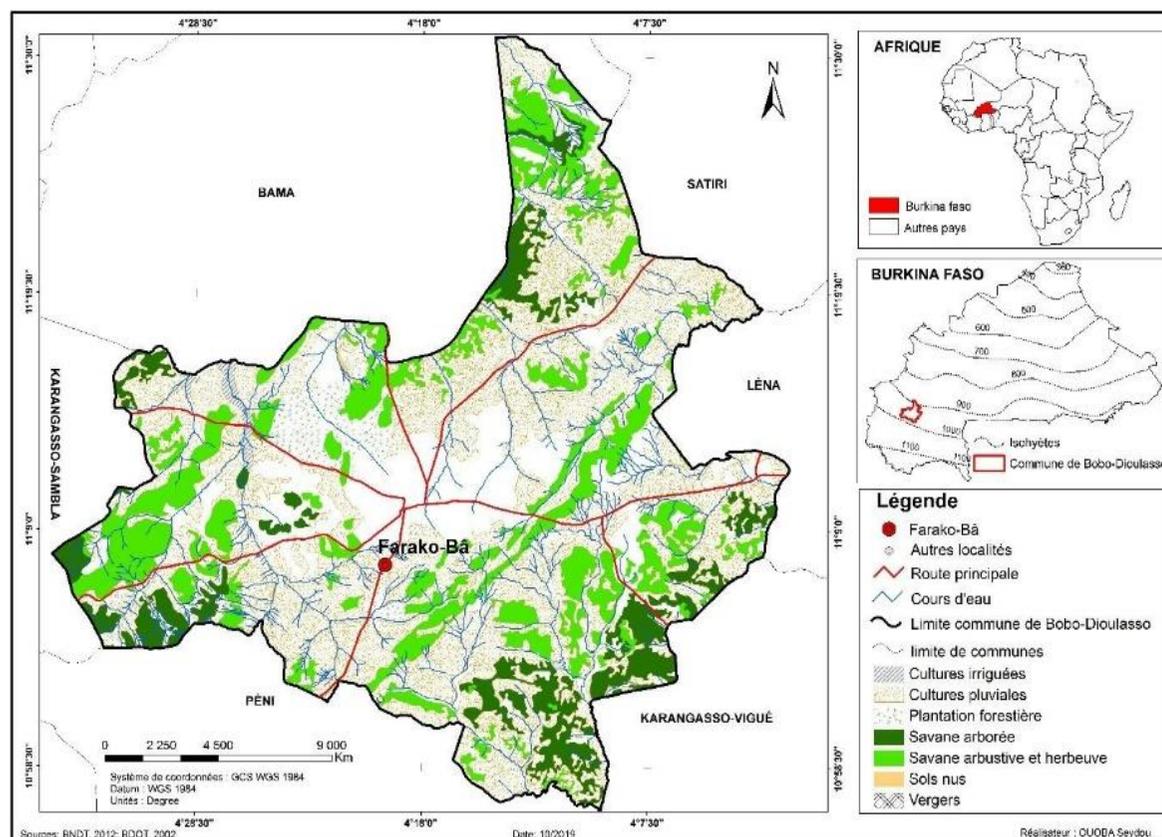
### Paramètres agro-morphologiques du maïs

La hauteur des plants de maïs, le nombre de feuilles ainsi que le diamètre au collet des plants ont été évalués au 15° ; 30° et

45° JAS sur 12 plants des lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Le rendement paille et le rendement grains ont été déterminés à partir de la collecte des données sur une superficie de 4 m<sup>2</sup> délimitée dans chaque traitement. Les composantes du rendement comme le poids de 1000 grains, le rendement grains et le rendement paille en maïs, ont également été évaluées.

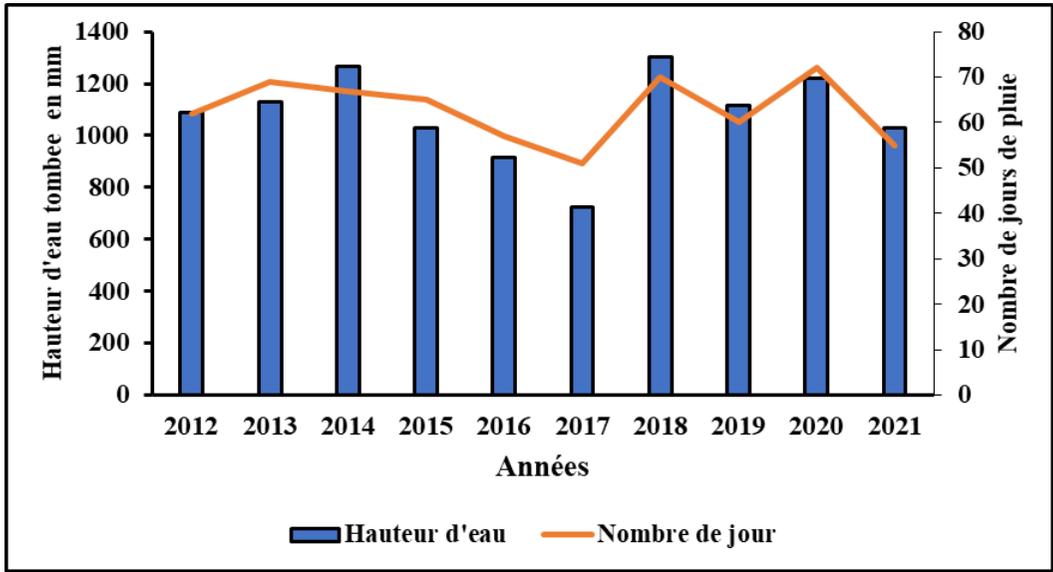
### Analyse statistique

Les données collectées ont été traitées à l'aide du tableur Excel 2007, et soumises à une analyse de variance. Les moyennes des variables ont été comparées en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité 5% à l'aide du logiciel GenStat édition12, version 2009.



**Figure 1** : Localisation de la station de recherche de Farako-Bâ.

Source: GRN-SP/INERA-Farako-Bâ (2022).



**Figure 2** : pluviométrie des dix dernières années à la station de Farako-Bâ.  
 Source : Station météorologique de l'INERA/Farako-Bâ (2022).

**Tableau 1** : Traitements comparés.

Traitements	Significations	Code
Traitement 1 (T1)	200kg/ha de NPK + 150kg/ha Urée =	FV (Fumure Vulgarisée)
Traitement 2 (T2)	5t/ha de compost	
Traitement 3 (T3)	6t/ha de compost + FV	
Traitement 4 (T4)	7t/ha de compost + FV	
Traitement 5 (T5)	8t/ha de compost + FV	

**RESULTATS**

**Effet des fumures sur les propriétés chimiques du sol**

*pH eau, Carbone organique (C) et Azote total (N tot)*

Le Tableau 2 présente les caractéristiques chimiques des sols en fonction des fumures. D'une manière générale, on n'observe aucune variation significative entre les traitements pour ce qui concerne le pH, le C organique, l'azote ainsi que le rapport C/N. Les valeurs du pH montrent que les sols du site sont acides. Les taux de carbone organiques et d'azote sont

similaires et faibles dans l'ensemble, quel que soit le traitement. Les rapports C/N oscille entre 10 et 12.

*Phosphore assimilable et potassium disponible*

Les teneurs en P assimilable et K disponible sont significativement différents dans les sols entre les traitements (Tableau 3). Le teneur en P assimilable augmente significativement de 34% dans le sol issu du traitement T5 (8 t/ha compost + FV) comparativement à celle issue du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée). Dans les sols provenant des traitements T3 (6 t/ha

compost + FV) et T2 (5 t/ha Compost), les teneurs en P assimilable augmentent respectivement de 23% et de 21%. La faible teneur du sol en P assimilable est issue du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée). Pour ce qui concerne le teneur en K disponible, on observe une augmentation de 11% dans les sols du traitement T5 (8 t/ha compost + FV) par rapport à celle du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée). La teneur en K disponible des sols du traitement T4 (7t/ha compost + FV) augmente de 8%. La même tendance est observée avec la plus faible teneur en K disponible dans les sols du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée).

#### **Effet des fumures sur les paramètres agromorphologiques**

##### ***Hauteur des plantes de maïs en fonction des traitements à 15, 30 et 45 JAS***

La Figure 3, présente l'évolution de la hauteur moyenne des plantes de maïs en fonction des traitements au 15<sup>ème</sup>, 30<sup>ème</sup> et 45<sup>ème</sup> JAS. L'analyse statistique des résultats n'a révélé aucune variation significative entre les différents traitements au 15<sup>ème</sup> et 30<sup>ème</sup> JAS. Les plants de maïs sont similaires dans tous les traitements. Par contre, au 45<sup>ème</sup> JAS les plants de maïs du traitement T5 (8t/ha compost + FV) croient plus vite avec 45,55 cm par rapport à ceux issus du traitement T1. La plus faible hauteur de plant de maïs provient du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée) avec 29,72 cm.

#### **Composantes du rendement de maïs en fonction des traitements**

##### ***Poids moyen de 1000 grains en fonction des traitements***

Après analyse statistique des résultats, le Tableau 4 présente le poids moyen de 1000 grains de maïs. Aucune variation significative du poids de 1000 grains de maïs n'a été

observé, quel que soit le traitement. Les poids de 1000 grains de maïs obtenues sont similaires.

##### ***Rendement en biomasse et en grain de maïs en fonction des traitements***

Les résultats sont présentés à la Tableau 5. On note des différences significatives entre les traitements mis en comparaison aussi bien dans le traitement T1, que dans les traitements T2, T3, T4 et T5. Le rendement grains de maïs issu du traitement T5 (8 t/ha compost + FV) a augmenté de 1399 kg.ha<sup>-1</sup> par rapport à celui du maïs en culture dans le traitement T1(200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée). On observe une augmentation de 905 kg.ha<sup>-1</sup> du rendement grains de maïs provenant du traitement T4 (7t/ha compost + FV), par rapport à celui de la culture du maïs dans le traitement T1. On observe également une augmentation des rendements grains provenant des traitements T3 et T2. En effet, le plus faible rendement en grains de maïs est issu du traitement T1. Les rendements en paille du maïs, présentent les mêmes tendances évolutives que les rendements grains dans les traitements. Les résultats montrent que les parcelles du traitement T5 produisent plus de biomasse aérienne que celles du maïs en culture dans le traitement T1. On observe des différences significatives entre le rendement paille du maïs dans le traitement T1 et celui du maïs en culture dans les traitements T2, T3, T4 et T5. La quantité de biomasse provenant du maïs cultivé dans le traitement T5 a augmenté de 1840 kg.ha<sup>-1</sup> par rapport à celle du maïs en culture dans le traitement T1. Le rendement paille a été également augmenté dans le traitement T4. L'augmentation de la production de paille dans le traitement T4 est de 1390 kg.ha<sup>-1</sup> par rapport à celle de la culture du maïs du traitement T1. D'une manière générale, le rendement paille du maïs issu du traitement T1 est faible.

**Tableau 2 :** Variation chimique des sols (pH, C, N, C/N) en fonction des traitements.

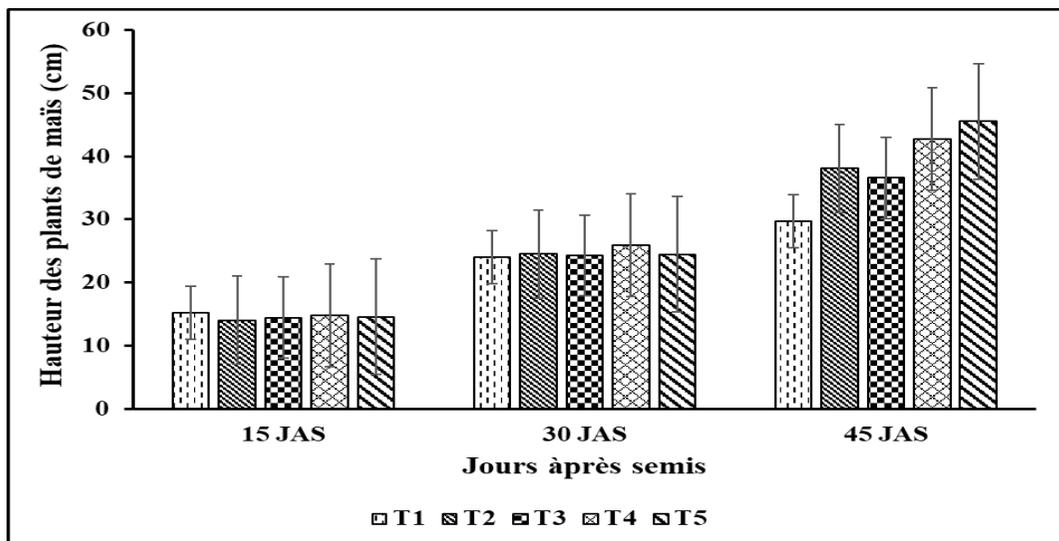
Traitements	pH eau	C_Organique (%)	N_total (%)	C/N
T1	5,24±0,27	0,39±0,06	0,04±0,01	10,98±0,65
T2	5,23±0,21	0,37±0,02	0,03±0,00	11,41±0,65
T3	5,17±0,28	0,40±0,04	0,04±0,00	11,00±0,73
T4	5,21±0,13	0,41±0,13	0,03±0,01	12,00±0,93
T5	5,19±0,14	0,36±0,04	0,03±0,01	12,01±1,47
<b>Probabilité</b>	<b>0,989</b>	<b>0,881</b>	<b>0,782</b>	<b>0,240</b>
<b>Signification</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>	<b>NS</b>

**Légende :** T1 = 200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée, T2 = 5 t/ha Compost, T3 : 6 t/ha compost + FV, T4 = 7 t/ha compost + FV, T5 = 8 t/ha compost + FV. NS = Non Significatif. pH eau= potentiel en ions hydrogène. C\_O = Carbone organique. C/N = Rapport du carbone sur l'azote. N\_total = azote total.

**Tableau 3 :** Variation chimiques des sols (P ass, K disp) en fonction des traitements.

Traitement	Pass (mg/kg)	K_dispo (mg/kg)
T1	2,45a ± 5,37	85,71c±23,34
T2	2,59ab±1,82	93,73b±15,98
T3	3,94b±1,95	98,04ab±21,25
T4	3,36ab±1,83	101,12ab±15,20
T5	5,02b±0,91	107,91a±17,13
<b>Probabilité</b>	<b>0,035</b>	<b>0,047</b>
<b>Signification</b>	<b>S</b>	<b>S</b>

**Légende :** T1 = 200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée, T2 = 5 t/ha Compost, T3 : 6 t/ha compost + FV, T4 = 7 t/ha compost + FV, T5 = 8 t/ha compost + FV. Les valeurs suivies de la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5% selon le test de Student-Newman-Keuls. S = Significatif. P ass = Phosphore assimilable. K disp = Potassium disponible.



**Figure 3 :** Hauteur moyenne par plante de maïs à 15, 30 et 45 JAS en fonction des traitements.

**Légende :** JAS : jour après semis. T1 = 200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée, T2 = 5 t/ha Compost, T3 : 6 t/ha compost + FV, T4 = 7 t/ha compost + FV, T5 = 8 t/ha compost + FV.

**Tableau 4 :** Poids moyen de 1000 grains.

Traitements	Poids de 1000 grains (g)
T1	221,1±14,43
T2	243,0±16,85
T3	240,0±3,46
T4	233,8±32,26
T5	236,0±44,50
<b>Probabilité</b>	<b>0,850</b>
<b>Signification</b>	<b>NS</b>

**Légende :** JAS = jour après semis. T1 = 200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée, T2 = 5 t/ha Compost, T3 = 6 t/ha compost + FV, T4 = 7 t/ha compost + FV, T5 = 8 t/ha compost + FV

**Tableau 5 :** Rendement moyen en grains et paille de maïs.

Traitements	Rendement paille (kg.ha <sup>-1</sup> )	Rendement grains (kg.ha <sup>-1</sup> )
T1	5110b±100	3224b±112
T2	5500b±250	3651b±161
T3	6350ab±257	4015ab±246
T4	6500ab±112	4129ab±133
T5	6950a±230	4623a±120
<b>Probabilité</b>	<b>0,007</b>	<b>0,022</b>
<b>Signification</b>	<b>HS</b>	<b>S</b>

**Légende :** Les chiffres portant les mêmes lettres dans la même colonne ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité 5%. S= significatif, HS = hautement significatif, JAS : jour après semis. T1 = 200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée, T2 = 5 t/ha Compost, T3 = 6 t/ha compost + FV, T4 = 7 t/ha compost + FV, T5 = 8 t/ha compost + FV.

## DISCUSSION

### Effet des fumures sur les propriétés chimiques du sol

D'une manière générale et quel que soit le traitement, le sol du site est acide. L'acidité du sol pourrait être liée à la nature du sol avec une texture dominée par une teneur en limon. Les travaux de Pallo et al. (2008), ont montré que ces résultats sont à l'image de la plupart des sols de la zone Sud-soudanaise. Ces résultats sont en concordance avec ceux de Zoungrana (2016) qui ont signalé le caractère acide ou légèrement acide des sols ferrugineux tropicaux et ferralitiques du Burkina Faso. Quel que soit le traitement, les teneurs en Carbone Organique ainsi qu'en Azote sont faibles. Ces résultats peuvent être attribués à une forte intensité respiratoire des sols et à une intense activité de la biomasse microbienne des sols. De plus, ceci pourrait

s'expliquer par une faible accumulation de la biomasse foliaire dans la parcelle. Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par Coulibaly et al. (2012) qui soutiennent que la mise en culture des terres avec ou sans fertilisation entraîne une diminution rapide du stock de C organique et conduit à une carence en azote. Les taux de matière organique et d'azote restent faibles selon les normes de BUNASOL (1985). Les faibles rapports C/N pourraient s'expliquer par la baisse de l'accumulation de la matière organique, mais également par le travail du sol qui pourrait conduire à une perte d'azote par minéralisation et par érosion hydrique. Selon Soltner (2005), le rapports C/N permet de suivre l'évolution de la matière organique, d'apprécier la richesse de l'humus en azote et de rendre compte de la minéralisation.

La teneur en phosphore assimilable a été supérieure pour le traitement T5 (8t/ha

compost + FV). Ces résultats s'expliqueraient par la forte concentration du phosphore dans le sol suite à la quantité du compost apportée. Cet apport aurait augmenté la quantité totale de phosphore dans le sol ce qui aurait influencé le phosphore assimilable de ces traitements. Ces résultats ont été soutenus par Li et al. (2008), qui ont montré par fixation d'azote, une amélioration du phosphore assimilable du sol dans la rhizosphère. Ces résultats sont similaires à ceux de Koulibaly et al. (2009) qui ont mis en évidence des bilans culturaux positifs en phosphore d'autant plus importants que le sol était fertilisé. Aussi, Alvey et al. (2001) ont montré la colonisation du sol par les mycorhizes dans l'amélioration de la disponibilité du phosphore. La plus forte teneur en K disponible provenant du traitement T5 (8t/ha compost + FV) serait lié à une augmentation de la quantité du compost avec l'apport de 200 Kg NPK+150 Kg d'urée dans le sol. Ce résultat pourrait résulter d'un supplément d'éléments nutritifs apporté par le compost, en particulier le potassium suite à sa minéralisation. Aussi, cela pourrait être lié au rôle des amendements organiques dans l'amélioration des propriétés physico-chimiques du sol à travers une augmentation de sa capacité d'échange (Koulibaly et al., 2015). Par ailleurs, le calcium apporté par le compost à travers le rôle important de ce cation métallique dans l'amélioration de la capacité de rétention du sol pourrait expliquer les fortes teneurs en K disponible obtenues avec le T5 (8t/ha compost + FV). Une observation similaire a été faite avec l'association de la fumure minérale au fumier par Bado (2002).

#### **Paramètres agro-morphologiques du maïs**

Le même niveau de croissance des plantes de maïs au 15<sup>ème</sup> et 30<sup>ème</sup> JAS, dans les traitements pourrait s'expliquer par le fait qu'à ce stade, les plants de maïs n'ont pas encore pu bénéficier pleinement de la fumure apportée. Ces résultats pourraient aussi se justifier, par le fait que dans les premiers moments de sa croissance, la plante investit plus dans ses organes souterrains que dans ses

organes aériens (Chantereau et al., 2013). La bonne croissance des plants de maïs au 45<sup>ème</sup> JAS, dans les traitements avec fertilisants en l'occurrence le traitement T5, indique l'importance de l'apport en éléments N, P et K combiné au compost dans la croissance et le développement des plantes de maïs. La mauvaise performance des plants du maïs dans le traitement T1 se justifierait par l'apport exclusif de la fumure minérale au sol. Cette situation pourrait avoir comme conséquence une insuffisance des ressources disponibles en particulier les éléments minéraux qui sont les principaux facteurs limitant des productions agricoles en zone tropicale sèche (Nolte et al., 2005). Ces résultats pourraient s'expliquer par la minéralisation du compost.

En effet la matière organique est une source d'éléments minéraux assimilables par les plantes après la minéralisation. Nos résultats sont en accord avec les travaux réalisés par Soulama (2008) sur le maïs, qui a montré qu'au bout d'un mois de croissance, le compost mur à base de *Jatropha curcas* favorise une bonne croissance des plants de maïs. Cette performance des plants de maïs issus du T5 pourrait se justifier par la disponibilité des éléments minéraux et à l'amélioration des propriétés physico-chimiques du sol du fait de la combinaison de la fumure organique et minérale. Ces résultats sont conformes à ceux de Grogga et al. (2018) qui ont montré que la matière organique retient les éléments nutritifs en surface alors que l'engrais minéral seul accélère leur migration verticale.

#### **Composantes de rendements**

Le poids de 1000 grains de maïs est similaire dans tous les traitements comparés. Ce résultat montre que le compost et la fumure minérale vulgarisée n'ont donc pas eu d'effets améliorants sur le poids de 1000 grains du maïs. Les meilleurs rendements aussi bien grains que paille du traitement T5 (8t/ha compost + FV) se justifieraient par l'effet combiné de la quantité du compost et de la fumure minérale sur le maïs. Son

importance dans la dynamique des éléments minéraux du sol a une influence directe sur la nutrition des plants de maïs et sur les propriétés chimiques du sol. De plus, l'amélioration des rendements du maïs dans le T5 (8t/ha compost + FV) pourrait provenir de la matière organique qui, à travers sa minéralisation et son importance dans la dynamique de l'azote (Yaméogo, 2012), a une influence directe sur la nutrition de la plante et sur les propriétés chimiques du sol.

La matière organique améliore également la capacité de rétention en eau du sol. Ce facteur améliore la production de matière sèche qui se traduit par des plantes de bonnes vigueur résistant mieux aux aléas climatiques avec pour conséquence de meilleurs rendements (Kantiono, 2010). Aussi, ce résultat pourrait s'expliquer par la forte disponibilité des nutriments notamment le phosphore assimilable et le potassium disponible. Pour Traoré et al. (2012) et Yélémo et al. (2013), le développement de la biomasse aérienne d'une culture est d'autant plus important que le sol est lui-même riche en éléments fertilisants. Nos résultats sont en accord avec ceux de Bougma (2013) qui stipule que les meilleurs rendements du riz sont obtenus avec les fumures organo-minérales. Les faibles valeurs des composantes du rendement provenant du traitement T1 (200 kg/ha NPK + 150 kg/ha Urée) seraient dues à la croissance lente et au faible développement de l'appareil végétatif des plants de maïs. Cette tendance du développement des plants pourrait s'expliquer aussi par le faible niveau de fertilité des sols dans ce traitement.

### Conclusion

Il ressort des analyses chimiques que les sols de façon générale sont pauvres en éléments nutritifs notamment en pH, C organique, en Azote. Les résultats de l'analyse montrent que les fumures ont eu une influence significative sur les rendements aussi bien en grain du maïs qu'en rendement paille. Toutefois, les meilleurs rendements en biomasse et en grain ont été obtenus

généralement par le traitement T5 « 8 t/ha compost + FV ». La production du maïs pourrait être améliorée à l'Ouest du Burkina Faso par une combinaison judicieuse des composts et des fumures minérales. De nos résultats, les fumures apportées ont eu un effet positif sur la teneur en phosphore ainsi qu'en potassium disponible du sol. Les fumures apportées ont affecté positivement le nombre de feuille à 45 JAS et les rendements en grains et paille du maïs. Les résultats obtenus ont montré que la productivité du maïs est réellement fonction du type de combinaison du compost de *Jatropha curcas* et de la fertilisation minérale. Les résultats obtenus ont suscité des interrogations sur le statut du sol sous culture du maïs et nécessitent de ce fait, d'autres investigations. Aussi, il faudra s'assurer que la toxine contenue dans le tourteau de *Jatropha* ne dépasse pas le seuil tolérable.

### CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts pour ce manuscrit.

### CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

PB : Conduite de l'étude sur le terrain, collecte des données, analyses statistiques des données et écriture du manuscrit. KT : orientation de l'étude et correction du manuscrit. BK : collecte des données. AC : correction du manuscrit. OT : orientation de l'étude et correction du manuscrit.

### REMERCIEMENTS

Les auteurs traduisent également leur gratitude à l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (Stations de Recherche de Farako-Bâ) pour l'analyse de échantillons de sol et son soutien multiforme à la réalisation de cette étude.

### REFERENCES

Adjanooun A, Allagbe M, Noumavo PA, Gotoechan-Hodonou H, Sikirou R, DOSSA KK, Glele Kakai R, Kotchoni SO, Babamoussa L. 2011. Effects of plant growth promoting rhizobacteria on

- field grown maize. *Journal of Animal & Plant Sciences*, **11**(3): 1457 – 1465.
- AFNOR. 1999. Détermination du pH. (Association Française de Normalisation) NF ISO103 90, AFNOR Qualité des sols, Paris, pp. 339-348.
- Alvey S, Bagayoko M, Neumann G, Buerkert A. 2001. Cereal/legume rotations affect chemical properties and biological activities in two West African soils. *Plant and Soil*, **231**(1): 45-54. DOI : <https://doi.org/10.1023/A:1010386800937>.
- Bado BV. 2002. Rôle des légumineuses sur la fertilisation des sols ferrugineux tropicaux des zones guinéennes et soudaniennes du Burkina Faso. Thèse de PhD-Département des sols et environnement, Université Laval, France, 148p.
- Bougma BA. 2013. Effet des précédents culturaux et des fumures sur la fertilité du sol et les rendements du riz pluvial. Mémoire de fin de cycle master II, mention gestion intégrée de la fertilité des sols, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, 47p.
- Boone PS, Charles JD, Wanzie RL. 2008. Evaluation sous régionale de la chaîne de valeurs du maïs, rapport technique ATP n°1. Bethesda, MD: projet ATP, Abt Associates Inc 57p.
- Bray RH, Kurtz LT. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science*, **59** : 39-45. DOI: 10.1097/00010694-194501000-00006.
- BUNASOLS. 1985. Etat de connaissance de la fertilité des sols au Burkina Faso. Documentation technique n°1. Section fertilité des sols/Assistance bilatérale néerlandaise, 50p+annexes.
- Chantereau J, Cruz JF, Ratnasdas A, Trouche G. 2013. *Le Sorgho*. Collection Agricultures Tropicales en poche, Quae, Cta. Presses Agronomiques de Gembloux ; 245 p.
- Coulibaly K, Vall E, Aufray P, Nacro, HB, Sedogo MP. 2012. Effets de la culture permanente coton-maïs sur l'évolution d'indicateurs de fertilité des sols de l'Ouest du Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6** (3): 1069–1080. DOI: 10.4314/ijbcs.v6i3.13.
- DGESS. 2016. Résultats définitifs de la campagne agricole et de la situation alimentaire et nutritionnelle 2015/2016, 39p.
- Groga N, Diomandé M, Beugré GAM, Ouattara Y, Akaffou DS. 2018. Etude de la qualité de la symbiose (*Anabaena azollae*, *Azolla caroliniana*), du compost et du NPK sur la croissance végétative et le rendement de la tomate à Daloa (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, **129**: 13004-13014. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v129i1.4>.
- Guinko S. 1984. Végétation de la Haute-Volta, Thèse de doctorat d'Etat, Université de bordeaux 2, France 318p.
- Kantiono S. 2010. Effet de techniques de CES sur les composantes du rendement du sorgho et les propriétés chimiques du sol à l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire d'Ingénieur. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. Burkina Faso. 69 p.
- Koulibaly B, Dakuo D, Ouattara A, Traoré O, Lompo F, Zombré PN, Kouamé AY. 2015. 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. *Tropicicultura*, **33** : 125-134.
- Koulibaly B, Traoré O, Dakuo D, Zombré PN. 2009. Effets des amendements locaux sur les rendements, les indices de nutrition et les bilans culturaux dans un système de rotation coton-maïs dans l'ouest du Burkina Faso. *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, **13** : 103-111.
- Li H, Shen J, Zhang F, Clairrotte M, Drevon JJ, Le Cadre E, Hinsinger P. 2008. Dynamics of phosphorus fractions in the rhizosphere of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and durum wheat (*Triticum*

- turgidum durum* L.) grown in monocropping and intercropping systems. *Plant and Soil*, **312**: 139–150. DOI : 10.1007/s11104-007-9512-1.
- MEDD. 2014. Journée Nationale du paysan (17ème édition, 2014), Document introductif à l'atelier sectoriel. Ouagadougou, Burkina Faso. 26 p.
- Nolte C, Tiki-Manga T, Badjel Badjel S, Gockowski J, Hauser S. 2005. Groundnut, maize and cassava yield in mixed food cropfields after Calliandra tree fallow in southern Cameroon. *Experimental Agriculture*, **41** (1): 21-37. DOI: 10.1017/S0014479704002145.
- Pallo FJP, Sawadogo N, Sawadogo L, Sedogo MP, Assa A. 2007. Statut de la matière organique des sols dans la zone sud-soudanienne au Burkina Faso. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, **12**(3): 291-301.
- PNSR. 2012. Programme National du Secteur Rural (PNSR) 2011-2015, Document de Programme (version finale du 30 mai 2012). Ouagadougou, Burkina Faso. 67 p.
- SCADD. 2013. Rapport de performances à mi-parcours 2013. Ouagadougou, Burkina Faso. 56 p.
- Soltner D. 2005. Les bases de la production végétale. Tome 1. Le sol et son amélioration. Collection Sciences et techniques Agricoles, 24è éd., ISBN : 2-907710-00-1, 471 p.
- Soulama S. 2008. Influence du *Jatropha curcas* la sequestration du carbone et essai de compostage. Mémoire de fin d'études, SVT/UO.56pp.
- Sori LAK. 2011. Réponses physiques des cultures vivrières en association avec *Jatropha curcas* L: cas du niébé (*Vigna unguiculata*) en zone soudano-sahélienne. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies. Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre. Université Ouaga 1 Professeur Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso. 76 p.
- SPAAA. 2013. Revue des politiques agricoles et alimentaires au Burkina Faso. Série rapport pays SPAAA, FAO, Rome, Italie.194p.
- Traoré M, Nacro HB, Tabo R, Nikiéma A, Ousmane H. 2012. Potential for agronomical enhancement of millet yield via *Jatropha curcas* oil cake fertilizer amendment using placed application technique. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **6**(2): 808-819. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i2.23>.
- Yaméogo TG. 2012. Réhabilitation d'écosystème forestier dégradé en zone Soudanienne du Burkina Faso : impacts des dispositifs CES/DRS. Thèse de Doctorat Unique en Développement Rural, Science du Sol, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 160 p.
- Yélémo B, Yaméogo G, Barro A, Taonda SJ, Hien V. 2013. La production de sorgho dans un parc à *Piliostigma reticulatum* en zone nord soudanienne du Burkina Faso. *Tropicultura*, **31** (3): 154-162.
- Walkley A, Black RN. 1934: An examination of the method Degtjareff for determining soil organic matter and to proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, **37**: 29-38. DOI: 10.1097/00010694-193401000-00003.
- Walinga I, van der Lee JJ, Houba VJG, Van Vark W, Novozamsky I. 1995. Plant Analysis Manual. Kluwer Academic, Dordrecht, the Netherlands. p 11.
- Zoungrana L. 2016. Effet des fumures sur la productivité de la pomme de terre (*Solanum tuberosum* L.) dans la zone sud-soudanienne du Burkina Faso : cas de Torosso. Mémoire d'Ingénieur d'Agriculture, CAP Matourkou, 75p.