

Caractérisations physico-chimiques d'un sol hydromorphe amendé par un compost biologique (*Nofosuo*) sous culture de tomate en zone subsaharienne

Jacques SAWADOGO^{1*}, Pane Jeanne d'Arc COULIBALY¹ et Jean Boukari LEGMA²

¹ Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Département de Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Productions (GRN/SP), Laboratoire des Ressources Naturelles et Innovations Agricoles (LARENIA), 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso

² Université Saint - Thomas - d'Aquin (USTA), Faculté des Sciences et Technologies, Laboratoire de Chimie Physique et Electrochimie, 06 BP 10212 Ouagadougou 06, Burkina Faso

(Reçu le 1^{er} Juillet 2022 ; Accepté le 15 Août 2022)

* Correspondance, courriel : jacquischimie@yahoo.fr

Résumé

La présente recherche vise à déterminer l'effet du compost biologique (*Nofosuo*) sur les propriétés physico-chimiques d'un sol hydromorphe amendé avec ce fertilisant sous culture de tomate. Un dispositif en bloc de Fisher complètement randomisé constitué de 7 traitements avec 3 répétitions a été installé. Les traitements comparés étaient : T0 : témoin absolu ; T1 : Compost *Nofosuo* (CN) ; T2 : CN + Fumure organique (FO) ; T3 : CN + Fumure minérale vulgarisée (FMV) ; T4 : CN + FMV + FO ; T5 : FO et T6 : FMV. Ainsi, des analyses de laboratoire ont été effectuées sur des échantillons de sol prélevés sur chaque micro parcelle. Les résultats ont montré une teneur en azote comprise entre 0,03 et 0,06 %, un pH entre 5,9 et 6,3, un taux de matière organique entre 0,71 et 1,08 %, une somme des bases échangeables entre 3,929 et 4,457 cmol.kg⁻¹ et une capacité d'échange cationique (CEC) entre 5,377 et 6,22 cmol.kg⁻¹. Le phosphore assimilable était compris entre 3,41 et 8,68 mg.kg⁻¹. En conclusion, les sols présentaient de bonnes propriétés physiques, de piètres caractéristiques chimiques et par conséquent, un faible niveau de fertilité, ce qui compromet la durabilité du système de production. L'application des amendements organiques et minéraux est donc indispensable pour le relèvement du pH et de la teneur en matière organique de ces sols.

Mots-clés : *système de production, compost Nofosuo, fertilité des sols, durabilité, Burkina Faso.*

Abstract

Physico-chemical characterization of a hydromorphic soil amended by a organic compost (*Nofosuo*) under tomato cultivation in sub-Saharan areas

The current research aims to assess the effect of organic compost (*Nofosuo*) on the physico-chemical properties of a hydromorphic soil amended with this fertilizer under tomato cultivation. A Fisher randomized complete block design with 7 treatments in 3 replications was used. The applied treatments were : T0 : control; T1 : *Nofosuo* Compost (NC); T2 : NC + Organic fertilizer (OF); T3 : NC + Mineral fertilizer (MF); T4 : NC + MF + OF;

T5 : OF and T6 : MF. Soil samples taken from each plot were submitted on laboratory analyses. The results showed that soil nitrogen content was between 0.03 and 0.06 %, pH between 5.9 and 6.3, organic matter content between 0.71 and 1.08 %, sum of exchangeable bases between 3.929 and 4.457 cmol.kg⁻¹ and cation exchange capacity (CEC) between 5.377 and 6.22 cmol.kg⁻¹. The available phosphorus ranged from 3.41 to 8.68 mg.kg⁻¹. In sum, soils had good physical properties, poor chemical characteristics and consequently low level of fertility, which compromises the sustainability of the production system. Therefore, the application of organic and mineral fertilizers is necessary to increase soil pH and its organic matter content.

Keywords : *production system, Nofosuo compost, soil fertility, sustainability, Burkina Faso.*

1. Introduction

En Afrique de l'Ouest, l'explosion démographique en plus de la faible fertilité des sols, oblige l'utilisation d'engrais chimique dans les systèmes de production agricole pour atteindre une croissance agricole substantielle [1]. En effet, les engrais chimiques se caractérisent par leur efficacité et leur effet immédiat sur les rendements des cultures [2]. Cependant plusieurs auteurs ont montré que l'utilisation exclusive des engrais chimiques ne garantit pas une production agricole durable [3 - 5]. L'utilisation inappropriée de ces engrais peut porter atteinte à l'environnement [6, 7]. L'excès d'engrais minéraux fragilise également les plantes et les rend vulnérables aux attaques des insectes et des champignons [8]. En outre, de par l'utilisation des produits chimiques, la biodiversité du sol est fortement réduite ; pourtant, elle joue un rôle primordial dans la vie du sol [2, 9]. Au regard de tous ces inconvénients des engrais chimiques, il est primordial d'adopter de nouveaux modes de gestion de la fertilité des sols. Les amendements organiques ont montré leur efficacité dans la production maraîchère, un secteur d'activité qui occupe une place très importante dans l'économie du Burkina Faso. En effet, Somda et *al.* (2017) [9] ont démontré que la fertilisation organo-minérale permet de tripler les rendements de biomasse du fonio et du sorgho au Burkina Faso. Afin d'améliorer la disponibilité et la qualité des éléments nutritifs dans le sol, un fertilisant organique (*Nofosuo*) est utilisé pour tester la culture de la tomate dans la région du centre du Burkina Faso. Ce fertilisant s'avère comme tous les autres fertilisants organiques, être une opportunité pour rehausser les propriétés physico-chimiques des sols maraichers soumis à de fortes utilisations d'engrais chimiques. Cependant, peu d'études ont été réalisées sur l'effet de ce compost sur les paramètres physico-chimiques du sol. La présente recherche vise à déterminer l'effet du compost *Nofosuo* sur les propriétés physico-chimiques d'un sol hydromorphe. Cette étude permettra d'identifier la dose de ce compost associée ou non à l'engrais minéral capable d'augmenter les teneurs des éléments nutritifs du sol. Aussi, elle contribuera à faire des recommandations d'utilisation efficace et rationnelle du compost organique/biologique auprès des utilisateurs.

2. Matériel et méthodes

2-1. Zone d'étude

L'expérimentation a été réalisée sur une parcelle expérimentale de la commune rurale de Koubri du Burkina Faso située entre la latitude 12°11'39.96" Nord de et la longitude 1°24'56.568" Ouest avec 263 m d'Altitude (*Figure 1*). Cette zone est située dans une zone agro-climatique avec des précipitations annuelles comprises entre 700 et 900 mm. Les sols hydromorphiques y sont dominants et sont en dégradation continue.

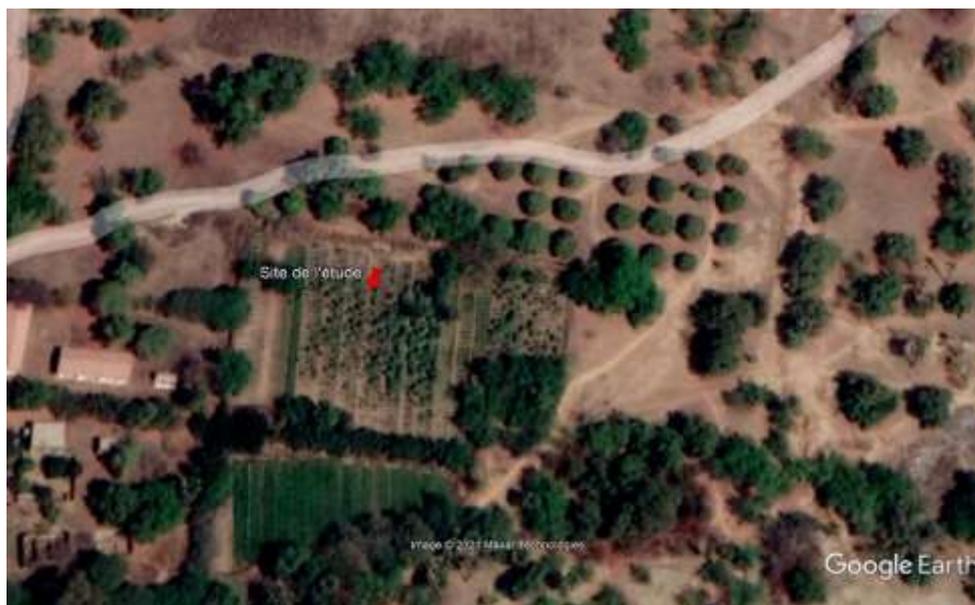


Figure 1 : Localisation du site de l'étude

2-2. Fertilisants et matériel végétal utilisés

Trois (03) types de fertilisations ont été effectuées : une fertilisation à base de compost biologique nommé compost *Nofosuo* ; une fertilisation organique (fumure organique) et une fertilisation minérale vulgarisée (NPK + Urée). Le matériel végétal utilisé dans cette étude est la tomate de variété F1 Mongal (*Solanum Lycopersicum* L.) qui a un cycle de production de 65 jours et ayant des fruits rouge-vifs à la maturité.

2-3. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental utilisé était un bloc de Fisher complètement randomisé à sept (07) traitements et trois (03) répétitions. Les différents traitements étaient : T0 (témoin absolu : sans fertilisant), T1 (500 kg/ha de compost Nofosuo (CN)), T2 (T1 + 9,5 t/ha de FO), T3 (T1 + 350 kg/ha de NPK + 110 kg/ha d'urée (46 %)), T4 (T3 + 9,50 t/ha de FO), T5 (9,5 t/ha de FO), T6 (350 kg/ha de NPK + 110 kg/ha d'urée (46 %)).

2-4. Échantillonnage et analyses de sols

Des échantillons composites de sol ont été prélevés à l'horizon 0 - 20 cm sur le site expérimental et amenés au laboratoire des ressources naturelles et innovations agricoles (LARENIA) du centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST) au Burkina Faso pour la détermination des caractéristiques physico-chimiques conformément aux méthodes développées par Blume [10]. Ces échantillons de sols prélevés ont par la suite été séchés à 40°C pendant quatre jours dans une étuve de marque SHIMADZU et de type STAC S-50 M, puis broyés à l'aide d'un appareil mécanique de type TM-25S et tamisés à 2 mm et ensachés pour les analyses selon la méthode de Beogo et *al.*, [11].

2-4-1. Détermination du carbone organique et des éléments totaux

Le carbone total a été déterminé selon la méthode Walkley-Black [12]. La détermination de la matière organique est basée sur celle du carbone. À partir du pourcentage de carbone (C), on détermine le taux de

matière organique selon la **Formule** : Matière organique = $C \times 1,72$. Après une minéralisation des échantillons par la méthode Kjeldahl, les éléments azote et phosphore totaux ont été dosés directement à l'auto-analyseur et le potassium total au spectrophotomètre à flamme [13].

2-4-2. Détermination de la CEC et des bases échangeables

La CEC a été déterminée par centrifugation d'un échantillon d'un (1) gramme de sol avec l'argent thio-urée. Elle a consisté à l'extraction des cations avec une solution de thio-urée d'argent. Après centrifugation, la capacité d'échange cationique (CEC) et les bases (Mg et Ca) ont été mesurées directement au spectrophotomètre d'absorption atomique. Le potassium et le sodium échangeables ont été déterminés au spectrophotomètre à flamme [13].

2-4-3. Détermination du phosphore assimilable et potassium disponible

L'extraction du phosphore assimilable a été faite selon la méthode Bray I [14]. Elle consiste à extraire la proportion de phosphore liée au calcium ainsi que celle liée à l'aluminium et au fer en utilisant une solution mixte de fluorure d'ammonium et d'acide chlorhydrique. Une solution d'acide chlorhydrique et d'acide oxalique a été utilisée pour extraire le potassium disponible selon la méthode décrite par Walinga et *al.*, [15]. Cette méthode est basée sur la comparaison des intensités de radiations émises par les atomes de potassium avec celles des solutions standards [16].

2-5. Pourcentages de changement des propriétés physico-chimiques des sols

Les changements observés sur les propriétés physico-chimiques des sols entre le début et la fin de l'étude ont été calculés à l'aide de **l'Equation (1)** ci-dessous :

$$x (\%) = \frac{x_2 - x_1}{x_1} \times 100 \quad (1)$$

Avec x_2 : valeur du paramètre chimique considéré à la fin de l'expérimentation et x_1 : valeur du paramètre considéré en début de l'essai [17].

En effet, selon la **Formule**, les valeurs négatives suggèrent les pertes des propriétés des sols par contre les valeurs positives suggèrent une amélioration de la fertilité des sols.

2-6. Analyse statistique de données collectées

Les données collectées ont été saisies à l'aide du Tableur Microsoft Office Excel 2016. L'approche statistique utilisée est une analyse de la variance (ANOVA) à un facteur à l'aide du logiciel GenStat Release 12.1. La comparaison des teneurs par rapport au témoin, a été rendue possible grâce au test de comparaison des teneurs par la méthode de Newman-Keuls (SNK) au seuil de probabilité de 5 % [18].

3. Résultats

3-1. Composition physico-chimique du compost *Nofosuo*

Avant le début de l'expérimentation, un échantillon du compost biologique (*Nofosuo*) a été analysé et les résultats sont consignés dans le **Tableau 1** ci-dessous. Les résultats obtenus montrent que le compost *Nofosuo* est un biofertilisant à pH neutre avec une source des éléments (N, P, K) qui pourraient combler les besoins de la plante de tomate. En effet, l'aptitude d'un compost à améliorer la productivité d'un sol dépend de son rendement en biomasse, de la qualité de cette biomasse et de sa vitesse de décomposition [16].

Tableau 1 : Propriétés chimiques du compost *Nofosuo*

pH(eau)	MO	Nt	Pt	Kt	C/N	Mn	Cu	Zn	B	S	Ca	Mg	Humidité
	%												
7,24	73,92	2,73	2,95	1,49	16	189	126	208	228	684	12,36	6,42	6,78

3-2. Effet des traitements sur les paramètres physico-chimiques des sols

Les résultats d'analyse des propriétés physico-chimiques effectués sur des échantillons composites de sol prélevés avant la mise en place de l'essai et après les récoltes sont consignés dans le **Tableau 2** et **3**. Aussi, les taux de changements de chaque élément survenu dans ce sol pendant l'étude sont présentés dans le **Tableau 4**.

3-2-1. Taux moyen en azote total et en matière organique

Le taux moyen en azote total varie de 0,03 à 0,06 % contre la norme qui est de 0,1 à 0,15 %. Le taux le plus élevé a été observé avec la fumure minérale vulgarisée (T6) (**Tableau 2**). Les taux moyens de matière organique sont très faibles et varient de 0,71 à 1,08 % contre la norme de 2 à 3 %. Le taux le plus élevé a été observé aussi avec le traitement T6 (FMV) (**Tableau 2**). Tous les sols sont largement pauvres en matière organique.

3-2-2. pH et Capacité d'échange cationique (CEC)

Le pH (eau) a varié de 5,9 à 6,3 contre la référence de 6,5 à 7,5. Les pH les plus faibles sont surtout observés avec le traitement témoins absolus (T0) et Compost *Nofosuo* (T1) (**Tableau 2**). Dans l'ensemble, le pH est acide à peu acide dans seulement 14 % des traitements et neutre dans environ 86 % des cas. La CEC a varié de 3,93 et 6,22 cmol.kg⁻¹ (**Tableau 3**) contre la norme de 10 à 25 cmol.kg⁻¹. Les CEC moyens par traitements sont faibles, et sont en dessous de la moyenne (**Tableau 3**). Ainsi, environ 50 % des sols ont des CEC très pauvres, 33,33 % sont pauvres et 16,67 % seulement, sont moyens.

Tableau 2 : Propriétés physico-chimiques des sols (0-20 cm) prélevés avant et à la fin de l'étude

Traitements	pH	pH	C_org	N _{total}	C/N	P _{total}	K _{total}	P _{assimilable}	K _{disponible}
	H ₂ O	KCl							
T0'	6,3 ^b	5,6 ^{ab}	0,36 ^a	0,04 ^a	11 ^a	118 ^a	933,1 ^a	9,19 ^a	92,74 ^a
T0	5,9 ^a	5,1 ^c	0,43 ^a	0,04 ^a	11 ^a	80,1 ^a	913,3 ^a	3,05 ^a	67,09 ^a
T1	6,09 ^{ab}	5,1 ^c	0,41 ^a	0,03 ^a	11 ^a	98,6 ^a	837,5 ^a	4,23 ^a	81,56 ^a
T2	6,3 ^b	5,4 ^b	0,52 ^a	0,05 ^a	11 ^a	117,2 ^a	796 ^a	8,68 ^a	107,21 ^a
T3	6,1 ^{ab}	5,4 ^b	0,50 ^a	0,05 ^a	10 ^a	114,2 ^a	934,4 ^a	7,51 ^a	113,13 ^a
T4	6,2 ^b	5,8 ^b	0,44 ^a	0,04 ^a	11 ^a	75,6 ^a	913,4 ^a	7,54 ^a	92,74 ^a
T5	6,3 ^b	5,5 ^{ab}	0,50 ^a	0,04 ^a	11 ^a	105,6 ^a	923,7 ^a	3,41 ^a	89,45 ^a
T6	6,3 ^b	5,7 ^a	0,63 ^a	0,06 ^a	11 ^a	113,7 ^a	886,5 ^a	8,60 ^a	104,58 ^a
CV (%)	1,7	1,8	25,8	25,6	5,4	25,6	8,4	37,6	24
Probabilité	0,009	<0,001	0,53	0,53	0,66	0,35	0,29	0,025	0,31
Signification	HS	THS	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS

Légende : T0' : sol de départ (avant la mise en place de l'essai) ; T0 : témoin absolu ; T1 : compost Nofosuo ; T2 : compost Nofosuo + fumure organique ; T3 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée ; T4 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée + fumure organique ; T5 : fumure organique ; T6 : fumure minérale vulgarisée ; C/N : Rapport carbone sur Azote ; K_{disp} : Potassium disponible ; P_{BRAV1} : Phosphore assimilable ; K : Potassium total ; NS = Non Significatif ; S = Significatif

3-2-3. Cations échangeables

- ✓ Calcium : La concentration moyenne du calcium échangeable varie de 2,913 à 3,382 cmol.kg⁻¹ contre la norme de 2,3 à 3,5 cmol.kg⁻¹. Comparativement, au traitement T0, les concentrations de calcium échangeable sont très variables dans les autres traitements (**Tableau 3**) ;
- ✓ Magnésium : La concentration moyenne du magnésium échangeable a varié de 0,771 à 0,929 cmol.kg⁻¹ contre la norme de 1 à 1,5 cmol.kg⁻¹. Comparativement, au traitement témoin absolu (T0), seuls les traitements T5 et T6 ont enregistré des concentrations qui ont atteint la valeur seuil. Diverses classes de concentration ont été identifiées et dans les autres traitements, ce seuil moyen n'est pas atteint. En effet, la moitié (33,33 %) des sols sont pauvres en magnésium, 50 % sont très pauvres, 16,67 % sont moyens, 13 % sont riches (**Tableau 3**) ;
- ✓ Potassium : La concentration moyenne du potassium échangeable a varié de 0,172 à 0,325 cmol.kg⁻¹ contre la norme de 0,2 à 0,4 cmol.kg⁻¹. Le seuil moyen n'est pas atteint seulement dans le traitement témoin absolu (T0). Le potassium échangeable est très élevé dans le traitement T2 (compost *Nofosuo* combiné à la fumure organique). Ainsi, 14, 29 % des sols sont pauvres, 71,43 % sont moyennement riches et 14,28 % sont riches en potassium échangeable (**Tableau 3**) ;
- ✓ Sodium : La concentration moyenne de sodium échangeable a varié de 0,034 à 0,049 cmol.kg⁻¹ contre la norme de 0,3 à 0,7 cmol.kg⁻¹. La classification en cet élément a montré des sols très pauvres (**Tableau 3**).

3-2-4. Somme des bases échangeables (SBE)

La concentration en bases échangeables a varié de 3,929 à 4,457 cmol.kg⁻¹ (**Tableau 3**) contre la norme de 5 à 10 cmol.kg⁻¹. Comparativement, au traitement absolu (T0), 83,33 % des sols sont moyennement riches tandis que 16,67 des sols sont respectivement très pauvres en cations échangeables.

Tableau 3 : Effets de la fertilisation sur la CEC et les bases échangeables du sol (0 - 20 cm)

Traitements	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CEC	SBE	TS
	Cmol/kg						
T0'	0,034	0,237 ^a	3,114	0,65	5,377	4,042	75,17
T0	0,040	0,172 ^a	2,947	0,771	5,55	3,929	71,40
T1	0,040	0,209 ^{ab}	2,913	0,838	5,766	4,000	69,36
T2	0,049	0,325 ^b	2,980	0,754	5,667	4,108	72,51
T3	0,043	0,239 ^{ab}	3,382	0,727	5,686	4,391	77,24
T4	0,037	0,237 ^{ab}	2,947	0,724	5,899	3,945	67,02
T5	0,034	0,229 ^{ab}	3,248	0,929	6,22	4,441	71,41
T6	0,046	0,268 ^{ab}	3,214	0,929	5,819	4,457	76,47
CV (%)	29,7	21,5	11	32	7,3	8,8	5,8
Probabilité	0,78	0,0087	0,613	0,848	0,399	0,376	0,096
Signification	NS	S	NS	NS	NS	NS	NS

Légende : T0' : sol de départ (avant la mise en place de l'essai) ; T0 : témoin absolu ; T1 : compost Nofosuo ; T2 : compost Nofosuo + fumure organique ; T3 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée ; T4 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée + fumure organique ; T5 : fumure organique ; T6 : fumure minérale vulgarisée. ; NS = Non significatif ; CEC = capacité d'échange cationique ; SBE = Somme des bases échangeables

3-2-5. Taux de saturation des cations

Le taux de saturation a varié de 67,02 à 76,47 % contre la norme variant de 40 à 60 %. Par rapport aux charges négatives disponibles sur le complexe argilo-humique, la plupart des sols sont bien saturés en bases échangeables. La classification donne 100 % des sols très bien saturés en bases échangeables.

3-2-6. Phosphore assimilable

Les concentrations en phosphore assimilable (**Tableau 2**) ont varié de 3,05 à 8,68 cmol.kg⁻¹ contre la norme de 10 à 15 cmol.kg⁻¹. Comparativement, à l'échantillon de départ (T0') et de témoin absolu (T0), les autres traitements ont des valeurs très élevées, mais sont moyennement pauvres en phosphore assimilable. Les résultats consignés dans le **Tableau 4** montre comparativement aux valeurs initiales, une tendance d'augmentation du pourcentage de changement pour la majorité des paramètres mesurés, excepté le phosphore total qui a connu une baisse pour tous les traitements. En effet, les plus forts pourcentages de changement pour les paramètres du carbone total (34,85 %), azote total (32,73 %), potassium disponible (12,77 %) ont été obtenus avec le traitement de la fumure minérale vulgarisée (T6). Aussi tous les traitements incluant les fertilisants biologiques ont amélioré les teneurs des sols en Carbone, azote, potassium de même que le rapport C/N par rapport au témoin absolu T0.

3-2-7. Influence de la matière organique sur la CEC le potassium échangeable et la capacité d'échange cationique (CEC)

Une relation linéaire a été observée entre le taux de matière organique et la CEC ($R^2 = 0,051$) (**Figure 2**). Plus la teneur en matière organique du sol augmente, plus la CEC devient importante. Le seuil moyen de la CEC est atteint lorsque le taux de matière organique est au moins égal à 1,5 %. La même tendance a été observée entre le taux de matière organique et la concentration en potassium échangeable ($R^2 = 0,38$) (**Figure 3**).

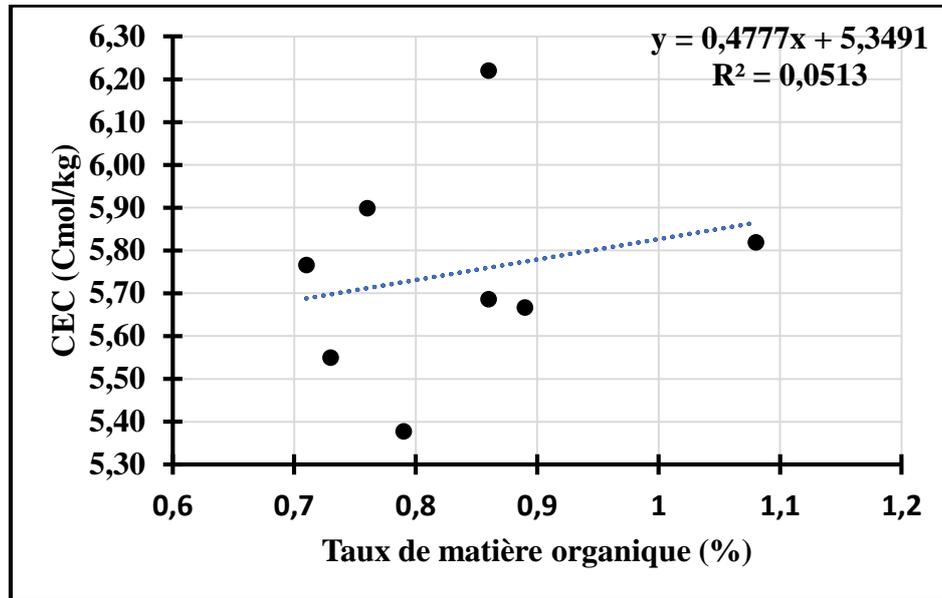


Figure 2 : Effet de la matière organique sur la CEC

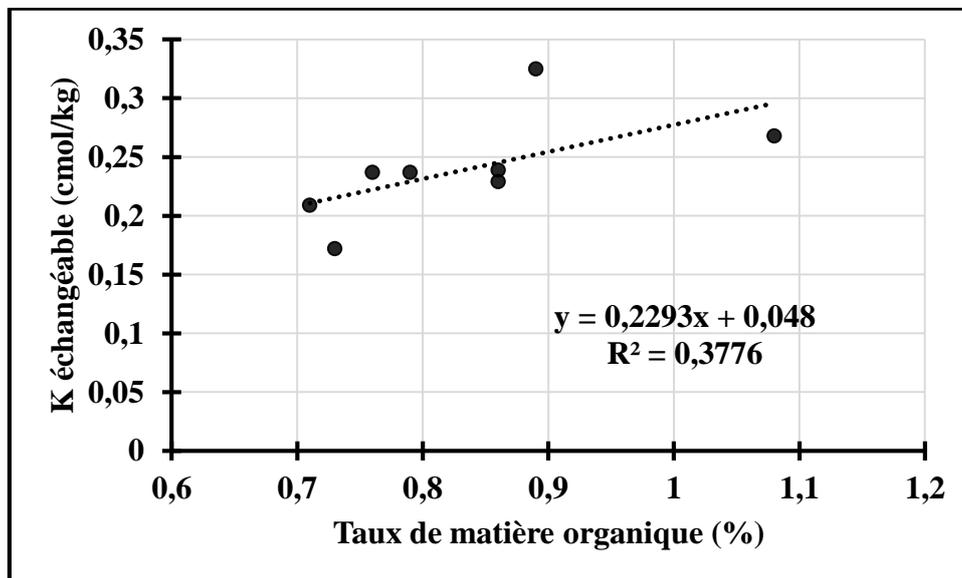


Figure 3 : Effet du taux de la MO sur la concentration en potassium échangeable

Tableau 4 : Pourcentages de changement des propriétés physico-chimiques des sols

Traitements	pH H ₂ O	pH KCl	Corg %	N _{total}	Na ⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Mg ²⁺	MO	P _{total}	K _{total}	P _{assimilable}	K _{disponible}
T0	-4,7	-8 ^b	-10,55	-8,45	16,67	-5,4	-27,66	17,53	-7,12	-1,69	-32,28	-66,85	-27,66
T1	-3,3	-8,5 ^b	-7,12	-12,49	16,67	-6,5	-12,06	27,71	-10,55	-9,55	-16,2	-53,97	-12,06
T2	-1,3	-3,3 ^{ab}	12,36	7,41	41,67	-4,3	36,88	14,91	12,36	-14,22	-0,92	-5,54	15,60
T3	-3	-28 ^{ab}	8,16	9,73	25	8,	0,71	10,81	8,16	0,55	-3,06	-18,19	21,99
T4	-1,7	-3,3 ^{ab}	-4,48	-6,85	8,33	-5,4 ^a	0,00	10,34	-4,48	-1,17	-35,95	-18,03	0,00
T5	-0,3	-1,3 ^{ab}	7,83	0,55	0,00	4,3	-3,55	41,71	7,83	-026	-10,02	-62,91	-3,55
T6	-0,5	1,6 ^a	34,85	32,73	33,33	3,2	12,77	41,60	34,85	-4,25	-3,82	-6,36	12,77
CV (%)	100,4	88,6	482,1	882,1	184,8	1519,9	2285,8	175,5	482,1	240,4	162,7	86,6	2558,9
Probabilité	0,11	0,023	0,523	0,54	0,84	0,589	0,1	0,91	0,52	0,57	0,42	0,06	0,3
Significatio n	NS	S	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Légende : T0' : témoin absolu avant apport de fertilisant ; T0 : témoin absolu ; T1 : compost Nofosuo ; T2 : compost Nofosuo + fumure organique ; T3 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée ; T4 : compost Nofosuo + fumure minérale vulgarisée + fumure organique ; T5 : fumure organique ; T6 : fumure minérale vulgarisée. ; NS = Non significatif ; CEC = capacité d'échange cationique ; SBE = Somme des bases échangeables

4. Discussion

4-1. Propriétés chimiques du compost *Nofosuo*

Le compost *Nofosuo* est un compost très riche en matière organique et en éléments fertilisants (N, P, K, bases échangeables, et en oligo-éléments). Cependant, le rapport C/N dans ce compost est très élevé. En effet, le rapport C/N détermine la décomposable de la matière organique. Il est également considéré comme un signe de la capacité de minéralisation de l'azote [19, 20]. Selon Jiale et *al.*, [21], le rapport C/N a été utilisé pour indiquer la qualité du sol et pour évaluer l'équilibre nutritionnel du carbone et de l'azote des sols. Le carbone et l'azote reflètent le niveau de fertilité et expliquent l'évolution du système écologique régional [21]. Un rapport C/N élevé ralentit la vitesse de décomposition de la matière organique et de l'azote organique [11]. Par conséquent, le rapport C/N élevé présenté lors de l'analyse chimique du compost *Nofosuo* révèle un compost dont la minéralisation de l'azote se fait lentement de même que la décomposition de la matière organique.

4-2. Effet du compost *Nofosuo* sur les propriétés physico-chimiques du sol

Le compost *Nofosuo* testé a affecté significativement l'acidité du sol. L'augmentation d'acidité du sol a été significative selon le Test de Newman-Keuls au seuil de 5 % sous culture de tomate lorsque le compost *Nofosuo* a été associé aux engrais minéraux NPK. Cet effet résulterait de la minéralisation de ce compost qui favoriserait une libération d'ions hydroxyde dans le sol. Malgré les conditions d'hydromorphie temporaires dans ces sols, les proportions élevées en matière organique du compost et ses teneurs en calcium (12,36 g/kg de sol) et en magnésium (6,42 g/kg de sol) seraient à l'origine de l'acidité du sol. Cette observation selon laquelle le compost *Nofosuo* apporté seul ou en combinaison avec les engrais minéraux peut réduire l'acidité des sols hydromorphes est conforme aux résultats de recherche de certains chercheurs [20]. Contrairement à l'acidité du sol, les résultats sur la capacité d'échange cationique du sol, la teneur de phosphore et de la matière organique sont mitigés. Néanmoins, pour l'ensemble de ces paramètres, il ressort une nette amélioration par rapport aux valeurs initiales et au témoin sans fertilisant. Les plus fortes teneurs de la matière organique du sol, du phosphore Bray 1, sont observées avec les traitements combinant les fertilisants organiques aux engrais minéraux. En effet, les engrais organiques et les fertilisants biologiques augmentent le carbone organique, l'activité biologique, l'humidité du sol et aussi l'azote, le phosphore, le potassium, le magnésium et le calcium du sol de [11]. Des résultats similaires ont été trouvés par certains auteurs [22 - 24] qui ont testé ces différents fertilisants biologiques sur différents types de sol. Il ressort que le fertilisant organique *Nofosuo* favorise non seulement l'augmentation du rendement des cultures maraîchères, mais influence positivement les propriétés physico-chimiques du sol, notamment son pH et sa matière organique.

5. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets d'un compost biologique (*Nofosuo*) sur les paramètres physico-chimiques d'un sol hydromorphe pour une gestion durable des exploitations agricoles dans les systèmes de culture à base de la tomate au Burkina Faso. Les résultats de cette étude ont montré qu'en-dehors de la combinaison du compost *Nofosuo* à la fumure organique, il a contribué à améliorer le niveau du carbone et diminué l'acidité du sol, tandis que l'application de la fumure minérale (T6) et du témoin absolu (T0) ont contribué à son accentuation. Aussi, il présente un grand potentiel pour l'amélioration de la disponibilité des éléments nutritifs de sol et peut fournir les quantités des nutriments nécessaires à la culture de tomate sans apport d'engrais inorganiques ; ce qui est capital pour les petits producteurs de la zone d'étude. Ce fertilisant étant obtenu à partir de substrats locaux, pourrait contribuer à réduire l'usage des engrais chimiques, à améliorer les paramètres physico-chimiques du sol et à préserver les sols des périmètres maraîchers. Sa combinaison ou non à la fumure minérale apparaît ainsi comme une stratégie de fertilisation écologique.

Références

- [1] - B. V. BADO, M. P. SEDOGO, M. P. CESCAS, F. LOMPO, A. BATIONO, *Cahiers Agricultures*, 6 (6) (1997) 571 - 575
- [2] - J. OUÉDRAOGO, H. B. NACRO, E. OUEDRAOGO, S. YOUL, M. P. SEDOGO, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (4) (2014) 1838 - 1846
- [3] - A. MANDO, M. BONZI, M. C. S. WOPEREIS, F. LOMPO, L. STROOSNIJDER, *Soil Use and Management*, 21 (2005) 396 - 401 [10.1079/SUM2005339](https://doi.org/10.1079/SUM2005339)
- [4] - B. V. BADO, A. BATIONO, F. LOMPO, M. P. SEDOGO, M. P. CESCAS, A. SAWADOGO, T. B., Rôle des légumineuses sur la fertilité des sols et la productivité des systèmes de cultures. Synthesis of soil, water and nutrient management research in the Volta Basin. B.e. al. Nairobi, Kenya, Ecomedia Ltd : (2008) 127 - 141
- [5] - H. ZEINABOU, S. MAHAMANE, N. H. BISMARCK, B. V. BADO, F. LOMPO, A. BATIONO, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8 (4) (2014) 1620 - 1632 <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i4.24>
- [6] - T. ROMAÏSSA, " Effet de la fertilisation potassique sur la composition minérale de la datte Deglet-Nour sur un sol gypseux (cas des oasis Biskra) ", UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA (2016), 89 p.
- [7] - A. VAN CALOEN, T. DAGNEAU DE RICHECOUR, M.-P. KESTEMONT, " Le maraîchage agroécologique comme réponse à l'insécurité alimentaire au Burkina Faso : analyse et potentiel de création d'une filière commerciale ", Université Catholique de Louvain (2015), 177 p.
- [8] - M. D. DIALLO, M. BALDÉ, B. DIABATE, T. GOALBAYE, A. DIOP, A. GUISSÉ, *Revue Agrobiologia*, 8 (2) (2018) 10780-01085
- [9] - B. B. SOMDA, B. OUATTARA, I. SERME, M. B. POUYA, F. LOMPO, S. J. B. TAONDA, P. M. SEDOGO, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11 (2) (2017) 670 - 683
- [10] - H. P. BLUME, A. PAGE, RH MILLER, D. KEENEY, (Ed., 1982) : *Methods of soil analysis; 2. Chemical and microbiological properties, 2. Aufl. 1184 S., American Soc. of Agronomy (Publ.), Madison, Wisconsin, USA, gebunden 36 Dollar*, 148 (3) (1985) 360 6 368
- [11] - J. SAWADOGO, J. A. C. PANE, B. MADI, A. S. CLAUDE, B. L. JEAN, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 35 (2) (2022) 249 - 259 <http://www.ijias.issr-journals.org/>
- [12] - A. WALKLEY, I. A. BLACK, *Soil Science*, 37 (1934) 29 - 38
- [13] - W. NAANAA, J. SUSINI, *Directions des sols. Ministère de l'agriculture*, 118 (1) (1988) 61 - 63
- [14] - R. H. BRAY, L. T. KURTZ, *Soil science*, 59 (1) (1945) 39 - 46

- [15] - I. WALINGA, W. VAN VARK, V. HOUBA, J. VANDER LEE, *A Series Syllable, Netherlands*, 1 (1) (1989) 10 - 167
- [16] - J. SAWADOGO, P. J. A. COULIBALY, B. TRAORE, M. S. D. BASSOLE, A. KABORE, J. B. LEGMA, *Afrique SCIENCE*, 19 (4) (2021) 189 - 202
- [17] - F. KAHO, M. YEMEFACK, P. FEUJIO-TEGUEFOUET, J. TCHANTCHAOUANG, *Tropicultura*, 29 (1) (2011) 39 - 45
- [18] - J. SAWADOGO, J. B. LEGMA, A. KABORE, P. J. D. A. COULIBALY, S. K. MOUTARI, M. BOUGOUMA, *Afrique SCIENCE*
- [19] - J. SAWADOGO, P. J. D. A. COULIBALY, B. TRAORE, M. S. D. BASSOLE, A. KABORE, J. B. LEGMA, *Afrique SCIENCE*, 19 (4) (2021) 189 - 202
- [20] - P. J. A. COULIBALY, J. SAWADOGO, Y. A. BAMBARA, W. B. OUÉDRAOGO, J. B. LEGMA, E. COMPAORÉ, *Current Agriculture Research Journal*, 9 (1) (2021) 1 - 11 <http://dx.doi.org/10.12944/CARJ.9.1.06>
- [21] - J. HAN, A. ZHANG, Y. KANG, J. HAN, B. YANG, Q. HUSSAIN, X. WANG, M. ZHANG, M. A. KHAN, *Science of The Total Environment*, 803 (1) (2022) 150035
- [22] - A. C. E. HOUENOU, " Etude de l'efficacité des bokashis, du compost et de la solution de biopesticide promus par le centre Songhaï pour améliorer la production de la laitue et de l'amarante au Sud du Bénin ", Université de Liège (Bruxelles) (2019), 103 p.
- [23] - Z. KONFE, B. ZONOU, E. HIEN, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13 (4) (2019) 2129 - 2146
- [24] - J. SAWADOGO, P. J. D. A. COULIBALY, F. J. BAMBARA, A. C. SAVADOGO, E. COMPAORE, J. B. LEGMA, *Afrique Science*, 17 (6) (2020) 44 - 57