



## Effets du vermicompost à base de coques de cacao et de graminées sur quelques paramètres agronomiques de la tomate (*Solanum lycopersicum*), du concombre (*Cucumis sativus*) et chou (*Brassica oleracea*) à Yamoussoukro

Victorine HIEN<sup>1\*</sup>, Moïse N'guetta EHOUMAN<sup>1</sup>, Mamadou Touré<sup>1</sup>, Seydou TIHO<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Université NANGUI Abrogoua (Côte d'Ivoire) 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.

[Hien\\_victorine@yahoo.fr](mailto:Hien_victorine@yahoo.fr) (Auteur correspondant), [ehoumanmoise981@gmail.com](mailto:ehoumanmoise981@gmail.com), [tourexham@yahoo.fr](mailto:tourexham@yahoo.fr), [setiho@hotmail.com](mailto:setiho@hotmail.com)

Original submitted in on 21<sup>st</sup> March 2018. Published online at [www.m.elewa.org](http://www.m.elewa.org) on 30<sup>th</sup> June 2018  
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v126i1.8>

### RESUME

**Objectifs** : Les travaux visaient à déterminer l'influence du vermicompost à base de coques de cacao et de graminées (tonte de gazon) sur quelques paramètres agronomiques de la tomate, du chou et du concombre.

**Méthodologie et résultats** : Les travaux ont été réalisés sur le site maraîcher de Ballakro (Yamoussoukro). Le vermicompostage a été réalisé en deux étapes, la coque de cacao, la tonte de gazon et le mixte (50% coques de cacao et 50% tonte de gazon). La première étape de décomposition a été faite sans les vers de terre. Elle a duré 37, 36, 28 jours respectivement pour le cacao, le mixte et la tonte de gazon. La seconde étape avec le ver de terre, *Eudrilus eugeniae*, 47, 41, 34 jours respectivement pour la coque de cacao, le mixte et la tonte de gazon. Le vermicompost a été testé sur les trois cultures selon un dispositif en blocs de Fisher composé de quatre traitements (vermicomposts à base de coque de cacao, tonte de gazon et mixte, un témoin sans amendement) avec trois répétitions. 400 g de vermicompost ont été apportés par plante.

Le mixte a produit pour la tomate 0,52 kg/m<sup>2</sup> contre 0,05 kg/m<sup>2</sup> pour le témoin. La tonte de gazon a donné au niveau du concombre 0,59 kg/m<sup>2</sup> par rapport au témoin (0,44 kg/m<sup>2</sup>) puis celui à base de coques de cacao a produit 0,11 kg/m<sup>2</sup> par rapport au témoin (0,05 kg/m<sup>2</sup>).

**Conclusions et application des résultats** : Les travaux ont révélé que les meilleurs rendements ont été obtenus avec les vermicomposts par rapport au témoin. Les paysans pourront appliquer les résultats en fertilisant leur sol avec les vermicomposts à base de coque de cacao, et gazon tondu pour accroître leur rendement.

**Mots clés** : Vermicompost, coque de cacao, tonte de gazon, tomate, chou, concombre

### ABSTRACT

**Objectives**: The works were aimed to determine the influence of vermicompost made of cocoa shells and grasses (lawn) on some agronomic parameters of tomato, cabbage and cucumber.

**Methodology and results**: The works have been realized on the market gardening site of Ballakro (Yamoussoukro). The vermicomposting has been realized in two steps with the cocoa shell, grasses and mixed (50% cocoa shells and 50% grasses). The first step of decomposition without the earthworms lasted

37, 36, and 28 days for cocoa, mixed and lawn mowing, respectively. The second step with the earthworm, *Eudrilus eugeniae*, 47, 41, 34 days respectively for the cocoa shell, the mixed and the lawn mowing. The vermicompost has been tested on the three cultures according to a compound Fisher block device of four treatments (vermicomposts based on cocoa shell, lawn mowing and mixed, a witness without amendment) with three repetitions. 400 g of vermicompost have been brought per plant. The combination produced for the tomato 0.52 kg / m<sup>2</sup> against 0.05 kg / m<sup>2</sup> for the control. Lawn mowing gave the cucumber 0.59 kg / m<sup>2</sup> against (0.44 kg / m<sup>2</sup>) for the control. The cocoa shell produced 0.11 kg / m<sup>2</sup> against (0.05 kg / m<sup>2</sup>) for the control.

*Conclusions and Application of Results:* The best yields have been obtained with vermicomposts compared to the control. Farmers will be able to apply these results to increase their yields.

**Keywords:** Vermicompost, cocoa shell, lawn mowing, tomato, cabbage, cucumber

## INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire, pays en voie de développement, a une population qui croît au fil des années grâce à l'amélioration de son système sanitaire depuis l'époque coloniale jusqu'à ce jour. La population était de 6 709 600 habitants en 1975 et de 22 671 331 habitants au recensement de 2014 (RGPH, 2014). Par ailleurs, les besoins en nourriture seront plus élevés face à cette croissance de la population. Pour remédier à cela, la Côte d'Ivoire a développé son système agricole en basant son économie sur l'agriculture. Mais, au fil des années, une pression foncière due à l'urbanisation (construction des logements, de certaines infrastructures), l'Organisation et création des parcs et réserves réduisent les terres disponibles pour l'agriculture (Oura, 2012). A cet effet, les producteurs deviennent de plus en plus sédentaires. Cette sédentarisation réduit la durée des jachères. Elle occasionne l'appauvrissement des sols d'où la baisse des rendements (Abobi et al. 2014 ; Kitabala et al., 2016). Les maraîchers sont les plus concernés par cet état de fait, du moment où les points d'eau ne se multiplient pas. Au contraire, certains disparaissent sous l'effet du réchauffement climatique induisant l'irrégularité des pluies (Asseman 2013 ; Irié et al., 2015). Face à cette baisse des rendements, les producteurs ont adopté des systèmes culturaux tels que l'assolement, la rotation ou l'enfouissement des résidus organiques, végétaux ou animaux dans le sol pour des rendements meilleurs (Ouédraogo et al., 2017). De plus, ils utilisent, les engrais chimiques à des doses et périodes inappropriées. Cette pratique a impacté négativement la

rentabilité de l'activité agricole, l'environnement et la santé humaine (FAO, 2015). Face à ce dilemme, des techniques innovantes ont été trouvées par la recherche et vulgarisées, notamment le compostage et le vermicompostage pour la durabilité du secteur agricole (Re-Source, 2015). En effet, les deux technologies se réalisent avec des résidus agricoles, des déjections animales, des boues d'épuration et plus récemment avec des ordures ménagères (Boughaba 2012 ; Mankoussou et al., 2017). La similarité entre ces deux technologies est la biodégradation de la matière organique pour une mise à disposition des éléments nutritifs pour les plantes. Mais, la différence se situe au niveau des acteurs de la décomposition des substrats. En effet, dans le vermicompostage, les vers de terre sont les acteurs clés du processus. Ceux-ci accélèrent la dégradation de la matière organique alors que pour le compostage ordinaire, la biodégradation est faite par les micro-organismes (Faverial, 2016). Ils permettent, tous deux, une augmentation des rendements (Ramdani 2015, Re-source 2015). Mais, le vermicompost a des rendements meilleurs par rapport au compost ordinaire (Faverial 2016, Sifolo et al. 2016). De plus, Les résidus organiques utilisés pour la production de vermicomposts doivent être de bonne qualité et exemptés de polluants tels que les métaux lourds et les micro-polluants. En outre ces résidus doivent être disponibles en grande quantité afin de satisfaire une production de vermicomposts à grande échelle et de meilleure qualité (renfermant des propriétés favorables aux plantes) pour une

agriculture saine respectant l'environnement et la santé humaine (Ramdani 2015, Re-Source 2015 ; Kitabala et al., 2016 ; Bouin et al., 2017). C'est dans cette optique que les coques de cacao et la tonte de gazon ont été utilisées pour la production des vermicomposts. Ce sont des résidus organiques disponibles et non valorisés. En effet, la Côte d'Ivoire premier producteur mondial de cacao a environ 4 000 000 tonnes de coques de cacao disponibles chaque année dans les plantations et non valorisées (CCC, 2017). De plus, dans les cités administratives et domiciles, les pelouses sont tontes chaque mois. La tonte qui en résulte est stockée et brûlée. Ceci entraîne un

dégagement de CO<sup>2</sup> qui participe à la pollution de l'environnement (OMS, 2016). Partant de ces faits, il serait judicieux de les utiliser pour la production de vermicomposts afin d'aider à l'amélioration de la fertilité des sols. C'est ainsi que notre étude s'est fixé pour objectif de déterminer l'influence du vermicompost à base de coques de cacao et tontes de gazon sur la paramètres agronomiques du chou, de la tomate et du concombre. Les objectifs spécifiques ont consisté (i) à produire les vermicomposts et à identifier leurs compositions chimiques, (ii) à mesurer l'effet des vermicomposts sur quelques paramètres agronomiques des cultures.

## MATERIELS ET METHODES

**Site d'étude :** Les travaux ont été réalisés sur le site maraîcher de Ballakro. Il est situé à 5 km de la ville de Yamoussoukro, capitale politique de la Côte d'Ivoire. Le département de Yamoussoukro est situé entre la latitude 6°49'13" Nord et la longitude 5°16'36" Ouest. Il est limité par ceux de Tiébissou au Nord, Toumodi au Sud, Didiévi et Attiéguakro à l'Est, Sinfra et Bouaflé, à l'Ouest (Yao, 2011). Le relief est peu accidenté avec une altitude moyenne de 200 m. La végétation est une savane pré-forestière parsemée plus ou moins de petits arbres et entrecoupée de bosquets et îlots forestiers. Des galeries forestières occupent les bas-fonds le long des cours d'eau. Sur les sols sableux drainés, apparaissent des peuplements de rôniers et de palmiers dans des prairies de hautes herbes (Yao, 2011). Les sols sont de type ferrallitique et brunifié au niveau des plateaux. Au niveau des plaines et bas-fonds, les sols rencontrés sont rougeâtres, jaune-rougeâtre et sablo-argileux avec présence de gravillons. Ils présentent des aptitudes culturales allant de médiocre à moyenne. Ils sont vite appauvris par les actions de l'homme et de l'érosion. Le sous-sol est caractérisé par une variété de formations géologiques. On y trouve des granites et de la biotite (Yao, 2011). Le climat est du type équatorial. Il est caractérisé par quatre saisons. Une grande saison des pluies de mi-mars à mi-juillet, une petite saison sèche de mi-juillet à mi-septembre, une petite saison des pluies de mi-septembre à mi-novembre, une grande saison sèche de mi-novembre à mi-mars, caractérisée par la présence, de mi-décembre à mi-février, de l'harmattan, qui abaisse considérablement l'humidité atmosphérique. La température moyenne de la région

est d'environ 26°C. L'humidité relative varie entre 75 et 85 % avec des chutes à 40 % en période d'harmattan. Elle se situe entre 80 et 85 % en période pluvieuse (Yao, 2011). La précipitation moyenne de la région ces dix dernières années varie de 900 à 1 100 mm par an avec une répartition spatiale très variable dans l'année. La précipitation moyenne pendant de la période des travaux, de novembre 2016 à février 2017 a été de 13,26 mm (MINADER du Béliér, 2017).

**Production des vermicomposts :** Le vermicompost a été produit dans les environs de l'Institut National Polytechnique de Yamoussoukro (INHP HB). Il est composé de coques de cacao et de tontes de gazon. Les coques ont été collectées chez un producteur de cacao à Logbakro, village situé à 15 km de Yamoussoukro. Elles ont été séchées, triées, concassées, pesées et mis dans des bacs construits avec des briques. La tonte de gazon a été collectée dans les environs du site de production. Les résidus de gazon ont été séchés, triés, pesés et mis dans les bacs également. Ces bacs avaient pour dimensions 1,40 m de long, 0,80 m de largeur et une hauteur de 0,40 m. Ils ont été recouverts avec des cadres à moustiquaire afin d'éviter l'intrusion des prédateurs. La capacité d'un bac était de 20 kg. Il y a eu trois traitements, c'est-à-dire la coque de cacao, la tonte de gazon et un milieu mixte (combinaison de 50 % de chacun des substrats précédents). Ces traitements ont été répétés six fois soit au total 18 bacs utilisés. La durée de pré-compostage était respectivement de 37, 36, 28 jours pour la coque de cacao, le mixte et la tonte de gazon. Après, cette étape de décomposition, deux cent vers de terre de l'espèce *Eudrilus eugeniae* ont été introduits

dans les différents milieux lorsque la température avoisinait 26°C. Ces vers sont des épigés à cycle court (28 jours) et à fort taux de reproduction (la population double tous les 40 à 60 jours) (Byambas, 2017). Les vers ont été récoltés dans des andains installés à proximité du lieu de production. La durée de la seconde phase du vermicompostage avec les vers de terre a été de 48, 40, 34 jours pour le mixte, la coque de cacao et la tonte de gazon. La durée total du cycle de transformation était respectivement de 84, 77, 62 jours pour le mixte, la coque de cacao et la tonte de gazon. Au terme de la production, le vermicompost a été récolté et mis dans des sacs de 50 kg avant son utilisation en champ. Des échantillons ont été analysés au laboratoire de sol de l'INP-HB de Yamoussoukro. Les résultats ont permis de calculer les rapports de carbone et d'azote (C/N) et le pourcentage en azote (N), phosphore (P), et potassium (K).

**Effet des vermicomposts sur les paramètres chimiques des sols et sur les paramètres de croissance de la tomate, du chou et du concombre**

**Dispositif expérimental** : Le vermicompost a été testé sur la tomate, le chou et le concombre pendant la saison sèche (novembre, décembre, janvier, février). Les variétés sélectionnées ont été utilisées, notamment le petomech de SEMIVOIRE ® pour la tomate, le cabus oxylus de CALLIVOIRE® pour le chou et le Poinset de TECHNISEM ® pour le concombre. L'expérimentation a été effectuée sur trois parcelles. Quatre blocs ont été créés sur chaque parcelle. Un bloc

de vermicompost coques de cacao, un bloc de vermicompost tonte de gazon, un bloc de vermicompost mixte et un bloc sans engrais (témoin). Trois répétitions de trois lignes de sept (07) plantes ont été effectuées dans chaque bloc soit 63 plantes. Ces plantes ont reçu chacune 400 g de vermicompost avant repiquage et semis. Quinze jours après le repiquage, les paramètres agronomiques ont été mesurés. En effet, huit (08) paramètres ont été mesurés et analysés. Il s'est agi de la taille (collet- apex), du diamètre du collet, du nombre d'entre-nœuds, du nombre de fruits sur les plantes, du nombre de fruits récoltés et le poids des fruits récoltés. La sélection des plantes dont les paramètres ont été mesurés a été faite de la manière suivante : trois (03) lignes par bloc ont été choisies c'est-à-dire la première ligne, la troisième ligne et la cinquième ligne à l'intérieur du bloc. Les mesures ont été effectuées sur 27 plantes par blocs soit neuf (09) plantes par répétition. Au total les paramètres de 108 plantes ont été mesurés sur une population de 252 plantes. Ce qui correspond à 43 % de plantes sur lesquelles les mesures ont été effectuées. Les fruits récoltés par plante ont été immédiatement mis sur la balance. La récolte a été faite par intervalle de trois jours.

**Analyses statistiques** : Les données ont été traitées avec le logiciel STATISCA.7. Le test statistique ANOVA1 a été effectué pour tester la variabilité entre les différents traitements au seuil de 5%.

**RESULTATS**

**Paramètres chimiques des résidus organiques et des vermicomposts** : Les résultats des analyses du laboratoire sont représentés par le Tableau 1. La quantité de carbone organique était plus élevée dans le milieu mixte (37,89 %) que celles de l'azote, 2,16% dans le milieu tonte de gazon, du phosphore (0,36 %) dans la tonte de gazon et du potassium (2,18 %) dans la coque de cacao. Le rapport C/N était faible dans la

tonte de gazon (14, 53 %). Au terme du vermicompostage, le taux de carbone était élevé dans les milieux, tonte de gazon et mixte. Le taux d'azote était élevé dans le milieu tonte de gazon (1,87 %). Le taux de phosphore était élevé dans le milieu coque de cacao et celui du potassium dans le milieu mixte (0,38% et 0,4%). Le rapport C/N était faible dans le vermicompost à base de tonte de gazon (15,62).

**Tableau 1** : Composition chimique des résidus organiques et des vermicomposts

	Résidus organiques (% de ms)				Vermicomposts (% ms)					
	(C)	(N)	(P)	(K)	C/N	(C)	(N)	(P)	(K)	C/N
coque de cacao	25,71	1,68	0,09	2,18	15,30	13,99	0,62	0,38	2,90	22,56
Mixte	37,89	1,90	0,12	2,09	19,94	29,13	1,23	0,33	4,58	23,68
Tonte de gazon	31,39	2,16	0,36	1,34	14,53	29,22	1,87	0,12	3,43	15,62

**Paramètres physico-chimiques des sols** : L'analyse chimique des sols a montré que les pH des sols de la culture de tomate, du chou et du concombre sont

légèrement acides (tableau 2). Le pourcentage du carbone et de l'azote total était plus élevé dans la parcelle de tomate que dans celles du concombre et du

**Hien et al, J. Appl. Biosci. 2018 Effets du vermicompost à base de coques de cacao et de graminées sur quelques paramètres agronomiques de la tomate du concombre et chou à Yamoussoukro**

chou. La CEC était de (6,4) au niveau de la parcelle de tomate et plus élevée qu'au niveau de celles du concombre (4) et du chou (4). Les concentrations des ions calcium, magnésium et potassium sont plus élevés

au niveau de la parcelle de tomate que celle du concombre et du chou. Les taux de saturation sont insuffisants en bases échangeables (tableau 2) par rapport à la norme qui est de 80 %.

**Tableau 2 :** Paramètres physicochimiques des parcelles

	pH		M.O%		P. ass	Complexe absorbant				Taux de saturation	
	Eau		C	Nt		CEC	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>
Parcelle 1 tomate	6,36		0,63	50	50	6,4	2,02	0,37	0,039	0,046	38,81
Parcelle 2 concombre	6,40		0,34	0,03	32	4	1,37	0,27	0,02	0,19	46,52
Parcelle 3 Chou	6,40		0,34	0,03	32	4	1,37	0,27	0,02	0,19	46,52

Nt : azote total, P. ass : phosphore assimilable, CEC : capacité d'échange cationique

**Effet des vermicomposts sur les paramètres agronomiques de la tomate, du chou et du concombre**

**Paramètres agronomiques de la tomate :** La taille moyenne des plantes était plus élevée avec le traitement mixte (40,40±3,03 cm) que celle du témoin (34,38±3,51) (Tableau 3). Le test statistique ANOVA a indiqué qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin (p < 0,05). Le diamètre moyen du collet a été le même au niveau des trois traitements coques de cacao mais plus grand que celui du témoin (2,78±0,14 cm). Le test statistique ANOVA a montré qu'il existe une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin (p < 0,05). Le nombre d'entre-nœuds moyen, était le même au niveau des différents traitements. Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin (P > 0,05). Le nombre de branches moyen était plus élevé au niveau du traitement coques de cacao (33,99±10,94) qu'au niveau du témoin (18,09±3,53). Le

test statistique ANOVA a indiqué qu'il existe une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin (P<0,05). Le nombre moyen de boutons floraux était plus élevé au niveau du traitement mixte (22,84±7,26) qu'au niveau du témoin (15,05±4,027). Le test ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, (P <0,05). Le nombre moyen de fruits récoltés a été plus élevé au niveau du traitement mixte (5,85±3,349) qu'au niveau du témoin (1,01±0,44). Le test ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, (P <0,05). Enfin, le poids moyen de fruits récoltés était plus élevé au niveau du traitement mixte (175,34±36,50 g) qu'au niveau de celui du témoin (16,20±14,32 g). Selon le test statistique ANOVA, il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, (P<0,05). A la fin du cycle, le vermicompost mixte a donné de meilleurs rendements soit 0,52 kg/m<sup>2</sup> contre 0,05 kg/m<sup>2</sup> pour le témoin.

**Tableau 3 :** Paramètres de la tomate (moyenne ± écartype)

Traitements	Coques de cacao	Tonte de gazon	mixte	Sans engrais (témoin)	P
Taille (cm)	39,33±4,35	39,64±5,67	40,40±3,03	34,38±3,51	0,021
Diamètre du collet (cm)	3,68±0,21	3,60±0,26	3,53±0,21	2,78±0,14	0,000
Nombre d'entre-nœuds	6,92±1,54	6,73±1,49	6,58±1,22	6,27±1,29	0,791
Nombre de branches	33,99±10,94	28,86±3,86	23,53±5,11	18,09±3,53	0,000
Nombre de boutons floraux	20,25±6,97	21,08±2,77	22,84±7,26	15,05±4,027	0,030
Nombre de fruits	5,25±2,68	4,14±1,65	5,98±2,68	1,13±0,9	0,000
Nombre de fruits récoltés	4,79±2,39	5,14±2,95	5,85±3,34	1,01±0,44	0,001
Poids de fruits récoltés (g)	119,84±92,16	153,98±95,77	175,34±36,50	16,20±14,32	0,000

**Paramètres agronomiques du concombre :** Le Tableau 4 montre que les plantes du traitement mixte ( $33,76 \pm 10,53$  cm) étaient plus grandes que celles du témoin ( $29,93 \pm 9,52$  cm). Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin ( $P > 0,05$ ). Cependant, aucune différence n'a été observée au niveau du diamètre moyen du collet des plantes et du nombre moyen d'entre-nœuds, ( $P > 0,05$ ). Le nombre moyen de branches était plus élevé au niveau du traitement coques de cacao ( $31,71 \pm 5,34$  cm) qu'au niveau du témoin ( $23,85 \pm 3,68$  cm). Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, ( $P < 0,05$ ). Le nombre moyen de boutons floraux était plus élevé au niveau du traitement témoin ( $106,59 \pm 43,68$ ) qu'au niveau de ceux des traitements à base de vermicompost. Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin ( $P < 0,05$ ). Le nombre

moyen de fruits sur les plantes était plus élevé au niveau du traitement coques de cacao ( $6,29 \pm 0,37$ ) qu'au niveau du témoin ( $3,92 \pm 0,92$ ). Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin ( $P < 0,05$ ). Le nombre moyen de fruits récoltés était plus élevé au niveau du traitement tonte de gazon ( $2,19 \pm 0,75$ ) qu'au niveau du témoin ( $1,55 \pm 1,07$ ). Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, ( $P > 0,05$ ). Le poids moyen des fruits récoltés était plus élevé au niveau du traitement tonte de gazon ( $197,14 \pm 85,49$  g) qu'au niveau du témoin ( $149,04 \pm 125,69$  g). Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, ( $P > 0,05$ ). A la fin du cycle, le vermicompost à base de tonte de gazon a donné de meilleurs rendements, soit  $0,59$  kg/m<sup>2</sup> par rapport au témoin ( $0,44$  kg/m<sup>2</sup>).

**Tableau 4 :** Paramètres du concombre (moyenne  $\pm$  écartype)

Traitements	Coques de cacao	Tonte de gazon	Coque de cacao +gazon	Sans engrais	P
<b>Paramètres</b>					
Taille (cm)	25,72 $\pm$ 7,48	30,14 $\pm$ 12,13	33,76 $\pm$ 10,53	29,93 $\pm$ 9,52	0,424
Diamètre du collet (cm)	2,97 $\pm$ 0,18	2,95 $\pm$ 0,68	2,85 $\pm$ 0,27	2,58 $\pm$ 0,19	0,151
Nombre d'entre-nœuds	11,77 $\pm$ 0,84	11,58 $\pm$ 1,34	11,62 $\pm$ 0,94	11,70 $\pm$ 1,23	0,982
Nombre de Branches	31,71 $\pm$ 5,34	22,82 $\pm$ 3,82	29,49 $\pm$ 4,07	23,85 $\pm$ 3,68	0,000
Nombre de boutons floraux	57,51 $\pm$ 10,75	90,20 $\pm$ 10,73	52,53 $\pm$ 8,74	106,59 $\pm$ 43,68	0,000
Nombre de fruits sur plante	6,29 $\pm$ 0,37	3,25 $\pm$ 1,08	4,72 $\pm$ 0,86	3,92 $\pm$ 0,92	0,000
Nombre de fruits récoltés	1,20 $\pm$ 0,50	1,74 $\pm$ 0,58	1,85 $\pm$ 0,98	1,38 $\pm$ 1,037	0,301
Poids de fruits récoltés (g)	148,25 $\pm$ 69,44	197,14 $\pm$ 85,49	185,23 $\pm$ 91,17	149,04 $\pm$ 125,69	0,605

**Paramètres agronomiques du chou :** Le Tableau 5 montre que la taille moyenne des plantes du traitement témoin ( $5,44 \pm 0,67$  cm) était plus grande que celle des traitements à base de vermicompost. Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin ( $P > 0,05$ ). Le diamètre moyen de collet du traitement coques de cacao ( $3,89 \pm 0,97$  cm) était plus grand que celui du témoin ( $2,911 \pm 0,242$  cm). Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicompost et le témoin, ( $P < 0,05$ ). Le nombre moyen d'entre-nœuds était identique au niveau de tous les traitements. Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements ( $P < 0,05$ ). Le nombre moyen de

feuilles était plus élevé au niveau du traitement coques de cacao ( $16,55 \pm 2,58$  cm) qu'au niveau de celui du témoin ( $15,41 \pm 0,87$  cm). Cependant, le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicompost et le témoin ( $P > 0,05$ ). Le nombre moyen de fruits récoltés étaient importants au niveau du traitement coques de cacao ( $0,28 \pm 0,17$ ) qu'au niveau du témoin ( $0,15 \pm 0,18$ ). Le nombre moyen de fruits était identique dans les traitements, mixte ( $0,15 \pm 0,11$ ) témoin ( $0,15 \pm 0,18$ ). Le test statistique ANOVA a montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin ( $P > 0,05$ ). Le poids moyen de fruits était plus grand au niveau du traitement coques de cacao ( $38,09 \pm 39,01$  g) qu'au niveau de celui du témoin

(17,29±23,57 g). Le test statistique ANOVA a montré qu'il y a une différence significative entre les différents traitements de vermicomposts et le témoin, (P <05). A

la fin du cycle, le vermicompost à base de coque de cacao a donné de meilleurs rendements, soit 0,11 kg/m<sup>2</sup> par rapport au témoin (0,05 kg/m<sup>2</sup>).

**Tableau 5** : Paramètres du chou (moyenne ± écartype)

Traitements	Coques de cacao	Tonte de gazon	mixte	Sans engrais	P
<b>Paramètres</b>					
Taille (cm)	4,80±1,23	5,11±0,65	5,31±0,27	5,44±0,67	0,354
Diamètre du collet (cm)	3,89±0,97	3,19±0,44	3,035±0,265	2,911±0,242	0,003
Nombre d'entre-nœuds	3,25±0,34	3,41±0,38	3,76±0,32	3,33±0,24	0,013
Nombre de feuilles	16,55±2,58	15,16±1,48	14,22±1,46	15,41±0,87	0,554
Nombre de Fruits Récoltés	0,28±0,17	0,17±0,13	0,15±0,11	0,15±0,18	1,420
Poids des fruits récoltés (g)	38,09±39,01	19,68±15,49	29,20±27,54	17,29±23,57	0,008

## DISCUSSION

### Paramètres du vermicompost

**Composition chimique des résidus organiques et des vermicomposts** : Les valeurs du carbone (C), de l'azote (N), du phosphore (P) et du potassium (K) des résidus organiques ont été réduites au cours du processus de vermicompostage. Ce phénomène s'expliquerait par le fait qu'il ait eu des activités microbiennes de biodégradation. Nos travaux sont en accord avec ceux de (Aubry, 2015) qui ont montré que la principale raison de la diminution du carbone et de l'azote dans le processus de décomposition serait leur utilisation par les micro-organismes du milieu. De par leurs métabolismes ils minéralisent le carbone en dioxyde de carbone (CO<sup>2</sup>) et de l'azote en ammonium (NH<sup>4</sup>) puis en nitrate (NO<sup>3</sup>) et en nitrite. De plus, par la volatilisation du dioxyde de carbone (CO<sup>2</sup>) et de l'ammonium (NH<sup>4</sup>) au cours du même processus. Cette réduction des valeurs du carbone et de l'azote a influencé les rapports C/N des vermicomposts obtenus. Nos résultats corroborent ceux de (Babaammi, 2015) qui stipulent que le rapport C/N est un indicateur utile dans l'étude du vermicompostage. Sa diminution au cours du processus de vermicompostage tendant vers une valeur 25, caractérise un vermicompost stable. Les valeurs du phosphore et du potassium des résidus organiques ont augmenté au cours du processus de vermicompostage. Cette augmentation pourrait s'expliquer par l'activité des micro-organismes. En effet lors de la minéralisation de la matière organique il y a une augmentation de la bio-disponibilité de ces deux éléments majeurs. Ils sont plus stables que l'azote et le carbone (Aziabé et Tchegueni, 2014). La différence de pourcentage en N. P. K de chaque vermicompost s'expliquerait par la différence et la spécificité des résidus organiques utilisés dans chaque traitement. En effet, selon (Blanchard et al., 2014) la teneur en

éléments fertilisants varie en fonction du type de matière organique utilisé.

**Paramètres physico-chimiques des sols** : L'analyse chimique des sols des parcelles, a montré que les pH sont dans l'ordre des sols légèrement acide. Les deux types de sol ont présenté des CEC faibles, des bases échangeables faibles et des taux de saturation en ces bases échangeables insuffisants. Ce qui serait typique aux sols tropicaux et spécifique aux sols ayant leur couvert végétal détruit (Igue et al., 2013). Or, les sites maraichers ayant des couverts végétaux moins denses sont exposés à des fortes évapotranspirations liées à la chaleur due à l'ensoleillement, à la lixiviation des ions instables tels que les Na<sup>+</sup> après les pluies, qui impactent négativement les paramètres physico-chimiques des sols. Ces insuffisances ne permettraient pas la couverture des besoins des plantes pour un rendement optimum (Balarabé 2012 ; Yao et al., 2013).

**Effet des vermicomposts sur quelques paramètres agronomiques de la tomate, du chou et du concombre** : L'application des vermicomposts a eu un effet sur les paramètres agronomiques de la tomate, du chou et du concombre. La différence significative de taille, du diamètre du collet, du nombre d'entre-nœuds, du nombre de branches, du nombre de boutons floraux, du nombre de fruits sur la plante, du nombre de fruits récoltés, du poids de fruits récoltés entre les différents traitements de vermicomposts par rapport au témoin au niveau de la tomate pourrait s'expliquer par le fait que les sols ont une carence préalable en éléments fertilisants. Cela se reflète par leur taux de saturation en bases insuffisantes du complexe absorbant. Le vermicompost a apporté des éléments nutritifs dans la solution du sol. Ceux-ci ont contribué à l'amélioration de la croissance et au développement de ces paramètres. Nos travaux sont

en adéquation avec ceux de (IRD Éditions 2015 ; Boutchich et al., 2016). Ils ont montré que les quantités disponibles d'éléments nutritifs pour les plantes restent faibles dans le sol. Par conséquent, les vermicomposts auraient favorisé la libération rapide des éléments nutritifs dans le sol pour les cultures. La différence au niveau des paramètres agronomiques des trois cultures pourrait s'expliquer par le fait qu'elles ont des exigences différentes au cours de leur cycle. En effet, Celui de la tomate (106 jours), du concombre (65

jours), du chou (100 jours). En outre, le concombre ayant un cycle court aurait utilisé rapidement les éléments fertilisants du sol. Par ailleurs, la tomate et le chou ayant un cycle un peu plus long que celui du concombre auraient utilisé respectivement les vermicomposts à base de coque de cacao et tonte de gazon et à base de coque de cacao parce que leurs rapports C/N avoisinant 25 sont plus stables et libèrent lentement les éléments fertilisants leur permettant de les utiliser en fonction de leur besoin (Sall, 2014).

## CONCLUSION

L'objectif général de notre étude était de caractériser les vermicomposts à base de coques de cacao et de tonte de gazon ainsi que la mesure de leurs effets sur quelques paramètres agronomiques de la tomate, du concombre et du chou. A la fin de l'expérimentation, les compositions chimiques des trois vermicomposts étaient différentes. Le rapport C/N de ceux à base de coques de cacao (22,56) et le mixte (23,68) étaient stables car leurs valeurs tendaient vers 25. Celui du gazon était faible (15,62) distant de 25 donc moins stable. Le pourcentage en azote était plus élevé dans le vermicompost à base de tonte de gazon. Celui du phosphore était plus élevé dans le vermicompost à base de coque de cacao. Quant au potassium, il était plus élevé dans le vermicompost mixte. La mesure des effets de ces vermicomposts sur les quelques paramètres agronomiques de la tomate, du concombre et du chou a révélé une variabilité au niveau des différents blocs traités par rapport au bloc témoin. En outre, la taille moyenne, le diamètre moyen du collet, le nombre moyen d'entre-nœuds, le nombre moyen de bouton floraux, le nombre moyen de fruits récoltés et le poids moyen de fruits récolté des plants de tomate des blocs à base de vermicomposts étaient plus élevés que ceux du témoin. Par ailleurs, au niveau du concombre,

s'est le nombre moyen d'entre-nœuds des plants des blocs de vermicomposts qui étaient plus élevés que celui du témoin. Néanmoins, au niveau de la taille moyenne et le nombre moyen de branches, ce sont les plants des blocs à vermicomposts à base de coques de cacao et le mixte qui étaient plus élevés que ceux du témoin. Au niveau du nombre moyen de fruits récoltés et du poids moyen de fruits récoltés, ce sont les plants des blocs à vermicomposts à base de tonte de gazon et le mixte qui étaient plus élevés que ceux du témoin. Quant au chou, au niveau du diamètre moyen du collet, du nombre moyen d'entre-nœuds et du poids moyen de fruits récoltés, ce sont les plants des blocs à vermicomposts qui étaient élevés par rapport au témoin. Néanmoins, au niveau du nombre de feuilles, ce sont les plants du bloc à vermicomposts à base de coques de cacao qui étaient plus élevés que ceux du témoin. Au niveau du nombre de fruits récoltés, ce sont les plants des blocs à vermicomposts à base de coques de cacao et de tonte de gazon qui étaient plus élevés que ceux du témoin. En thème de rendement, chacune des cultures a eu son meilleur rendement avec un vermicompost spécifique, par exemple la tomate avec le mixte, le concombre avec celui à base de tonte de gazon et le chou avec celui à base de coque de cacao.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions, Monsieur, CISSE Sidiki, Directeur Général de l'ANADER, pour son accord de financement pour nos travaux, Monsieur YAO Koffi, technicien du

laboratoire Pédologique de (INP-HB) pour les analyses de sols et de végétaux.

## REFERENCES

RGPH, 2014. Recensement Général de la Population et de l'Habitat. Rapport d'exécution et présentation des résultats. 49 p.  
Oura KR, 2012. Extension urbaine et protection naturelle : La difficile expérience d'Abidjan. La revue électronique en sciences de

l'environnement (Vertigo) Volume 12 Numéro 2 | septembre 2012.  
Abobi AHD, Angui TKP, Kouadio YJ, 2014. Influence de la fertilisation à base des coques de cacao sur les paramètres chimiques d'un ferral-sol et sur la croissance du maïs (*Zea mays L.*) à Oumé,

- Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences 82 : 7359 – 7371.
- Kitabala MA, Tshala UJ, Kalenda MA, Tshijika IM, Mufind KM, 2016. Effets de différentes doses de compost sur la production et la rentabilité de la tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) dans la ville de Kolwezi, Province du Lualaba (RD Congo). Journal of Applied Biosciences 102 :9669 – 9679 11 P 9670-9671.
- Assemian AE, Kouame KF, Djagoua VE, Affian K, Jourda RJP, Miessan A, Lasm T, 2013. Étude de l'impact des variabilités climatiques sur les ressources hydriques d'un milieu tropical humide : Cas du département de Bongouanou (Est de la Côte d'Ivoire). *Érudit Revues/Revue des sciences de l'eau* Volume 26, numéro 3, 2013, p. 173-261.
- Irié GR, Soro GE, Goula TA B, 2015. Changements d'états de surface et évolutions spatio-temporelles des précipitations sur le bassin versant de la Marahoué (Côte d'Ivoire). *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324 Vol. 13 No. 2 Oct. 2015, pp. 386-397.
- Ouedraogo J, Ouedraogo E, Nacro HB, 2017. La macrofaune du sol améliore l'efficacité de l'utilisation de l'énergie par les microorganismes. *Journal of Applied Biosciences* 114 :11345-11356
- FAO, 2015. Perspectives pour l'environnement. 9 p.
- Re-Source, 2015. Plate forme-Re-Sources. Les techniques de compostage de déchets d'origine naturelle en Afrique et dans les Caraïbes. 12 p.
- Mankoussou M, Mialoundama F, Diamouangana J, 2017. Évaluation économique de quelques niveaux de fertilisation du maïs (*Zea mays* L. variété Espoir) dans la Vallée du Niari, République du Congo. *Journal of Applied Biosciences* 11 : 10882-10893
- Faverial J, 2016. Compostage et vermicompostage des effluents d'élevage : une alternative durable pour le recyclage des déchets d'origine animale. Thèse de Doctorat de l'Université des Antilles 163 p.
- Ramdani MN, 2015. Transformation de la matière organique au cours du co-compostage de boues de station d'épuration et de déchets verts : Approche expérimentale pour une production durable de compost. Thèse de Doctorat de l'Université d'Oran 1 Ahmed Ben Bella d'Algérie 248 p.
- Sifolo SC, Tondoh JE, Kouadio IK, Zoro BI, 2016. Vermicomposts improve yields and seed quality of *Lagenaria siceraria* in Côte d'Ivoire. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)* Vol. 8, No. 3, p. 26-37, 2016.
- Bouin C, Couderc N, Gaffier C, 2017. Étude des quantités et de la qualité du compost de biodéchets ménagers issus de deux formes de compostage collectif à Paris et identification de leurs débouchés potentiels. *Projet ingénieur de 3<sup>ème</sup> année 2016-2017 DA IDEA de l'Université Agro-Paris-Tech* 49 p.
- CCC, 2017. Conseil Café Cacao. Journées nationales du cacao et du chocolat 4<sup>ème</sup> édition des journées nationales du cacao et du chocolat Abidjan (JNCC), Évolution de la filière café-cacao de 2012 à 2017. 60 p. 30.
- OMS, 2016. Qualité de l'air ambiant et santé. Aide-mémoire N°313.
- Yao KP, 2011. Problématique des aménagements fonciers à Yamoussoukro dans le cadre du transfert du capital. État des lieux et proposition de solutions durables (Côte d'Ivoire). Mémoire de fin de Cycle D'ingénieur Des Techniques En Batiment et Urbanisme à l'institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Yamoussoukro 151 p.
- MINADER Bélier, 2017. Rapport semestriel de la région du Bélier. 139 p.
- Byambas P, Lemtiri A, Hornick J L, Ndong BT, Francis F, 2017. Rôles et caractéristiques morphologiques du ver de terre *Eudrilus eugeniae* (synthèse bibliographique). *BASE* volume 21 Numéro 2 : 160-170.
- Aubry SM, 2015. Stabilisation de la structure du sol et valorisation des matières organiques à l'échelle du système de culture. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes 1 82 p.
- Babaammi A, 201. Caractérisation de la biomasse microbienne développée dans un compost issue des déchets du palmier dattier. *Master académique de l'université Kasdimmer, Ouargla d'Algérie* 61p.
- Tcheguani, 2014. Étude de la disponibilité du phosphore assimilable des composts de déchets urbains dans deux sols différents. 12 p. 164-165. *Europe and Scientific Journal*

- February 2014-edition vol.10, No.6 ISSN : 1857– 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- Blanchard M, Coulibaly K, Bognini S, Dugué P, Vall E, 2014. Diversité de la qualité des engrais organiques produits par les paysans d'Afrique de l'Ouest : quelles conséquences sur les recommandations de fumure. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement/Biotechnology, Agronomy (BASE), Society and Environment* 1370-6233 1780-4507.
- Igue AM, Saidou A, Adjanohoun A, Ezui G, Attiogbe P, Kpagbin G, Gotoechan-Hodonou H, Youl ST, Pare T, Balogoun I, Ouedraogo J, Dossa E, Mando A, Sogbedji J M, 2013. Evaluation de la fertilité des sols au sud et centre du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)*
- Numéro spécial Fertilité du maïs. Janvier 2013 BRAB en ligne (on line) sur le site web ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7079.
- Yao NR, Oule AF, N'Goran K D, 2013. Étude de vulnérabilité du secteur agricole face aux changements climatiques en Côte d'Ivoire. Rapport final 105 p.
- IRD Editions, 2015. Restauration de la productivité des sols tropicaux et méditerranéens Contribution à l'agroécologie. Institut De Recherche Pour Le Developpement Montpellier 547 p.
- Balarabé O, 2012. Capital Sol et arrangements institutionnels dans les agrosystèmes du Nord-Cameroun. Thèse de Doctorat de l'Université du Centre International D'Études Supérieures En Sciences Agronomiques Montpellier Supagro 213 p.
- Sall MP, 2014. Étude du compost et du lixiviat obtenue par cocompostage des résidus agroalimentaires à la ferme. Maîtrise en biologie végétale de l'Université de Laval du Québec, Canada 125 p.