

**EFFETS DU COMPOST DE BIOMASSE FOLIAIRE DES LIGNEUX  
AUX CHAMPS SUR LA PRODUCTION DE LA TOMATE  
(*Solanum lycopersicum* L).**

**Barthélémy YELEMOU<sup>1\*</sup>, Mohamed El Habib SANOGO<sup>2</sup>,  
Pascal BAZONGO<sup>3</sup>, Abdoulaye TYANO<sup>4</sup>, Koussao SOME<sup>5</sup>  
et Michel P. SEDEGO<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA),  
Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST),  
Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Production,  
DRREA-Centre Saria, BP 10 Koudougou, Burkina Faso

<sup>2</sup> Université Aube Nouvelle, Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>3</sup> Université Ouaga I, Pr Joseph Ki Zerbo, Centre Universitaire de  
Fada N'Gourma, Burkina Faso

<sup>4</sup> Université Nazi Boni, Institut du Développement Rural,  
Bobo Dioulasso, Burkina Faso

<sup>5</sup> INERA / CNRST, Département Production Végétale,  
01 BP 476 Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>6</sup> INERA / CNRST, Département Gestion des Ressources Naturelles Systèmes  
de Production, 01 BP 476 Ouagadougou, Burkina Faso

---

\* Correspondance, e-mail : [yelbart@hotmail.com](mailto:yelbart@hotmail.com)

## RÉSUMÉ

Cette étude vise une meilleure connaissance des composts à base de biomasse de ligneux pour contribuer à moindres couts à une durabilité des systèmes de production de tomate. La biomasse foliaire de *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Azadirachta indica*, espèces traditionnellement utilisée pour le paillage, a été compostée en tas, avec deux activateurs (le Burkina phosphate et la bouse de vache). Une analyse chimique (pH, Ct, Nt, Pt, Kt) des différents composts a été réalisée. Ces composts ont été ensuite utilisés pour la culture de tomate dans des pots en PVC de 10 dm<sup>3</sup>. Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher avec sept traitements et 5 répétitions. La hauteur des plants, le nombre de feuilles et de fruits a été suivi de même le diamètre et le poids des fruits. Les échantillons de sol des différents pots ont été prélevés et le pH, Ct, Nt, Pt et Kt ont été déterminés. Quel que soit la source de matière végétale, les composts à base de burkina phosphate sont environ 3 à 10 fois plus riches en phosphore total ( $10,22 \pm 2,59$  à  $26,07 \pm 0,76$  g/kg) que

les composts faits avec la bouse de vache et *A. indica* + burkina phosphate donne la plus forte teneur en Kt ( $2037 \pm 90,02$  g/kg), Ct ( $33,25 \pm 10,27$  g/kg) et Nt ( $36,95 \pm 8,66$  g/kg). Le traitement compost de *P. reticulatum* + Burkina phosphate ainsi que *A. indica* + Burkina phosphate produisent plus de fruits de tomate (12 fruits). *P. reticulatum* + bouse de vache donne les plus gros fruits ( $41,32 \pm 3,01$  g). Les composts des ligneux étudiés entretiennent une bonne fertilité des sols et une meilleure production de tomate.

**Mots-clés :** *composts, biomasse foliaire, arbuste, Burkina phosphate, bouse de vache, tomate.*

## ABSTRACT

### **Effects of leaves biomass compost of woody in the fields, on the production of tomato (*Solanum lycopersicum* L)**

This study aims a better knowledge of composts based on woody biomass to contribute to the sustainability of lower cost of tomato production systems. The leaf biomass of *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* and *Azadirachta indica*, species traditionally used for mulching, was composted in heaps, with two activators (Burkina phosphate and cow dung). A chemical analysis (pH, Ct, Nt, Pt, Kt) of the different composts was carried out. These composts were then used for growing tomatoes in 10 dm<sup>3</sup> PVC pots. The experimental design is a Fisher block with seven treatments and five repetitions. The height of the plants, the number of leaves, the diameter and the weight of fruits were monitoring. The soil samples from the different pots were taken and the pH, Ct, Nt, Pt and Kt were determined. Whatever the source of organic matter, the composts based on Burkina phosphate are 3 to 10 times more total phosphorus than the composts made with cow dung ( $10,22 \pm 2,59$  à  $26,07 \pm 0,76$  g/kg) and *A. indica* + burkina phosphate contains the highest concentrations of Kt ( $2037 \pm 90,02$  g/kg), Ct ( $33,25 \pm 10,27$  g/kg) et Nt ( $36,95 \pm 8,66$  g/kg). *P. reticulatum* + Burkina phosphate compost as well as *A. indica* + Burkina phosphate compost produce more tomato fruits per plant (12 fruits). *P. reticulatum* + cow dung gives the biggest fruits ( $41,32 \pm 3,01$  g). The composts of the woody leaves studied maintain good soil fertility and better tomato production.

**Keywords :** *composts, leaves biomass, shrubs, Soil, Burkina phosphate, cow dung, tomato.*

## I - INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays sahélien avec des sols généralement pauvres en matières organiques et un système de production agricole basé sur des parcs agro forestiers [1]. Les espèces agroforestières traditionnellement associées aux cultures connaissent un déficit de régénération sous l'effet de l'aridification climatique et de la pression anthropique [2]. La fragilité de ces écosystèmes est accentuée d'une part par des pratiques agricoles basées sur un système de culture sans restitution organique ou minérale, et d'autre part par l'utilisation abusive des engrais synthétiques qui ont des effets néfastes sur l'environnement ainsi que sur la fertilité des sols [3]. De nombreuses études ont montré que la végétalisation des sites antiérosifs et/ou l'utilisation de certains ligneux aux champs pourrait être une alternative biologique dans la conservation des eaux et la restauration de la fertilité des sols en matière de gestion durable des terres agricoles [1, 4]. La pratique de l'agriculture de conservation est une stratégie naturelle pour le maintien et la restauration de la fertilité des sols. Elle contribue à l'amélioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols avec une stimulation des processus naturels des écosystèmes [1]. Des auteurs comme [5], estiment que les services écosystémiques doivent être préservés et mis à profit pour favoriser le système agraire, d'où une articulation entre système agraire et fonctionnement de l'écosystème afin d'aboutir au concept « agroécologie ».

En outre, des cas d'utilisation des espèces ligneuses telles que *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst, *Guiera senegalensis* J. F. Gmel. et *Azadirachta indica* A. Juss. dans la protection et la restauration de la fertilité des sols, sont courant dans le système agraire traditionnel, d'où l'intérêt de cette étude. En effet, *Piliostigma reticulatum* et *Guiera senegalensis* sont souvent en association avec les céréales et le paillage des zones encroûtées du champ par la biomasse foliaire favoriserait une bonne productivité des cultures associées [6 - 8]. En outre, le neem, espèce exotique à forte production de biomasse est très présente dans les champs de case [9]. L'utilisation de la biomasse de ces différents ligneux au champ se réduit généralement au paillage et au brulis [2]. Les pratiques paysannes qui consistent à mettre en tas et brûler d'importants produits ligneux et non ligneux issus des défrichements effectués lors de la préparation des champs entraînent une baisse graduelle de la fertilité des sols. On constate également que les résidus des espèces ligneuses qui assurent une bonne partie de la couverture du sol sont essentiellement utilisés pour satisfaire d'autres besoins comme l'alimentation du bétail, la construction, l'artisanat, le bois énergie, etc. [1]. Toutefois, la valorisation des espèces ligneuses buissonnantes présentes dans les systèmes agroforestiers comme sources d'engrais verts ou engrais organique pourrait contribuer aussi bien à l'amélioration du statut organique des sols qu'à la productivité des cultures

pour une exploitation durable [10]. Dans le contexte d'une agriculture à faible performance pratiquée sur des sols à fertilité médiocre, l'introduction des espèces ligneuses et leur impact sur les propriétés du sol sont au cœur des débats. A l'étape actuelle des connaissances, les questions de recherche suivantes restent sans réponses. Quels sont les effets du compost à base de biomasse foliaire de ligneux sur la productivité de la tomate ? D'où l'intérêt de notre étude.

## II - MÉTHODOLOGIE

### II-1. Site de l'étude

L'étude a eu lieu à la station de recherches environnementales et agricoles de l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole à Saria dans le centre ouest du Burkina Faso, situé à 12°16' Nord de latitude et 2°09' Ouest de longitude, et à une altitude d'environ 300 m. Le climat de Saria est de type soudano-sahélien caractérisé par une alternance d'une saison sèche plus longue d'octobre en avril et d'une saison pluvieuse, de mai en septembre. La moyenne pluviométrique annuelle avoisine 800 mm. La température moyenne annuelle à Saria est de 28°C avec des températures extrêmes fluctuants entre 12°C en décembre-janvier, et 40°C en mars-avril [6]. La végétation est caractérisée par des savanes à graminées annuelles, à arbres et arbustes. Les arbres et les arbustes sont principalement composés de *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br ex G. Don (Néré), *Vitellaria paradoxum* C.F. Gaertn (Karité), *Faidherbia albida* (Del.) Chev., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss (Cailcédrat), *Azadirachta indica* A. Juss, *Adansonia digitata* (baobab), *Lannea microcarpa* Engl. & K.Krause (Raisin), *Tamarindus indica* Linn (Tamarin), *Guiera senegalensis* J. F. Gmel., *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hoscht, et *Combretum nigricans* Lepr. ex Guill. et Perr. Quant au tapis herbacé, il est principalement composé d'*Andropogon gayanus*, *Loudecia togoensis* et *Schoenfeldia gracilis* [6]. Les sols sont de type ferrugineux tropical lessivé [11]. Ce sont des sols carencés en phosphore et présentant dans certaines conditions des déficiences en azote et potassium.

### II-2. Le compostage

La biomasse foliaire de trois ligneux, *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst, *Guiera senegalensis* J. F. Gmel. et *Azadirachta indica* A. Juss., traditionnellement utilisés comme paillage aux champs [2, 9], a été collectée et séchée. Ces biomasses ont ensuite été compostées en tas, en utilisant deux types d'activateurs qui sont la bouse de vache et le Burkina phosphate, suivant des proportions de 1/3 d'activateur pour 2/3 de substance végétale à composter. Le compostage a duré trois mois. Le compostage en tas consiste à regrouper les résidus directement sur le sol en tas et de les faire décomposer par arrosage et retournement. Au total 6 traitements ont été constitués (**Tableau 1**).

**Tableau 1** : Les différents types de traitements de compost obtenus

Traitement	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Type de compost	Biomasse de <i>G. senegalensis</i> + Burkina phosphate	Biomasse de <i>P. reticulatum</i> + Burkina phosphate	Biomasse de <i>A. indica</i> + Burkina phosphate	Biomasse de <i>G. senegalensis</i> + bouse de vache	Biomasse de <i>P. reticulatum</i> + bouse de vache	Biomasse de <i>A. indica</i> + bouse de vache

### II-3. Analyse chimique du compost

Après maturité, un échantillon de chaque type de compost a été prélevé pour des analyses chimiques au laboratoire Sol Eau Plante de l'Institut de l'environnement et de recherche agricole. Elles ont porté sur le pH eau, le carbone total, l'azote total, le phosphore total et le potassium total.

- pH eau : il a été déterminé directement grâce à un pH- mètre électronique. A cet effet, un pH mètre préalablement calibré est plongé dans une solution du sol et le résultat est lu sur l'appareil.
- Carbone organique total (Ct) : le carbone organique total a été dosé par la méthode de Walkey et Black.
- Azote total (Nt) : il é été dosé par la méthode de Kjeldalh Houba et *al.* (1988). Cette méthode a été utilisée dans de nombreuses recherches relatives aux sols Soudaniens [12, 13].
- Phosphore total (Pt) : il a été dosé par calorimétrie automatique après minéralisation
- Potassium total : Le potassium total (Kt) est déterminé par la méthode de photométrie de flamme.

### II-4. Production de la tomate (*Solanum lycopersicum* L)

#### II-4-1. Dispositif expérimental

L'essai en pot a été réalisé sous une serre. L'expérimentation a été conduite dans un système de pots (PVC de 10 dm<sup>3</sup>). Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher comportant quatre blocs et 5 répétitions. Chaque bloc est composé de sept pots correspondant à un traitement.

- T0 : sol témoin, aucun apport
- T1 : Compost de feuilles de *Guiera senegalensis* + Burkina Phosphate
- T2 : Compost de feuilles de *Piliostigma reticulatum* + Burkina Phosphate
- T3 : Compost de feuilles de Neem + Burkina Phosphate
- T4 : Compost de feuilles de *Guiera senegalensis* + Bouse de vache
- T5 : Compost de feuilles de *Piliostigma reticulatum* + Bouse de vache
- T6 : Compost de feuilles de Neem + Bouse de vache

L'essai en pot a été réalisé sous une serre à la station de Kamboinsé. Les pots ont été remplis de sol arabe prélevé sur l'horizon 0-5 cm, sous houppier des arbres. Par pot nous avons introduit 2 Kg de sol arabe mélangé à 1 Kg de compost. Le témoin est constitué uniquement de sol arabe (3 Kg).

#### ***II-4-2. Suivi des paramètres de croissance et de production fruitière des plantes***

Les semis ont été faits directement dans les différents pots de culture en raison de 5 graines par pot. Les pots ont été régulièrement arrosés chaque matin jusqu'à la fin de l'expérimentation. Les paramètres de croissance et de rendement ont été suivis. Le suivi de la croissance en hauteur des plantes a été effectué chaque semaine pendant toute l'expérimentation et la hauteur des pousses dans chaque pot est mesurée du collet à l'insertion de la plus jeune feuille à l'aide d'une règle graduée de 40 cm. Le nombre de feuilles, de fleurs et de fruits ont été comptés afin d'apprécier la fertilité et la productivité des sols. Le poids frais et le diamètre des fruits de chaque plante sont mesurés à l'aide d'une règle graduée et pesés avec une balance de précision.

#### **II-5. Analyse statistique des données**

Les données ont été saisies avec le logiciel Excel et analysées à l'aide du logiciel XLSTAT- PRO, version 7.5.2 (2007). Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5 %.

### **III - RÉSULTATS**

#### ***III-1. Caractéristiques chimiques de la biomasse foliaire et des composts***

Quel que soit la source de matière végétale, les composts obtenus avec le burkina phosphate sont environ 3 à 10 fois plus riches en phosphore total que les composts faits avec la bouse de vache (Tableau I) Les composts à base du Burkina phosphate renferment les plus fortes concentrations en Kt et en Ct. Le compost de *Azadirachta indica* + Burkina Phosphate se caractérise par les plus fortes teneurs en potassium (2037,54 mg/kg), en C organique (333,25 mg/kg) et en azote total (36,95 mg/kg).

##### ***III-1-1. Paramètres chimiques du sol***

Il n'apparaît pas de différence de pH entre le sol du pot témoin et celui des pots des autres traitements (**Tableau 2**). Quel que soit le traitement, les valeurs du pH des sols sont neutres. On observe par contre des différences hautement

significatives entre les parcelles témoins et les parcelles fertilisées de composts à base du Burkina phosphate, pour le potassium total, le carbone organique et le Phosphore total. Les taux de potassium des sols issus des parcelles fertilisées de compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate et de compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache ont des valeurs respectivement supérieures de 296,25 mg/kg et de 296,56 mg/kg par rapport à celles des sols témoins. Le Pt du sol des parcelles fertilisées de composts à base du Burkina phosphate est plus élevé par rapport à celui du sol témoin.

**Tableau 2 : Caractéristiques chimiques des composts**

Traitements	pH	K (mg/kg)	C (g/Kg)	N (g/kg)	C/N	P (g/kg)
T1	6,23 ± 0,13ab	240,71 ± 17,84g	118,27 ± 12,59d	12,63 ± 1,11c	9,33 ± 2,61c	26,07 ± 0,76a
T2	7,24 ± 0,08b	447,81 ± 32,20f	183,50 ± 5,83d	24,84 ± 5,09b	7,66 ± 0,14d	10,22 ± 2,59c
T3	8,82 ± 0,02a	2037,54 ± 90,02a	333,25 ± 10,27b	36,95 ± 8,66a	9,34 ± 0,07c	14,34 ± 2,08b
T4	6,78 ± 0,09ab	612,99 ± 52,67e	226,06 ± 11,43c	21,97 ± 2,14ab	10,38 ± 0,15c	3,18 ± 1,49e
T5	7,39 ± 0,08b	775,22 ± 79,05d	166,63 ± 11,25d	22,68 ± 1,64ab	7,36 ± 0,27d	3,27 ± 1,61e
T6	8,68 ± 0,04a	935,609 ± 68,96c	206,91 ± 8,27c	20,38 ± 0,80ab	10,12 ± 0,05c	3,54 ± 1,21e
<i>Pr &gt; F</i>	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Significativité	HS	HS	HS	HS	HS	HS

Légende : T1 : Compost de *Guiera senegalensis* + Burkina Phosphate; T2 : Compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina Phosphate ; T3 : Compost de *Azadirachta indica* + Burkina Phosphate; T4 : Compost de *Guiera senegalensis*+ Bouse de vache, T5 = Compost de *Piliostigma reticulatum*+ Bouse de vache, T6 : Compost de *Azadirachta indica* + Bouse de vache.

Les données portant la même lettre dans la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Newman et Keuls.

**Tableau 3 : Paramètres chimiques du sol**

Traitements	pH	K (mg/kg)	C (g/Kg)	N (g/kg)	C/N	P (g/kg)
T1	7,74 ± 0,19a	165,93 ± 1,21e	69,33 ± 2,08d	4,12 ± 0,68b	17,06 ± 2,24a	0,48 ± 0,03d
T2	7,20 ± 0,08a	187,00 ± 18,08e	75,33 ± 2,51c	4,35 ± 0,73b	17,54 ± 2,36a	3,15 ± 0,36a
T3	7,38 ± 0,10a	243,69 ± 21,74b	79,33 ± 3,21c	5,18 ± 0,64a	15,41 ± 1,61b	0,83 ± 0,01d
T4	7,86 ± 0,10a	296,25 ± 1,20a	86,33 ± 1,52b	5,61 ± 0,99a	15,67 ± 2,55b	2,48 ± 0,24b
T5	7,33 ± 0,11a	222,01 ± 18,68c	85,66 ± 2,51b	5,73 ± 0,66a	15,05 ± 1,44b	0,81 ± 0,04d
T6	7,36 ± 0,09a	208,02 ± 17,69d	91,66 ± 2,51a	5,09 ± 0,64a	18,15 ± 1,90a	1,08 ± 0,09c
T7	7,75 ± 0,06a	296,56 ± 2,15a	96,33 ± 1,52a	5,70 ± 0,68a	17,03 ± 1,92a	0,92 ± 0,05d
<i>Pr &gt; F</i>	< 0,641	< 0,0001	< 0,0001	< 0,014	0,012	< 0,0001
Significativité	NS	HS	HS	S	S	HS

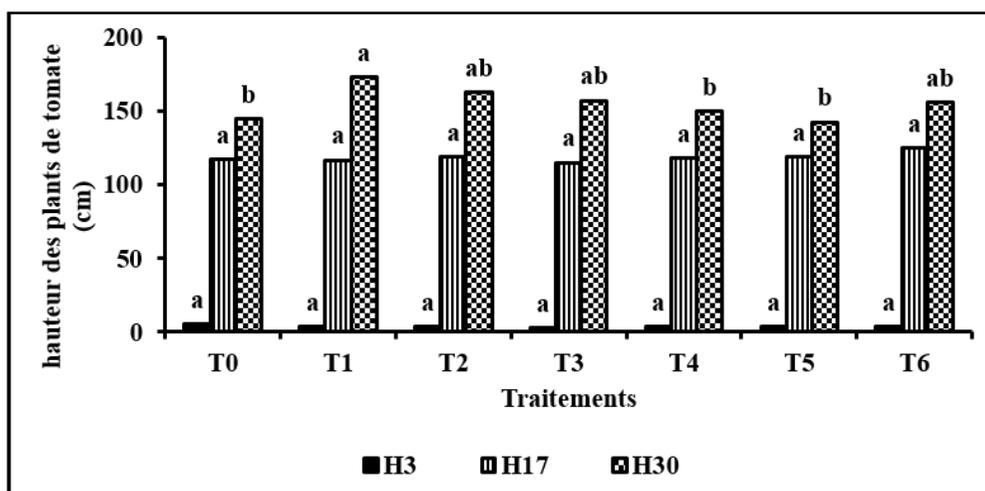
Légende : T1: témoin ; T2 : compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ; T3 : compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate,

T4 : compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate ; T5 : compost de *Guiera senegalensis* + bouse de vache ; T6 : compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache ; T7 : compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache. Les données portant la même lettre dans la colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de probabilité de 5 % selon le test de Newman et Keuls.

### III-1-2. Paramètre physiologiques

#### III-1-2-1. Hauteurs des plants de tomate

Il n'apparaît pas de différence significative ( $P > 0,005$ ) entre la hauteur des plants de tomate de la parcelle témoin et celle des parcelles issus des différents composts au 3<sup>ème</sup> et au 17<sup>ème</sup> Jour après semis (JAS) (**Figure 6**). Par contre au 30<sup>ème</sup> JAS, on observe une différence significative ( $P < 0,005$ ) entre les hauteurs des plants de tomate du témoin et celles des parcelles ayant reçu du compost. Les plants issus du traitement compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate sont de plus grande taille au 30<sup>ème</sup> JAR (173 cm), suivi de ceux des traitements compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate (143 cm), compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate (144 cm) ainsi que du compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache (145 cm), qui sont statistiquement équivalents.



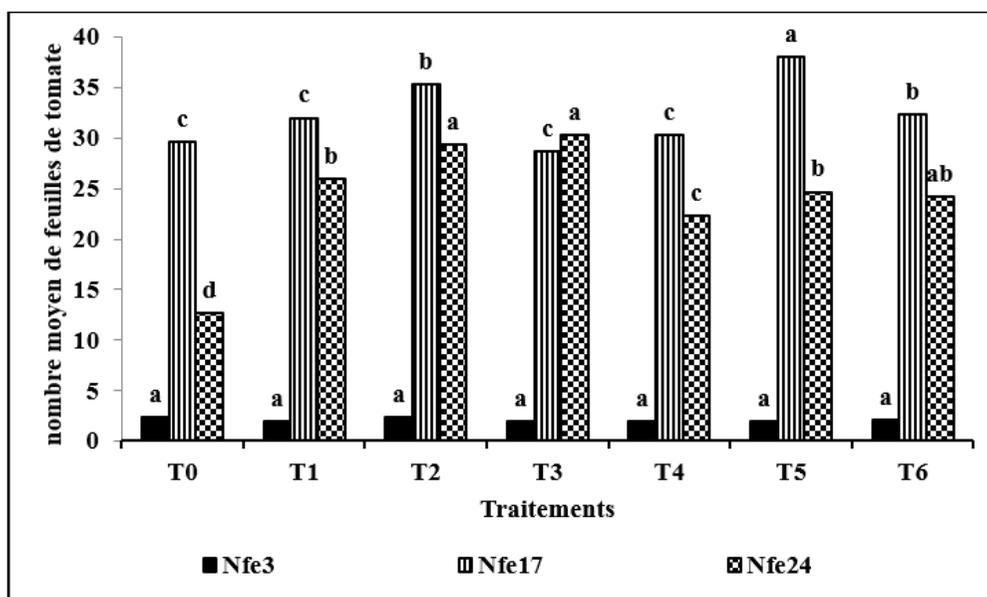
**Figure 1** : Croissance en hauteur des pieds de tomate

Légende : Lorsque la paire d'histogramme est surmontée de lettres différentes, la différence est significative au seuil de 5 % de probabilité (test de Newman-Keuls). H3 : hauteur à 3 jours ; H17 : hauteur à 17 jours ; H30 : hauteur à 30 jours. T0 : témoin ; T1 : compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ; T2 :

compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate, T3 : compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate ; T4 : compost de *Guiera senegalensis* + bouse de vache ; T5 : compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache ; T6 : compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache

### III-1-2-2. Hauteurs des plants de tomate

Au 3<sup>ème</sup> jour après repiquage (JAR), on n'observe aucune différence entre le nombre de feuilles des plants de tomate de la parcelle témoin et celui des parcelles issus des composts (**Figure 7**). Les composts n'ont pas eu d'influence sur le nombre de feuilles des plants de tomate ( $P > 0.005$ ) au 3<sup>ème</sup> JAS. A 17 jours après repiquage, le nombre de feuilles a atteint 30 pour compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate et 32 pour le compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate avec des variations significatives. Au 30<sup>ème</sup> jour après semis, on dénombre 38 feuilles sur les plants de tomate du traitement compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache suivie de celui du compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate avec 36 feuilles, contre 13 feuilles pour les plants de tomate provenant du témoin.



**Figure 2** : Nombre de feuilles des plants de tomate

Légende : Lorsque la paire d'histogramme est surmontée de lettres différentes, la différence est significative au seuil de 5% de probabilité (test de Newman-Keuls). Nfe3: Nombre de feuilles à 3 jours après semis, Nfe17 : Nombre de feuilles à 17 jours après semis, Nfe24 : Nombre de feuilles à 24 jours après

semis ; T0: témoin ; T1 : compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ; T2 : compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate, T3 : compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate ; T4 : compost de *Guiera senegalensis* + bouse de vache ; T5 : compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache ; T6 : compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache.

### III-1-3. Production de fruits

Le nombre de fruits par pied ainsi que le poids moyen d'un fruit montrent des variations significatives entre les traitements (**Tableau 4**). Le traitement compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate ainsi que compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate produisent plus de fruits de tomate (12 fruits), suivi des traitements compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ainsi que celui du compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache (11 fruits). Pour le poids d'un fruit de tomate, les résultats montrent également que le traitement compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache présente un poids supérieur (41,32 g) par rapport à celui du témoin et des autres traitements. Par contre, les résultats ne révèlent aucune différence significative entre le diamètre des tomates de la parcelle témoin et celui des parcelles issus des amendements aux composts.

**Tableau 4 : Paramètres de production**

Traitements	Nombre de fruit par plant	Diamètre d'un fruit (Cm)	Poids d'un fruit (g)
T0	9,16 ± 0,98b	4,25 ± 0,11 b	36,38 ± 2,58 b
T1	11,16 ± 2,64ab	4,38 ± 0,30 ab	38,90 ± 5,58 ab
T2	12,50 ± 3,83a	4,27 ± 0,24 b	36,80 ± 4,95 ab
T3	12,66 ± 4,66a	4,28 ± 0,25 b	36,88 ± 4,74 ab
T4	9,83 ± 2,32ab	4,19 ± 0,15 b	34,55 ± 3,68 b
T5	8,16 ± 1,32b	4,53 ± 0,17 a	41,32 ± 3,01 a
T6	11,16 ± 1,83ab	4,34 ± 0,11 a	37,83 ± 2,51 ab
<i>Pr &gt; F</i>	0,051	0,120	0,051
Significativité	S	NS	S

*Légende : Lorsque la paire d'histogramme est surmontée de lettres différentes, la différence est significative au seuil de 5% de probabilité (test de Newman-Keuls). T0: témoin ; T1 : compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ; T2 : compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate, T3 : compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate ; T4 : compost de *Guiera senegalensis* + bouse de vache ; T5 : compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache ; T6 : compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache.*

## IV - DISCUSSION

### IV-1. Valeurs agronomiques des composts

Le pH des composts à base du Burkina phosphate est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Cela pourrait s'expliquer par l'accumulation de certains nutriments dans la biomasse végétale épiquée et dans la litière. De nombreux auteurs révèlent dans leurs travaux que les pH acides sont caractéristiques des composts immatures, alors que les composts matures ont des pH voisins de la neutralité ou supérieur [13 - 15]. L'augmentation du pH en fin de compostage, serait dû aux ions  $\text{NH}_4^+$  libérés dans les composts matures [16]. Par contre, les feuilles de *Guiera senegalensis* ainsi que celles de *Piliostigma reticulatum* sont acides. Cette faible valeur du pH proviendrait de la présence des acides acétique et lactique au cours de compostage. De plus, l'acidité des composts s'explique par une mauvaise oxygénation pendant le processus de compostage, conduisant ainsi à une production importante d'acides organiques [13, 15, 17, 18]. Les composts à base du Burkina phosphate renferment les plus fortes concentrations en K et en C. La forte concentration en potassium pourrait s'expliquer par la nature du substrat et de la matière à composter. Les plus fortes concentrations en C pourraient s'expliquer par la capacité de la plante à séquestrer le C organique. Selon [13], la majeure partie de ces litières est d'origine foliaire et assure le retour des composantes biologiques au sol dont la décomposition est essentielle pour le flux des nutriments. Plus de 90 % de carbone organique provient du compost [13]. Le compost de *Azadirachta indica* à base de Burkina Phosphate se caractérise par un fort taux en azote. Cela pourrait être lié à la capacité de la plante à accumuler l'azote dans sa biomasse. Par contre, l'effet inverse est observé avec le rapport C/N, qui est supérieure dans les feuilles de *Guiera senegalensis*, les feuilles de *Piliostigma reticulatum* ainsi que dans les feuilles de *Azadirachta indica*. Cela pourrait s'expliquer par la présence de la lignine dans ces végétaux. Ces résultats sont en accord avec ceux des travaux de [6], ainsi que ceux de [10], qui ont montré des rapports C/N élevés dans des rameaux fragmentés (BRF) de *Piliostigma reticulatum* et *Guiera senegalensis*, dues à un taux de lignine plus élevé chez ces ligneux au champ. Les fortes concentrations en Phosphore dans les composts de *Guiera senegalensis*, de *Piliostigma reticulatum* et de *Azadirachta indica* à base de Burkina Phosphate, pourraient s'expliquer par la capacité des plantes à accumuler le phosphore dans leur biomasse.

#### IV-1-1. Effets des composts sur les paramètres chimiques des sols

Quel que soit le traitement, les valeurs du pH des sols sont neutres. Cela pourrait s'expliquer par l'accumulation de certains nutriments dans la biomasse

végétale épigée et dans la litière ou par la nature chimique du sol [19 - 21]. Un pH du sol voisin de la neutralité constitue un atout pour une meilleure absorption racinaire des éléments nutritifs [22, 23]. La même observation a été faite par [24] sur la culture de la carotte. Les taux de potassium des sols issus des parcelles fertilisées de compost de *Azadirachta indica* + Burkina phosphate et de compost de *Azadirachta indica* + bouse de vache ont des valeurs supérieures à celles des sols prélevés dans le témoin. Cela peut être lié à la qualité de la biomasse de *Azadirachta indica*. Le rapport C/N des sols fertilisés de compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Cela pourrait s'expliquer par une accumulation de C organique dans le sol. Le taux de carbone organique, d'azote et la teneur en phosphore du sol des parcelles fertilisées de composts à base de Burkina phosphate est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Ces résultats peuvent être attribués à une intensité respiratoire élevée des sols et à un accroissement de la biomasse microbienne des sols. De plus, cela pourraient s'expliquer par une forte accumulation de la biomasse foliaire. Ces résultats corroborent ceux de [25], ainsi que ceux de [26], qui montrent aussi que les sols amendés en engrais organiques à base de déchets végétaux, de fientes de volailles et de déjections d'ovins, améliorent significativement les paramètres agronomiques des sols. Les travaux de [22, 24, 27], ont montré une augmentation de la teneur de matière organique du sol après incorporation de fumures organiques et/ou organo- minéraux dans le sol.

#### ***IV-1-2. Effets des composts sur les paramètres de croissance et de production des plants de tomate***

#### ***IV-2. Croissance en hauteur et nombre de feuilles par plant de tomate***

Les hauteurs ainsi que le nombre de feuilles des plants de tomate témoins sont équivalents à ceux des parcelles fertilisées de composts au 3<sup>ème</sup> JAS. Ceci s'expliquerait par le fait que le repiquage des plants n'exige pas de conditions particulières, le facteur limitant pour cette phase étant principalement l'humidité du sol. A cela s'ajoute le fait que les plants de tomate ont été repiqués dans des pots, conditions qui, favoriseraient l'homogénéité du taux de levée. Le même constat a été fait par [28] sur la croissance et le développement des plants de tomate. Les plants issus du traitement compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate croient plus vite au 30<sup>ème</sup> JAS, suivi de ceux des traitements compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate, compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate ainsi que du compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache. Cela pourrait s'expliquer par le niveau de la fertilité du sol. La minéralisation du compost aurait contribué à améliorer les plants de tomate. On peut donc dire que le compost en améliorant les

teneurs en C organique et en phosphore du sol, contribue à accélérer la croissance des plants de tomate. L'azote, le phosphore et le potassium issus de ces fertilisants, sont indispensables à la croissance et au développement des plantes [29]. La faible croissance des plants de tomate issus du témoin traduit l'importance des éléments nutritifs N, P, K dans la croissance des plants de tomate. Ce même constat a été fait par [30, 31] avec le traitement témoin. Selon [32], les amendements organiques incorporés aux sols sous forme de compost enrichissent la fraction légère et constituent une source d'azote, d'humus et une meilleure rétention de l'eau favorisant la croissance des plantes, donc la production de biomasse.

#### **IV-3. Production de fruits**

Le traitement compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate ainsi que le compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate produisent plus de fruits de tomate suivi des traitements compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate ainsi que celui du compost d'*Azadirachta indica* + bouse de vache. Cela pourrait être lié à la ramification précoce des tiges de tomate avec des larges feuilles. De plus, ces résultats pourraient être liés aux éléments nutritifs majeurs (N P K) ainsi que les oligo-éléments issus du compost à base de bouse de vache. En effet, le phosphore est un élément important pour la production des fruits [25]. Ce résultat confirme celui de [30], qui a montré que la quantité de fruits produite par la plante est liée à sa taille, au taux de couverture foliaire et au nombre de branches. Ces résultats corroborent ceux de [33], qui stipulent qu'une ramification précoce de la plante aurait un effet déterminant sur le rendement car les inflorescences se développent seulement au bout des branches. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par [28] et [31] et qui stipulent que l'apport de la matière organique favorise l'amélioration des rendements.

#### **V - CONCLUSION**

Le pH issu des composts et du Burkina phosphate est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Par contre, les feuilles de *Guiera senegalensis* ainsi que celles de *Piliostigma reticulatum* sont acides. Les composts + du Burkina phosphate renferment les plus fortes concentrations en potassium, en Carbone organique et en Phosphore. Quel que soit le traitement, les valeurs du pH des sols sont neutres. Les taux de potassium des sols issus des parcelles fertilisées de compost de *Azadirachta indica* + Burkina phosphate et de compost de *Azadirachta indica* + bouse de vache ont des valeurs supérieures à celles des sols prélevés dans le témoin que les autres traitements. Le rapport C/N des sols fertilisés de compost de *Piliostigma reticulatum* + bouse de vache est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Le taux de carbone organique, d'azote

et la teneur en phosphore du sol des parcelles fertilisées de composts et du Burkina phosphate est plus élevé par rapport à celui du sol témoin. Les plants issus du traitement compost de *Guiera senegalensis* + Burkina phosphate croient plus vite au 30<sup>ème</sup>JAS. Le traitement compost de *Piliostigma reticulatum* + Burkina phosphate ainsi que compost d'*Azadirachta indica* + Burkina phosphate produisent plus de fruits de tomate. Les composts à base de ligneux améliorent le C organique, l'azote, le potassium et le phosphore du sol, mais affecte très peu le pH. Ces composts améliorent la productivité de la tomate. Face au problème de maintien de la fertilité des sols, le compost apparaît comme une contribution efficace. Nos travaux ont mis en évidence la qualité des composts qui demeure une source importante de C organique et de Pt. Les composts à base de la biomasse des ligneux pourraient contribuer à l'amélioration de la gestion des terres et à la lutte contre leur dégradation par l'appauvrissement rapide.

### REMERCIEMENTS

*Les auteurs sont reconnaissants au laboratoire Sol Eau Plante (SEP) de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), pour les analyses de compost de cette campagne 2018*

### RÉFÉRENCES

- [1] - A. B. BATIONO, A. KALINGANIRE et J. BAYALA, Potentialités des ligneux dans la pratique de l'agriculture de conservation dans les zones arides et semi arides de l'Afrique de l'Ouest : Aperçu de quelques systèmes candidats. ICRAF Technical Manual no. 17, World Agroforestry Centre, (2012) 35 p.
- [2] - B. YELEMOU, G. YAMEOGO, J. MILLOGO-RASOLODIMBY et V. HIEN, Germination sexuée et dynamique de développement de *Piliostigma réticulum* (D.C.) Hochst, une espèce agroforestière du Burkina Faso. *Sécheresse*, 18 (3) (2007) 185 - 92
- [3] - N. D. BEKAYO, L'utilisation du compost est-elle une solution pour une production agricole durable des savanes africaines ? Jamin J.Y., Seiny Boukar L., Floret C. (éditeurs scientifiques), 2003. Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Garoua, Cameroun. Prasac, N'Djamena, Tchad - Cirad, Montpellier, HAL Id : « hal-00142215 », (2007)
- [4] - C. KY-DEMBELE et S. J. OUEDRAOGO, Potentialité de *Guiera senegalensis* J. F. GMEL et de *Piliostigma réticulum* (DC) Hochst pour la conservation des eaux et des sols dans le plateau central Burkinabè, INERA / Département Productions Forestières, Burkina Faso, (2000) 11 p.
- [5] - P. DEYGOUT, M. TREBOUX, B. BONNET, Rapport de synthèse sur

- le Systèmes de production durables en zones sèches : quels enjeux pour la coopération au développement ? Rapport complet de l'Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement (IRAM), du Ministère des Affaires étrangères et européennes (MAEE) et l'Agence française de développement (AFD), (2012) 28 p.
- [6] - B. YELEMOU, G. YAMEOGO, A. BARRO, S.J. TAONDA et V. HIEN, 2013. La production de sorgho dans un parc à *Piliostigma réticulum* en zone nord-soudanienne du Burkina Faso. *Tropicultura*, 31 (3) (2013) 154 - 162
- [7] - Z. M. OUEDRAOGO, Effets de la couverture du sol à base de *Piliostigma réticulum* (DC) Hoscht sur l'association sorgho-niébé dans le village de Yilou, Province du Bani (Burkina Faso). Mémoire de Master en production végétale, IDR/Bobo, (2014) 64 p.
- [8] - N. DAN LAMSO, Y. GUERO, A. D-B. TANKARI, L. RABAH, A. BATIONO, P. DJAMEN, A. D. TIDJANI, M. N. ADO, J. M. K. AMBOUTA, Effet des touffes de *Guiera senegalensis* sur la production du mil dans la région de MARADI (Niger). *Revue des BioRessources*, Vol 5, N° 2 (2015) 1 - 13 p.
- [9] - B. A. BATIONO, B. YELEMOU et S. J. OUEDRAOGO, Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), une espèce exotique adoptée par les paysans du centre - ouest du Burkina Faso ». *Bois et forêts des tropiques* N°282 (4) (2004) pp. 5 - 10
- [10] - M. F. BA, S. A. N. SAMBA et E. BASSENE, Influence des bois rameaux fragmentés (BRF) de *Guiera senegalensis* J.F. Gmel et de *Piliostigma réticulum* (DC) Hochst sur la productivité du mil, *Pennisetum glaucum* (L.). *Journal of Applied Biosciences*, 81 (2014) 7253 - 7262
- [11] - M. P. SEDEGO, Contribution à la valorisation des résidus culturaux en sols ferrugineux et sous climat tropical semi- aride (matière organique du sol et nutrition azotée des cultures). Thèse de doctorat- ingénieur, Sciences Agronomiques, Institut National Polytechnique de Lorraine, (1981) 198 p.
- [12] - M. A. TASSEMBEDO, Amélioration de la fertilité des sols sous couverture à *Andropogon gayanus* et à *Andropogon ascinodis* : effets sur le raccourcissement de la jachère sur un sol ferrugineux tropical lessivé de Sobaka (zone soudanienne du Burkina Faso). Suivi de la structure spatiotemporelle des communautés végétales dans la jachère à courte durée. Mémoire de fin d'étude, Institut du développement rural, Université Polytechnique de Bobo Dioulasso, (2001) 89 p.
- [13] - C. FRANCOU, Stabilisation de la matière organique au cours du compostage de déchets urbains : Influence de la nature des déchets et du procédé de compostage - Recherche d'indicateurs pertinents. Thèse de doctorat, Institut National Agronomique Paris-Grignon, Ecole doctorale ABIES, France, (2003) 288 p.
- [14] - F. CHARNAY, Compostage des déchets urbains dans les Pays en Développement : élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de doctorat N° : 562005, Université de Limoges, France, (2005) 275 p.
- [15] - R. ALBRECHT, Co-compostage de boues de stations d'épuration et de

- déchets verts : Nouvelle méthodologie du suivi des transformations de la matière organique. Thèse de doctorat. Université de droit, d'économie et des sciences - AIX-MARSEILLE III, (2007) 177 p.
- [16] - C. SUNDBERG, S. SMARS and H. JONSSON, Low pH as an inhibiting factor in the transition from mesophilic to thermophilic phase in composting. *Bioresource Technology*, 95 (2) (2004) 145 - 150
- [17] - M. MUSTIN, Le compostage : gestion de la matière organique, Editions François Dubusc, (1987) 954 p.
- [18] - TAHRAOUI NAÏMA DOUMA, Valorisation par compostage des résidus solides urbains de la commune de Chlef, Algérie. Thèse de doctorat. Université de Limoges en cotutelle avec l'Université de Blida, (2013) 234 p.
- [19] - B. V. BADO, P. M. SEDEGO, M. P. CESCAS, F. LOMPO, A. BATIONO, Effet à long terme des fumures sur le sol et les rendements du maïs au Burkina Faso, *Cahiers Agric*, 6 (6) (1997) 547 - 626
- [20] - A. PERNES-DEBUYSER, D. TESSIER, Influence de matières fertilisantes sur les propriétés des sols. Cas des 42 parcelles de l'INRA à Versailles. France. *Etude et Gestion des Sols*, 9 (3) (2002) 177 - 186 p.
- [21] - F. J. P. PALLO, N. SAWADOGO, L. SAWADOGO, M. P. SEDOGO, A. ASSA, Statut de la matière organique des sols dans la zone sud-soudanienne au Burkina Faso, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 12 (3) (2008) 291 - 301
- [22] - D. M. SOMA, Effet des apports répétés de diverses sources d'amendements organiques dans un sol ferrugineux tropical lessivé (Saria, Burkina Faso) sur la biodisponibilité du phosphore et la production du sorgho. Mémoire du Diplôme d'études approfondies en gestion intégrées des ressources naturelles, IDR/Bobo, (2010) 60 p.
- [23] - A. H. T. BIEKRE, B. T. TIE, D. O. DOGBO, Caractéristiques physico-chimiques des composts à base de sous-produits de ferme de Songon en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 12 (1) (2018) 596 - 609
- [24] - O. D. BIAOU, A. SAIDOU, F-X. BACHABI, G. E. PADONOU et L. BALOGOUN, Effet de l'apport de différents types d'engrais organiques sur la fertilité du sol et la production de la carotte (*Daucus carota L.*) sur sol ferrallitique au sud Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 11 (5) (2017) 2315 - 2326
- [25] - M. A. KITABALA, U. J. TSHALA, M. A. KALENDA, I. M. TSHIJIKA, K. M. MUFIND, 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 (2016) 9669 - 9679
- [26] - H. M. BATAMOSSI, P. G. TOVIHOUDI, S. B. J. O. M. TOKORE, J. BOULGA et I. ESSEGNON, Effet des engrais organiques sur la croissance et le rendement de deux variétés de tomate (*Lycopersicon esculentum*) dans la commune de Parakou (Nord Bénin). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, Vol. 24, (1) (2016) 86 - 94 p.
- [27] - S. S. H. TRAORE, Etude des impacts agro-pédologiques des apports continus et en rotation de fertilisants organo-minéraux sur le cotonnier en stations de recherche : cas de Saria et Farako-Bâ. Mémoire du diplôme d'ingénieur du développement rural. Université Polytechnique

- de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, (2012) 66 p.
- [28] - P. OUEDRAOGO, Evaluation de cinq formules de fumures organo-minérales sur la productivité de la tomate (*lycopersicon esculentum* mill.) à Léguema à l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle présenté en vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Agriculture. Centre Agricole Polyvalent de Matourkou, (2019) 49 p.
- [29] - T. BRASSET, C. COUTURIER, Gestion et valorisation des cendres de chaufferies bois, ADEME, (2005) 3 p.
- [30] - Y. NIANG, Amélioration du rendement de la tomate par l'utilisation des urines comme source de fertilisation. Communication au premier forum du réseau CREPA, (2004) 35 - 36
- [31] - D. I. KIBA, Valorisation agronomique des excréta humains : utilisation des urines et fèces humains dans la production de l'Aubergine (*solanum melongena*) et du maïs (*zea mays*) dans la zone centre du Burkina Faso. Mémoire d'ingénieur agronome, IDR/Bobo, Burkina Faso, (2005) 79 p.
- [32] - A. DEMBELE, Réponse du maïs (*Zea mays* L.) au compost ou au fumier sur des sols amendés avec les rameaux fragmentés de *Piliostigma reticulum* (DC) Hochst. Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (U.P.B), Burkina Faso, (2014) 62 p.
- [33] - M. DOMERGUE et R. PIROT, *Jatropha curcas* L. - Rapport de synthèse bibliographique CIRAD, UPR Agro-Generation - Biomasse Énergie - Systèmes de Culture Annuels. Montpellier, Paris. France, (2008) 118 p.