

# EFFETS DE DEUX TYPES D'ENGRAIS ORGANIQUES SUR LA CROISSANCE ET LE DEVELOPPEMENT DU COCOTIER HYBRIDE PB 113+ EN PEPINIERE

M. ZADI<sup>1</sup>, L. TURQUIN<sup>1</sup>, T. T. LEKADOU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Félix Houphouët Boigny, Laboratoire de Physiologie Végétale, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

\*Auteur Correspondant : Louise TURQUIN, e-mail : lturquin@yahoo.fr ; Marcos Zadi, e-mail : zadi\_marcos@yahoo.fr  
Tel : + 225 58969901

## RESUME

La baisse de la production des cocoteraies sur le littoral de la Côte d'Ivoire et les crises économiques successives ont entraîné une baisse du pouvoir d'achat des nuciculteurs. Cet état de fait a négativement influencé les techniques culturales des paysans. Ainsi, les engrais chimiques ont été exclus des systèmes de production du fait de leurs coûts élevés. Cette étude a été initiée en vue d'assurer la nutrition minérale des jeunes plants de cocotiers avec des engrais alternatifs. Trois doses de fiente de poulet (629, 839 et 1105 g) et trois doses de bouse de bœuf (1357, 1810 et 2262 g) ont été utilisées pour fertiliser des jeunes plants de cocotiers en pépinière. D'une part les paramètres de croissance (circonférence au collet, hauteur des plants et nombre de feuilles émises) des plants fertilisés à l'aide des engrais organiques ont été comparés à ceux des plants témoins non fertilisés ou fertilisés à l'aide d'urée. D'autre part, les traitements qui améliorent significativement les teneurs en éléments minéraux N, P, K et Mg ont été déterminés. Après neuf mois de suivi, l'analyse de variance a révélé que le traitement le plus efficace est celui à base de 839 g de fiente de poulet. Il a eu des effets similaires à celui du témoin à base de 52 g d'urée. Ces effets se sont traduits par une augmentation de la circonférence au collet, de la hauteur des plants, du nombre de feuilles émises ainsi qu'une amélioration significative de la teneur en N, P, K et Mg. La fiente de poulet peut être utilisée à la dose de 839 g pour assurer convenablement la nutrition minérale des jeunes cocotiers.

**Mots clés** : cocotier, fiente de poulet, bouse de bœuf, croissance, développement, nutrition minérale.

## ABSTRACT

### **EFFECTS OF TWO TYPES OF ORGANIC FERTILIZER ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE HYBRID PB 113+ COCONUT PALM IN NURSERY**

*The decline of coconut production on Côte d'Ivoire's coast and the successive economic crises have led to a decline in the purchasing power of nursery farmers. This state has negatively influenced technical cultural. Thus, chemical fertilizers have been excluded from production systems because of their high costs. This study was initiated to ensure the mineral nutrition of young coconut plants with alternative fertilizers. Three doses of chicken dung (629, 839 and 1105 g) and three doses of dung (1357, 1810 and 2262 g) were used to fertilize coconut seedlings in the nursery. On the one hand, growth parameters (collar circumference, plant height and number of leaves issued) of plants fertilized with organic fertilizers were compared with those of non-fertilized control plants and fertilized with urea. On the other hand, the treatments which significantly improve the contents of mineral elements N, P, K and Mg were determined. After nine months, analysis of variance revealed that the most effective treatment is based on 839 g of chicken droppings. It had effects similar to that of the control based on 52 g of urea. These effects resulted in increased collar circumference, plant height, number of leaves issued, and significant improvement in N, P, K and Mg levels. Chicken dung can be used at a rate of 839 g to properly ensure the mineral nutrition of young coconut palms.*

**Key words** : Coconut, organic manures, growth, developpement, mineral manure.

## INTRODUCTION

Le cocotier (*Cocos nucifera* L.) est une monocotylédone de la famille des *Arecaceae*. Il est répandu dans la zone intertropicale (BOURDEIX *et al.*, 2005). En Côte d'Ivoire, la nuciculture couvre 57 000 ha dont 80 % sont localisés sur le littoral. La production nationale est de 65 000 tonnes de coprah par an (KONAN *et al.*, 2006). La cocoteraie ivoirienne est la principale culture de rente pour plus de 12 500 familles qui vivent sur le littoral (ASSA *et al.*, 2006).

Cependant, la productivité de la cocoteraie ivoirienne est à ce jour en baisse en raison de nombreuses contraintes parmi lesquelles l'on cite l'absence de fertilisation. Le non-apport de fertilisants chimiques s'explique par les coûts élevés des engrais chimiques. Cette contrainte à laquelle font face les nuciculteurs pourrait être levée par l'utilisation d'engrais organiques dès le stade de la pépinière afin de garantir un rendement élevé du plant à l'âge adulte (N'GORAN, 2005).

Ce travail a pour objectif d'assurer la nutrition minérale des jeunes cocotiers à l'aide d'engrais organiques. De façon spécifique il s'agit de :

déterminer le type d'engrais organique et la dose utile qui assurent une meilleure croissance des hybrides de cocotier PB 113<sup>+</sup> en pépinière;

déterminer les doses d'engrais organiques qui améliorent significativement la nutrition en N, P, K et Mg.

## SITE DE L'ETUDE

L'étude a été réalisée à la station Marc DELORME du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) sise à Abidjan, entre 05°14' - 05°15' de latitude Nord et 03°54' - 03°55' de longitude Ouest. Le sol est essentiellement constitué de sable tertiaire composé de 5,2 g.kg<sup>-1</sup> de carbone (C), de 0,5 g.kg<sup>-1</sup> d'azote (N), de 4,2 Cmol.kg<sup>-1</sup> de sol de capacité d'échange cationique (CEC), de 0,25 Cmol.kg<sup>-1</sup> de sol de somme de bases échangeables et 0,04 g.kg<sup>-1</sup> de phosphore (P) assimilable avec un pH de l'eau qui est égal à 5,7 (N'GORAN, 2005). Au niveau du sous-sol, il existe une nappe phréatique dont la profondeur varie selon la

saison (DE TAFIN *et al.*, 1993). Pendant l'essai, les moyennes mensuelles de température et de pluviosité étaient respectivement de 26,6 °C et 49,7 mm.

## MATERIELS

### MATERIEL VEGETAL

L'hybride Port Bouët 113 amélioré qui est codifié PB113<sup>+</sup> a été utilisé. Cet hybride est issu du croisement entre le Nain Rouge du Cameroun et le Grand des Iles Rennell. Les semences ayant donné ces plants hybrides, ont été produites par pollinisation assistée, selon la méthode décrite par DE NUCE et ROGNON (1972). Le PB 113<sup>+</sup> produit dans les meilleures conditions 4,5 t de coprah/ha avec une teneur en huile de 65 % (BOURDEIX *et al.*, 2005). L'étude a porté sur de jeunes plants âgés de 3 mois, d'une hauteur de 84 cm, avec une circonférence au collet de 10 cm et possédant 5 feuilles en moyenne.

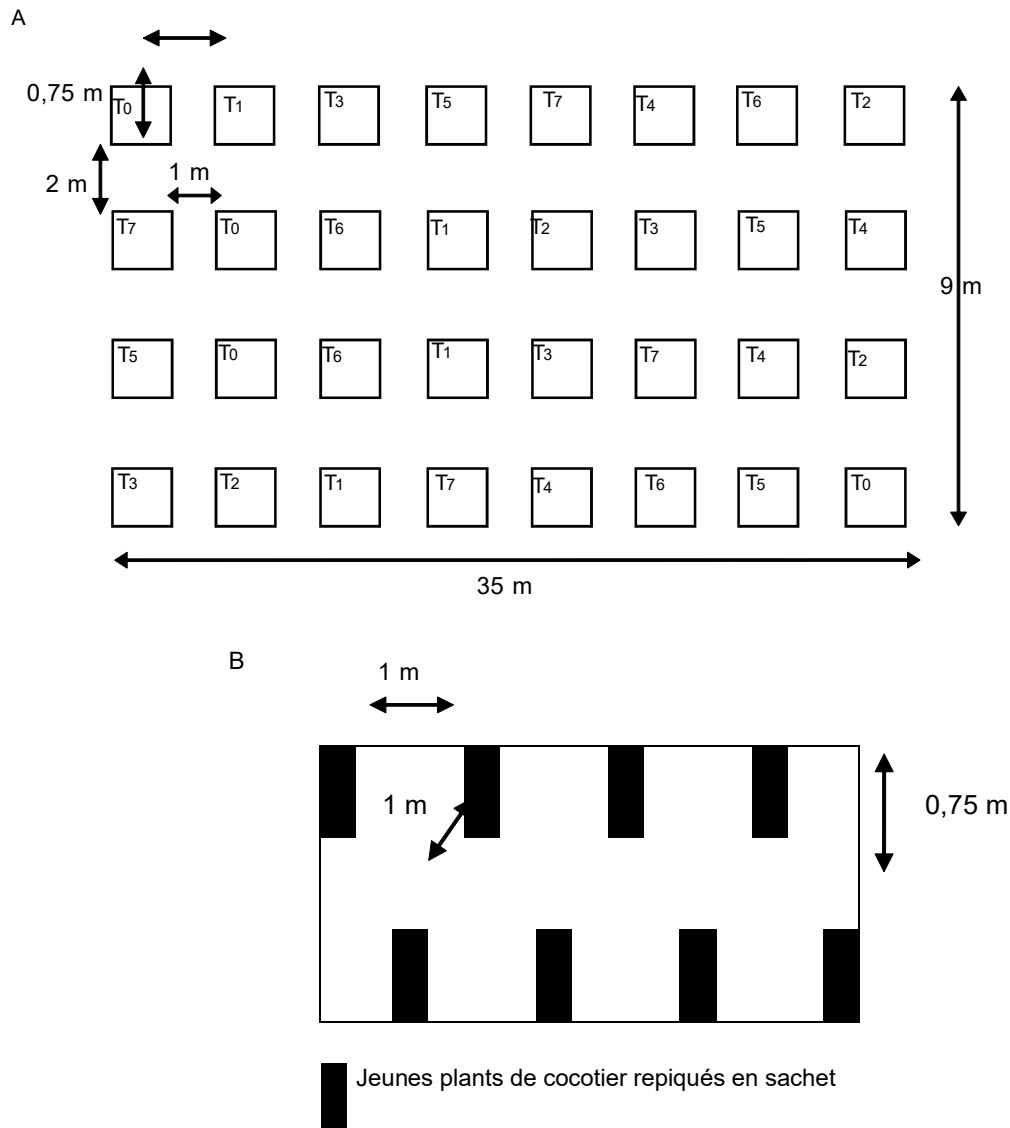
### FERTILISANTS

Deux types d'engrais organiques et un engrais chimique ont été utilisés. Les engrais organiques sont la fiente de poulet et la bouse de bœuf. La fiente de poulet est issue de poules pondeuses nourries à base d'aliments préparés industriellement. La bouse de bœuf provient de bœufs hybrides venus du Cameroun et nourris à base d'épiderme de racines tubérisées de manioc, de fourrages verts et de poudre issue de coque de noix de coco. L'engrais chimique utilisé est constitué d'urée à 46 % de N, de phosphate tricalcique à 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, de chlorure de potassium à 60 % de K<sub>2</sub>O et de kiésérite à 27 % de MgO.

## METHODES

### DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est en blocs complets randomisés constitués de 8 traitements (sous-parcelles) répétées 4 fois (figure 1 A). Chaque sous-parcelle (figure 1 B) est composée de 8 cocotiers placés chacun dans un sachet de pépinière en polyéthylène noir de dimensions 50 cm x 50 cm.



**Figure 1** : Dispositif expérimental.

*Experimental design.*

A. Parcelle avec les blocs. *Parcel with the blocks.*

B. Détail d'une sous-parcelle avec 8 jeunes plants. *Detail of a sub-plot with 8 seedlings.*

Les traitements étudiés sont les suivants :

T<sub>0</sub> : témoin, sans engrais ;

T<sub>1</sub> : plants fertilisés à l'aide de mélanges d'engrais chimiques habituellement apporté aux cocotiers en pépinière. Cet engrais est fractionné dans le temps afin d'éviter les brûlures souvent observées, après l'application de doses importantes aux collets des jeunes cocotiers (tableau I) ;

T<sub>2</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la fiente de poulet, à la dose de 629 g ;

T<sub>3</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la fiente de poulet, à la dose de 839 g ;

T<sub>4</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la fiente de poulet, à dose de 1105 g ;

T<sub>5</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la bouse de bœuf, à la dose de 1357 g ;

T<sub>6</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la bouse de bœuf, à la dose de 1810 g ;

T<sub>7</sub> : cocotiers fertilisés à l'aide de la bouse de bœuf à la dose de 2262 g.

Les engrais organiques ont été collectés et entreposés durant un mois afin de permettre l'élimination (maturation) naturelle des composés acides qu'ils contiennent. Après la maturation la fiente de poulet et la bouse de bœuf ont été appliquées aux pieds des plants aux doses indiquées plus haut.

Ces intrants organiques ont été appliqués une seule fois, au stade 5 feuilles des plants. Durant les neuf mois d'essai, les plants ont été arrosés tous les deux jours à raison d'un arrosoir de 8 litres par plant, sauf les jours de pluie (WUIDART, 1981). L'eau a été apportée une seule fois au coucher du soleil.

**Tableau I** : Barème d'engrais chimique et date d'épandage sur les hybrides PB 113\* en pépinière.  
*Chemical fertilizer scale and application date for PB 113\* hybrids in nursery.*

Date d'épandage (mois)	Doses d'engrais (g plant <sup>-1</sup> )			
	Urée	Phosphate tricalcique	Chlorure de Potassium	Kiesérite
1	3,5	1,4	7	3,5
2	3,5	1,4	7	3,5
3	6,0	2,4	12	6,0
4	6,0	2,4	12	6,0
5	6,0	2,4	12	6,0
6	9,0	3,5	18	9,0
7	9,0	3,5	18	9,0
8	9,0	3,5	18	9,0
TOTAL (g)	52	20,35	104	52

#### VARIABLES MESUREES

Le suivi de la croissance des plants a été effectué pendant 9 mois après épandage des engrais organiques. Ainsi, les taux de croissance de la circonférence au collet et de la

hauteur des plants ont été calculés, puis les feuilles émises ont été dénombrées.

Le taux de croissance de la circonférence au collet a été déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux au jour } n = \frac{\text{Circf au jour } n - \text{Circf au jour } 0 \times 100}{\text{Circf au jour } 0}$$

**Circf** : circonférence au collet

Le taux de croissance en hauteur a été déterminé à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Taux au jour } n = \frac{\text{Haut au jour } n - \text{Haut au jour } 0 \times 100}{\text{Haut au jour } 0}$$

#### Haut : hauteur

Des folioles prélevées sur les feuilles de rang 4 ont servi à déterminer la teneur en macro-éléments des jeunes plants. L'ensemble des folioles issues des plants ayant subi le même traitement dans un bloc constitue un échantillon (LEKADOU, 2009). Les échantillons sont séchés à l'étuve à 70 °C pendant 24 h puis broyés. Le broyat est ensuite utilisé pour l'analyse au laboratoire.

L'azote total est déterminé par la méthode de KJELDAHL modifiée (THEVENET, 1996). Les teneurs en P, K et Mg ont été déterminées par photolorimétrie à 400 nm.

#### ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats obtenus ont été analysés avec le logiciel SPSS 16.0. Les données ont été soumises à une analyse de variance. En cas de différences significatives un test de Student

Newman-Keuls a été réalisé en post ANOVA. Disposant des moyennes des variables végétatives, des teneurs en éléments fertilisants évalués, une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée sur la base des distances euclidiennes suivant la méthode UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method with arithmetic Average*). La CAH a permis de structurer l'efficacité des traitements d'engrais appliquée, selon le degré de ressemblance. Pour cette seconde analyse, le logiciel Statistica 7.1 a été utilisé.

## RESULTATS

### PARAMETRES VEGETATIFS

#### Taux de croissance en hauteur des plants

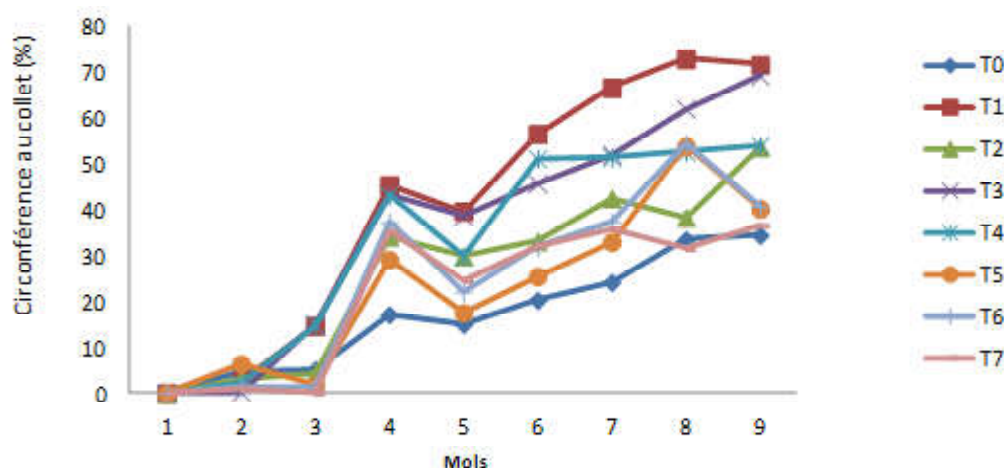


Figure 2 : Evolution de la circonférence au collet des plants.

*Evolution of collar circumference.*

#### Taux d'accroissement de la circonférence des tiges

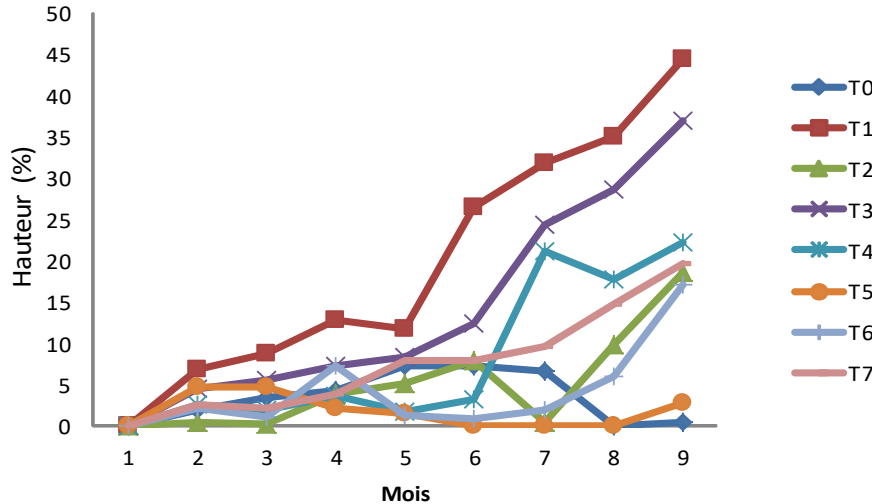
L'analyse statistique, selon le test de Student Newman-Keuhl n'a révélé aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les circonférences au collet des plants des différents traitements au cours des deux premiers mois (figure 3). Les valeurs ont été comprises entre 1,32 et 7,28 % A trois mois, une différence significative a été décelée entre les moyennes des traitements ( $p < 0,05$ ). Ainsi, deux groupes de traitements ont été établis. Le premier groupe est constitué des traitements  $T_1$ ,  $T_3$  et  $T_4$  qui ont eu des effets similaires sur la croissance isodiamétrique des

Deux mois, après le semis, les taux moyens de croissance de tous les plants ont été identiques ( $p > 0,05$ ) (figure 2). A trois mois, les effets des traitements se sont significativement différenciés ( $p < 0,05$ ). Ainsi, à cette date, ce sont les plants du traitement  $T_1$  qui ont obtenu le taux de croissance le plus élevé (8,71 %). Les autres plants constitués des traitements  $T_2$  à  $T_7$  ont enregistré des taux de croissance identiques entre eux et à celui du témoin non traité. Leurs taux de croissance ont varié entre 1,22 et 5,52 %. A sept mois, les traitements  $T_1$  et  $T_3$  se sont démarqués ;  $T_1$  ayant la moyenne la plus élevée. A ce stade, les valeurs de  $T_2$ ,  $T_4$ ,  $T_6$  et  $T_7$  étaient moyennement élevées. Celles de  $T_0$  et  $T_5$  étant les plus basses. A neuf mois d'essai,  $T_1$  a eu le meilleur pourcentage de croissance. Il a été suivi de  $T_3$ . Le groupe de traitements constitué par  $T_2$ ,  $T_4$ ,  $T_6$  et  $T_7$  a été celui ayant les pourcentages de croissance moyennement élevés.  $T_0$  et  $T_5$  ont eu les plus petits pourcentages.

plants. Ces traitements ont induits les valeurs les plus élevées (15 à 16 %). Le deuxième groupe était constitué des traitements  $T_0$ ,  $T_2$ ,  $T_5$ ,  $T_6$  et  $T_7$  dont les pourcentages de croissances ont été les plus faibles (1,30 à 5,48 %). Des différences ont été révélées entre les valeurs de croissance isodiamétrique des plants, quatre mois après le début de l'expérience. Ainsi, à cette date, les traitements peuvent être répartis en trois groupes. Le premier groupe est constitué des traitements  $T_1$ ,  $T_3$  et  $T_4$  qui ont induit des circonférences plus importantes (1,30 à 68 %) chez les plants. Le deuxième groupe comprenait les traitements  $T_2$ ,  $T_5$ ,  $T_6$  et  $T_7$  qui avaient des pourcentages moyennement élevés (34, 37 et

35). Le dernier groupe est constitué des plants témoins non traités ( $T_0$ ) qui ont eu la faible circonférence. Durant la période de 5 à 9 mois, les traitements  $T_1$  et  $T_3$  ont significativement et positivement influencé la croissance en

épaisseur des tiges des plants. Ces traitements ont permis d'enregistrer les taux d'accroissement de circonférence les plus élevés supérieurs ( $p < 0,05$ ) à ceux des autres traitements, et cela jusqu'à 9 mois.



**Figure 3 :** Evolution de la hauteur des plants.

*Evolution of plant height.*

### Nombre de feuilles émises

Les plants des traitements  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$  ont été les premiers à mettre en place des feuilles à partir du deuxième mois après fertilisation, contrairement aux autres chez lesquels les premières feuilles ont été formées à partir du 4<sup>e</sup> mois (tableau 2). L'émission s'est poursuivie chez les plants de  $T_1$  et  $T_3$  qui ont émis régulièrement une feuille ; jusqu'à 9 mois dans

le cas de  $T_1$  et 7 mois pour  $T_3$ .

Au cours des trois premiers mois, les plants de  $T_0$  et ceux traités avec  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$  et  $T_7$  n'ont émis aucune feuille. Les jeunes cocotiers qui ont reçu  $T_6$  et  $T_7$  ont émis chacun une feuille les 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> mois. Entre 2 et 6 mois d'essai, les plants  $T_2$  ont émis mensuellement une feuille. Au bout de 9 mois d'essai, les plants fertilisés avec  $T_1$  et  $T_3$  ont produit respectivement 10 et 6 feuilles.

**Tableau 2 :** Effets des traitements minéraux et organiques sur le rythme d'émission foliaire des cocotiers.

*Effects of mineral and organic treatments on the rate of leaf emission from coconut palms.*

Mois	Nombre de feuilles émises par traitement							
	$T_0$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_4$	$T_5$	$T_6$	$T_7$
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	1	1	1	-	-	-	-
3	-	1	1	1	-	-	-	-
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	2	1	1	2	1	1	1
6	1	2	1	1	1	-	1	1
7	1	2	-	1	-	-	2	-
8	-	1	-	-	-	-	-	-
9	-	1	-	-	-	-	1	2

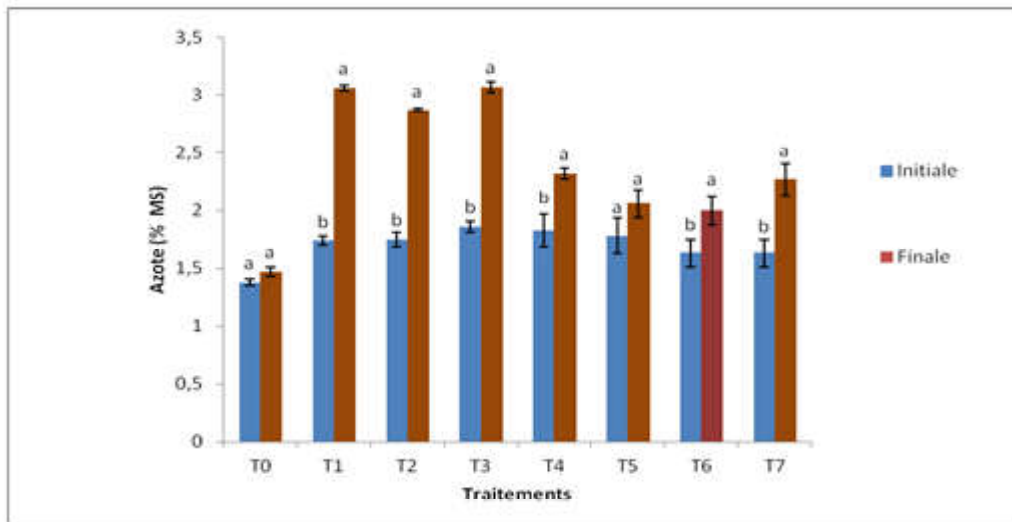
(-) absence d'émission foliaire

## Teneurs en éléments minéraux des cocotiers

### Azote

Une augmentation de teneur en azote, quel que soit le traitement, a été observée (figure 4). A

l'exception de  $T_0$  et  $T_5$  les autres traitements ont entraîné des différences significatives entre les teneurs initiales et finales en azote. Les moyennes des teneurs initiales et finales ont été respectivement 1,34 et 3,06 % pour  $T_1$ . Pour  $T_3$ , la teneur est passée de 1,38 % à 3,07 %.



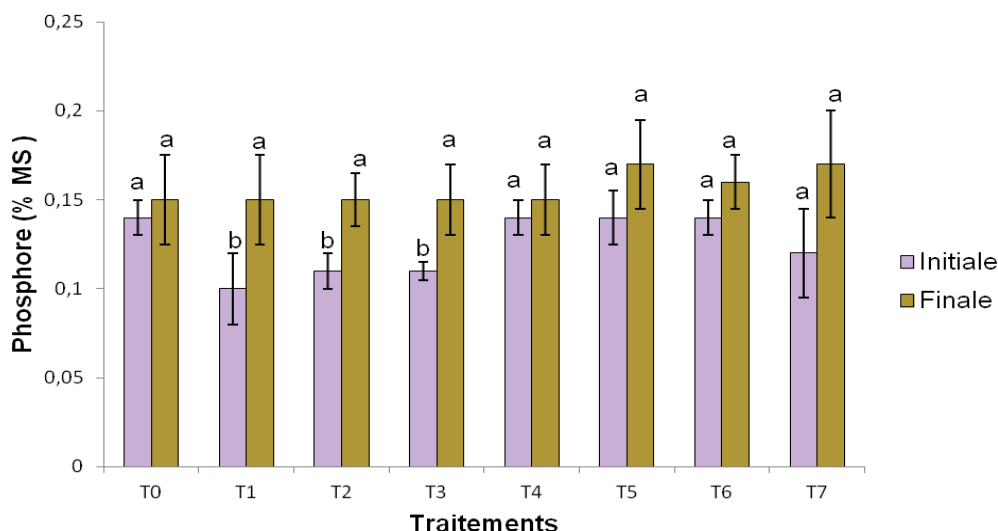
**Figure 4** : Effet des fertilisants sur la teneur en Azote des cocotiers.

*Effect of fertilizer on nitrogen content of coconut palms.*

### Phosphore

Seules les teneurs initiales et finales des plants  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$  ont été significativement différentes (figure 5). Le traitement  $T_1$  a permis une

augmentation de la teneur en phosphore qui est passée de 1,75 % à 3 %. La teneur en phosphore des plants traités par  $T_2$  a varié de 1,75 à 2,83 %. Les plants  $T_3$  ont varié de 1,82 à 3 %.



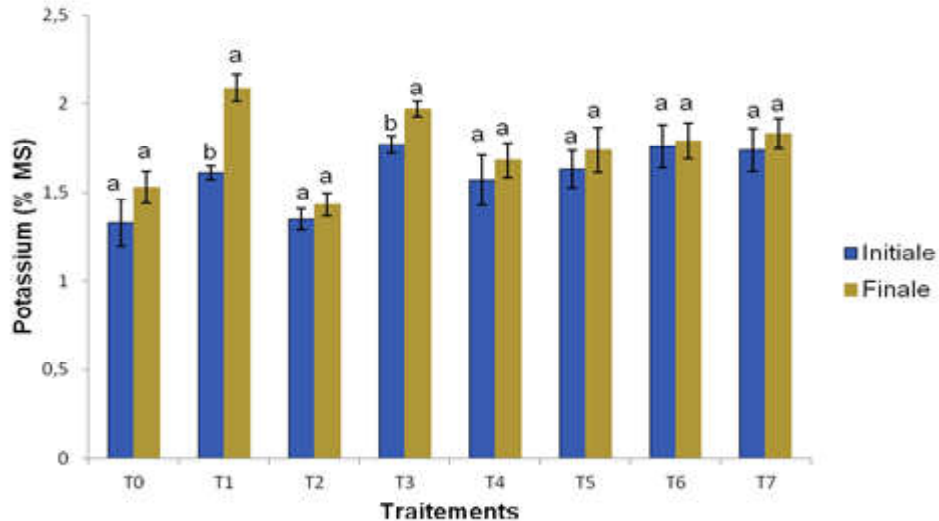
**Figure 5** : Effet des fertilisants sur la teneur en Phosphore des cocotiers.

*Effect of fertilizers on phosphorus content of coconut palms.*

### Potassium

L'effet des engrais organiques s'est traduit dans l'ensemble par une augmentation de la teneur initiale chez tous les traitements (figure 6).

Cependant, une différence significative ( $p < 0,05$ ) a été observée chez les plants ayant reçu  $T_1$  et  $T_3$ . La teneur a augmenté de 63,9 % chez  $T_1$ . Elle est passée de 0,12 à 0,15 % chez  $T_3$ .



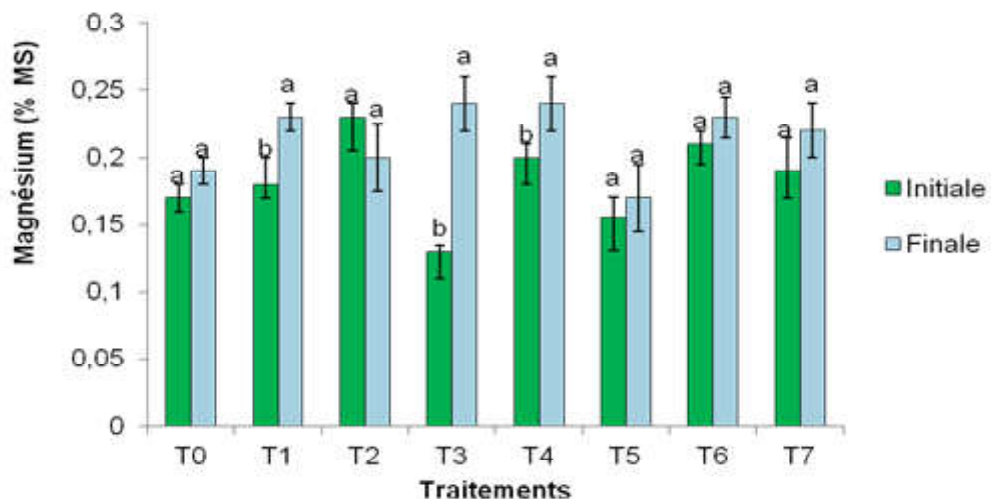
**Figure 6 :** Effet des fertilisants sur la teneur en Potassium des cocotiers.

*Effect of fertilizers on the potassium content of coconut palms.*

### Magnésium

Des différences significatives ( $p < 0,05$ ) ont été décelées entre les teneurs initiales et finales des plants traités par  $T_1$ ,  $T_3$  et  $T_4$ . La teneur en magnésium des plants  $T_1$  est passée de 0,18 à 0,23 % en 9 mois (figure 7). La teneur des plants

$T_3$  a varié de 0,13 à 0,24 % entre le début et la fin de l'expérimentation. Les plants traités par  $T_4$  sont passés de 0,2 à 0,24 % en 9 mois. Pour les plants de  $T_0$ ,  $T_2$ ,  $T_5$ ,  $T_6$  et  $T_7$  aucune différence n'a été décelée entre les teneurs initiales et finales.



**Figure 7 :** Effet des fertilisants sur la teneur en Magnésium des cocotiers.

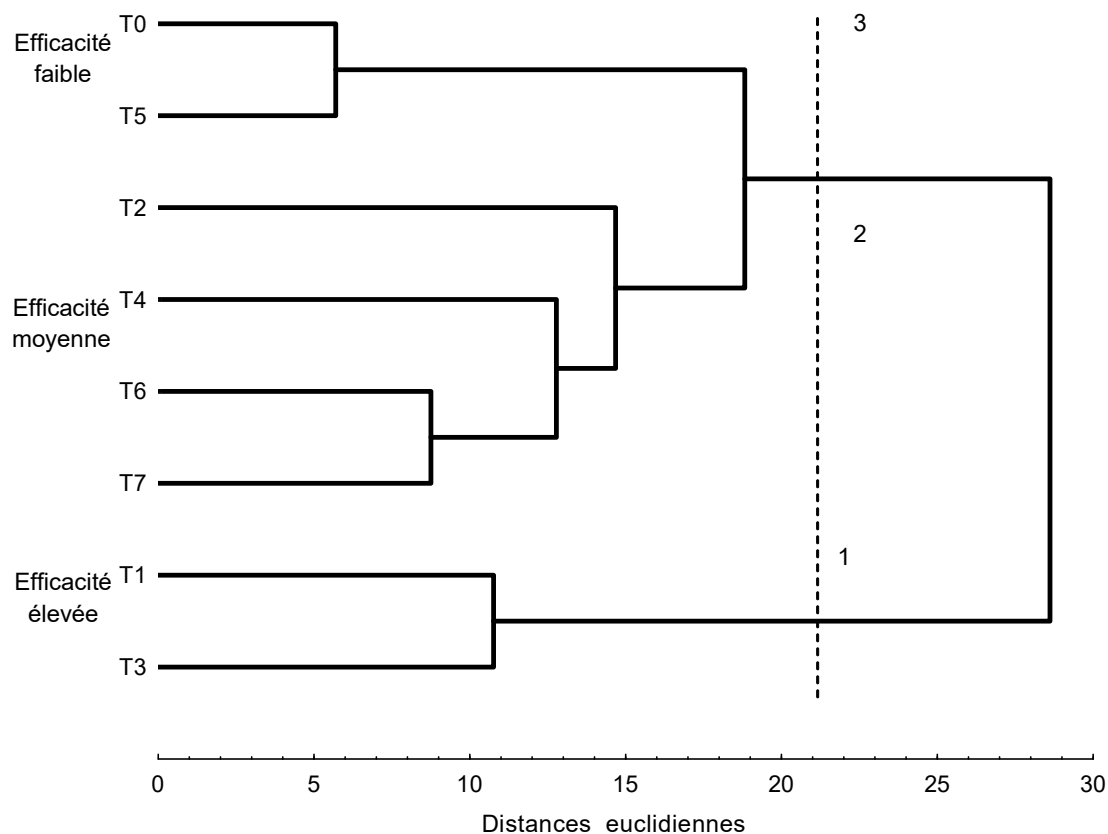
*Effect of fertilizers on the Magnesium content of coconut palms.*



### Structuration du Niveau d'efficacité des traitements d'engrais appliqués

Le dendrogramme fait ressortir trois grands groupes de traitement classés selon leur niveau d'efficacité qui se distinguent à la distance Euclidienne de 15 (figure 8). Les traitements T<sub>1</sub>,

et T<sub>3</sub> forment le premier groupe, ils ont l'efficacité la plus élevée. Les traitements T<sub>6</sub>, T<sub>7</sub>, T<sub>2</sub> et T<sub>4</sub> constituent un second groupe ayant une efficacité moyenne. Le troisième groupe est composé des traitements T<sub>0</sub> et T<sub>5</sub> qui ont été caractérisés par une faible efficacité.



**Figure 8** : Classement du niveau d'efficacité des engrais appliqués à partir d'un dendrogramme UPGMA réalisé avec les variables étudiées à 9 mois.

*Ranking of the efficiency level of fertilizers applied from a UPGMA dendrogram made with the variables studied at 9 months.*

## DISCUSSION

Au terme de 9 mois d'essai, les plants fertilisés avec l'engrais chimique ou organique ont présenté une meilleure croissance par rapport aux plants non fertilisés. En pépinière, les effets de ces traitements sont perceptibles, car à partir de 3 mois, les racines des jeunes plants de cocotier ont traversé la bourre pour se fixer dans le sol. Ainsi, la nutrition minérale de ces jeunes cocotiers devient dépendante du milieu extérieur qui doit être riche en éléments minéraux pour assurer leur développement (OHLER, 1999). L'effet positif des engrais organiques sur les

plantes a déjà été enregistré par plusieurs auteurs (BIAOU *et al.*, 2017 ; OGBONNA *et al.*, 2012). BIAOU *et al.* (2017) ont montré que le compost enrichi à la fiente de volaille a significativement contribué à l'augmentation du rendement de carottes au Bénin. Quant à OGBONNA *et al.* (2012), leur étude sur le maïs a révélé que l'engrais organique permettait d'améliorer la croissance végétative de cette culture. Nos résultats confirment également ceux d'AKANZA *et al.* (2002) qui ont obtenu des résultats similaires lorsqu'il a appliqué des fientes de poulets sur des plants de manioc.

Pour les caractères circonférence au collet,

hauteur et nombre de feuilles émises, les plants traités avec l'engrais chimique ( $T_1$ ) et ceux traités avec la fiente de poulet à la dose moyenne ( $T_3$ ) ont eu les moyennes les plus élevées. Pour chacun de ces paramètres, ces traitements avaient des moyennes statistiquement identiques. Ces observations confirment celles d'OGNALAGA (2017) qui a observé au Gabon un meilleur développement végétatif ainsi qu'un meilleur rendement des plants de manioc fertilisés à l'aide de bouse de vache et d'urée. Les fientes de poulet à la dose moyenne ( $T_3$ ) pourraient donc être utilisées comme une alternative à l'emploi de l'engrais chimique. En effet, l'action de l'engrais organique sur les rendements, lorsqu'il est bien décomposé, a un effet similaire à celui de l'engrais chimique. Ainsi, la fiente de poulet, du fait de ses caractéristiques chimiques (forte teneur en azote et phosphore, faible teneur en composés humiques) se rapproche d'un engrais minéral (AKANZA et YAO-KOUAME, 2011). L'application de la fiente de poulet apporterait donc des quantités supplémentaires en azote, phosphore, potassium et magnésium au pool d'éléments minéraux présent dans le sol afin d'augmenter la teneur en éléments fertilisants de celui-ci (MGUIS et KSONTINI, 2005). La production régulière de feuilles par les plants fertilisés à l'aide de ( $T_1$ ) confirme sa qualité d'engrais équilibré. En effet, les engrais minéraux complets doivent être capables de couvrir les besoins en macronutriments des plants (VERMA, 2011). L'arrêt de l'activité foliaire de  $T_3$  à 7 mois serait dû à un épuisement des éléments fertilisants issus de ce traitement.

D'une manière générale, la fiente de poulet, tous traitements confondus, a été plus efficace que la bouse de bœuf. Ces différences s'expliqueraient par le fait que la fiente de poulet libérerait plus facilement ses éléments minéraux et nécessiterait pour cela des facteurs (microorganismes, soleil, vent, pluie...) en proportions identiques à celles auxquelles elle a été soumise lors de cette expérimentation (BULLUCK *et al.*, 2002). Ainsi, les éléments minéraux contenus dans les fientes de poulets seraient suffisants pour stimuler la croissance et le développement de tous les tissus vivants des jeunes plants de cocotier comme l'ont mentionné OGBONNA *et al.* (2012) chez le maïs. Des observations semblables ont été faites par TESSIER *et al.* (2000) après avoir traité

des laitues avec de la poudrette de porc et la fiente de poulet sur l'île de la Réunion. Au bout de 3 mois, les plants traités par la fiente de poulet ont présenté une croissance meilleure que ceux traités par la poudrette.

Seuls les traitements  $T_1$  et  $T_3$  ont entraîné une différence significative entre les teneurs initiales et finale, à la fois au niveau de l'azote, du phosphore, du potassium et du magnésium. Cette différence s'expliquerait par le fait que les quantités d'engrais chimiques apportées au cours de l'expérimentation ont pu couvrir les besoins en azote, phosphore, potassium et magnésium des plants. L'effet de  $T_3$  est d'abord précédé de la minéralisation de la matière organique. En effet, les microorganismes telluriques, acteurs fondamentaux de la dégradation de la matière organique ont une activité dont l'amplitude augmente progressivement au cours du temps. La mise à la disposition de la plante d'éléments minéraux utilisables et en quantité suffisante se fait alors graduellement. Dès l'apport des engrais, les éléments minéraux qu'ils génèrent sont peu suffisants pour couvrir les besoins de la plante. Au fil du temps, ils sont disponibles en quantité croissante (TESSIER *et al.*, 2000).

## CONCLUSION

Cette étude a été réalisée dans le but de trouver un engrais organique non onéreux disponible et facile à appliquer pour les jeunes cocotiers en pépinière. Les cocotiers fertilisés à l'aide des engrais organiques ont eu une meilleure croissance que ceux sans engrais. Les plants traités avec la fiente de poulet à la dose moyenne de 839 g ont eu un niveau de croissance similaire à celui des plants fertilisés avec l'engrais chimique. La dose de 839 g ( $T_3$ ) de fiente de poulet peut donc substituer l'engrais chimique apportée aux jeunes cocotiers.

La bouse de bœuf contient des éléments nutritifs mais sa décomposition serait moins rapide que celle de la fiente de poulet

Ces résultats peuvent permettre aux planteurs de cocotiers d'augmenter leurs gains en remplaçant les engrais chimiques coûteux par des fientes de poulet faciles à appliquer, financièrement accessibles et non nocifs pour l'environnement.

## REFERENCES

- Akanza K. P. ET Yao-Kouamé A., 2011. Fertilisation organo-minérale du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et diagnostic des carences du sol. *J. of Appl. Bio.* 46 : 3163 - 3172.
- Akanza P. K., N'Zué B. et Anguété K., 2002. Influence de la fumure minérale et de la litière de volaille sur la production de manioc (*Manihot esculenta* CRANTZ) en Côte d'Ivoire. *Agron. Afr.* 14 (2) : 79 - 89.
- Assa R., Konan K., Nemlin J., Prades A. Agbo N. et Sié R. 2006. Diagnostic de la cocoteraie paysanne du littoral ivoirien. *Sci. et Nat.* 3 (2) : 113 - 120.
- Bourdeix R., Konan J.L., et N'cho Y.P. 2005. Cocotier. Guide des variétés traditionnelles et améliorées. Ed. Diversi. 104 p.
- Bulluck L. R., Barker K. R. et Ristaino J.B. 2002. Influence of organic and synthetic fertility amendments on nematode trophic groups and community dynamics. *Appl. Soil Ecol.* 21 (3) : 233 - 250.
- De Nuce et Rognon F., 1972. La production de semences hybrides chez le cocotier par pollinisation assistée. *Oléag.* 27 (11) : 539 - 544.
- De Tafin G., Zakra A. N., Pommier M., Braconnier S. et WEAWER W. 1993. Recherche d'un système culturale stabilisé associant le cocotier à des arbres fixateurs d'azote. *Oléag.* 47 : 585 - 591.
- Konan J. L., Allou K. et N'goran A. 2006. Bien cultiver le cocotier en Côte d'Ivoire. Fiche technique. Centre National de Recherche Agronomique, 4 p.
- Lékadou T. T., 2009. Effet de la densité des légumineuses arborescentes sur la croissance et la production du cocotier (*Cocos nucifera* L.). Thèse de Doctorat Unique de l'Université de Cocody, Côte d'Ivoire, 189 p.
- Mguis K et Ksontini M., 2005. Etude du système racinaire de jeunes plants de *Quercus suber* L. (Chêne liège) dans des conditions semi-contrôlées. *Les Annales de l'INRREF*, 7 : 139 - 152.
- N'GORAN A., 2005. Amélioration de la fertilité chimique des sables quaternaires de Côte d'Ivoire dans l'association cocotier / *Acacia* spp.. Thèse de doctorat (PhD) de l'université de Gend (Belgique), 193 p..
- Biaou O. D. B., Saidou A., Bachabi F-X., Padonou G. E. et Balogoun I., 2017. 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. and Chem. Sci.*, 11 (5) : 2315 - 2326.
- Ogbonna D., Isirimah N. et Princewill E. 2012. Effect of organic waste compost and microbial activity on the growth of maize in the utisoils in Port Harcourt, Nigeria. *Afr. J. of Biotech.*, 11 (62) : 12546 - 12554.
- Ognalaga M., M'akoué D. M., Mve S. D. M., Ovono P. O. 2017. Effet de la bouse de vaches, du NPK 15 15 15 et de l'urée à 46% sur la croissance et la production du manioc (*Manihot esculenta* Crantz var 0018) au Sud-Est du Gabon (Franceville). *J. of An. and Pl. Sci.* 31 (3) : 5063 - 5073.
- Ohler J. G. 1999. Modern coconut management. Palm cultivation and products. Intermediate technology publications of the Food and Agricultural Organization of the United Nations and Universiteit Leiden, 458 p..
- Tessier M, Gloaguen J-C et Lefeuvre J-C. 2000. Influence des facteurs biotiques et abiotiques sur le développement et la reproduction de *Suaeda maritima* sur un marais salé. *CR. Acad. Sci.*, 323 : 905 - 911.
- Thevenet, 1996. Effet du précédent cultural sur la disponibilité du sol en azote minéral. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 73 (3) : 57 - 69.
- Verma N. K., 2011. Integrated nutrient management in winter maize (*Zea mays* L.) sown at different dates. *J. of Plant Breed. and Crop Sci.* 3 (8) : 161 - 167.
- Wuidart W., 1981. Production de matériel végétal cocotier. Pépinière en sacs de plastique. *Oléag.*, 36 (7) : 367 - 372.