Modification des propriétés des sols par les tennites et impact des sols de termitières sur la production de maïs et de riz en savane de Côte d'Ivoire

J, P. Boga·, Ph. Kouassi", A. Yapi' A. Tahirï', Y. Tano"

##### Résumé

Ce travail a été réalisé en savane préforestière sur deux sites: Lamto (savane guinéenne humide) et Booro­ Borotou (savane subsoudanaise humide) pour tester l'effet de matériau termitique sur la production de maïs *Zea mays* L. et de riz *Oriza smiva* L. Des échantillons de sols ont été analysés pour mesurer le taux d'éléments minéraux et organiques de ces termitières. Le dispositif expérimental se compose, sur chaque site. d'une parcelle (140 rn x 70 rn) subdivisée en deux ess•1is respectifs de maïs et de riz. Trois répétitions ont été appliquées pour chaque traitement (témoin, *Trinerl'itermes* ou *Cubitermes. lvlacrotermes).*

Les termitières de *Trinen·itermes* et de *Cubitermes* apportent une plus grande quantité d'éléments minéraux et organiques que celles de *Macrotermes.* Le traitement au matériau termitique améliore la production de matière végétale sèche de maïs et de riz. Le rendement des cultures est plus élevé sur les sols traités au matériau de termitière de *C11bitem!'es.* Spécialement. le traitement au sol de *Trinerritermes* et de *Macrotermes* engendre, à Lamto, des rendements plus importants respectiYement pour le maïs ( 1,9 t/ha, accroissement de 83 *lK* par rapport au témoin) et le riz (2, l tlha, accroissement de 68 Cff). Cependant, le sol de *Macrotermes* réduit la production de riz à Booro-Borotou. La production de grains est aussi améliorée significativement par le sol de termitière de *Cubitermes* (accroissement de 89 *Si* pour le maïs et de 29 %pour le riz). On peut ainsi noter une relation entre le degré de fertilité des termitières et leur effet sur la production des cultures vivrières. Elles pounaient constituer un moyen de fertilisation efficace pour ces cultures en milieu paysan.

Mots-clés: termitière, savane. riz, maïs, Côte d'Ivoire.

Modification of soils properties by termites and impact of the soils of termiteria on maize and rice production in the savana of Côte d'Ivoire

#### Abstract

This study was realized in preforest savanna on tWl) ites: Lamto (humid guinean sa\'anna) and Booro-Borotou (humid sub sudanean savanna) to test the effect of termitaria material *(Macrotermes belficn.ws. Trinaritermes sp* and *Cubitermes sp)* on the prodU\.:tion of maize *Zea mays* L. and rice *Ori::a satim* L. Soi! samplc were analysed to assess nutrients and organic matter content of these termitaria.

''l'FR Bio,;cien :cs. tlni,crsitl! <.k Co<.:ouy. *22* B.P. 582 Abidja: 22. Côt Ll'hoire

The experimental design on each site consisted in a plot ( 140 rn x 70 rn) dîvided in two respective tests of maize and rice. Three repetitions were applied for each treatment (control, *Trinenùermes* or *Cubitermes, Macroremres).*

*Trilzerritemres* and *Cubitermes* termitaria contained more nutrients and organic matter than *Macrotermes*

one's. Treatment with termitaria material improved dry matter production of maize and rîce. The yields of these crops were higher on the plots treated with the *Cubitermes* termitarium material than yields in control plots. Particularly, treatments with the soi! of *Trinervitermes* and *Macrotermes* provided in Lamto more vields for maize (1,9 t/ha, increasing of 83 % in comparison with the control) and rice (2,1 t/ha, increa ing of 68 % ). However, the soi! of *Macrotermes* termitarium reduced the rice production in Booro-Borotou. The production of grains was also significantly improved by the *Cubitermes* termitarium material (yield increase of 89 % for maize and 29 % for rice). There was a relationship between termitaria nutrient content and food crop production. They could be used as source of nutrient for the farms in savanna region.

Keywords: termitarium, savanna, rice, maize, Côte d'Ivoire.

# Introduction

La pratique des cultures agricoles en milieu tropical est confrontée à de nombreuses difficultés. entre autres, l'appauvrissement des sols en éléments minéraux capables de soutenir une meilleure productivité. Ces sols sont de plus en plus surexploités et n'ont plus suffisamment le temps de se reconstituer. Cette pression grandissante sur les terres entraîne une dégradation importante des sols, tandis que la production diminue tragiquement en Afrique (PIERI. 1989). Cette dégradation des sols constitue l'une des contraintes principales de la production agricole (KOMBELE et BOLOY, 1995).

Pour améliorer la fertilité des sols tropicaux et optimiser la production, les paysans et agricul­ teurs modernes ont quelquefois eu recours aux fertilisants chimiques souvent coûteux. C'est ainsi que la population mondiale a atteint, au XX• siècle, un niveau de croissance tel que les agriculteurs ont été amenés à utiliser beaucoup d'engrais azotés, si bien que la répartition de l'azote dans les sols a été modifiée de manière spectaculaire, voire dangereuse (SMIL, 1997). L'utilisation massive de ces fertilisants chimiques pose d'énormes problèmes qui sont non seu­ lement d'ordre économique, mais aussi d'ordre écologique.

Une nouvelle approche serait d'utiliser des matériaux locaux biodégradables, disponibles, peu coûteux. sans effet écologique néfaste majeur sur la nature. capables d'améliorer la producti­ vité des sols tropicaux et d'optimiser les techniques agricoles à faibles intrants. L'une des solu­ tions poutTait résider dans l'emploi des fertilisants locaux, en 1'occurrence les sols issus de termitières (KOMBELE et BOLOY, 1995). L'activité des termites (construction, récolte) contribue à la modification des propriétés physiques des sols par les variations de texture (HESSE. 1955; BOYER, 1956), d'accroissement de la porosité (GARNIER-SILLAM *et al,* 1991) de formation de sol néogène (LEE et WOOD, 1971 ; LEPAGE, 1981 ; GARNIER­ SILLAM *et al ..* 1991). Il a été montré (BOYER,1971 ; ARSHAD, 1982; GRASSE, 1986;

TANO. 1993 ; KOMBELE et BOLOY, 1995). que les sols de termitières présentent une fertilité certaine liée à un accroissement du taux d'éléments chimiques (N. P. K. Ca, Mg). Nous avons investigué les effets des sols de termitières sur les cultures de riz et de maïs sur deux sites de savane en Côte d'Ivoire.

# Sites d'étude

Les essais culturaux ont été menés sur deux stations :

- la station d'écologie tropicale de Lamto, située dans la zone préforestière guinéenne humide. (5°02 W et 6° l3 N). Le climat de Lamto est de type inteitropical à 4 saisons (LECORDIER. 1974). La moyenne pluviométrique de J'année 1998 (période de travaiiJ s'élève à l095 mm. Celle-ci est inférieure à la moyenne de 1 216 mm calculée sur *25* ans (de 1962 à 1987) (PHAM

DINH. 1990). La température moyenne varie entre *22* oc et 32 "C. La parœlle expérimentale

est située en milieu paysan sur un sol ferrugineux et sablonneux. La faible teneur en éléments

chimiques caractérise le sol (1,8 % pour le carbone, 0.13 *(/(,* pour l'awte. 0.04 *r;(,* pour le phosphore) ;

-le bassin versant de Booro-Borotou (7°34 W et 8°28 N). d'une superficie de 136 ha. est situe au nord-ouest de la Côte d'Ivoire. II se situe dans une savane préforestière humide du sedeur subsoudanais (GUILLAUMET et ADJANOHOUN. 1971). Le climat est de type tropical subhumide à deux saisons (CHEVALLIER. 1990). La pluviométrie totale (de janvier à novembre 1998) est de 1 671 mm. Elle reste supérieure à celle des 48 ans (de 1939 à 1987), soit 1 334 mm (PHAM DINH. 1990). La parcelle expérimentale a été établie en milieu paysan sur des sols fenalitiques de plateau et de flanc de cuirasse : unité S-1 (FRITSCH et PLANCHON. 1987). La teneur en éléments chimiques du sol équivaut à *2.63* % pour le carbone. 0.19 *cl(,* pour l'azote et 0,04 % pour le phosphore.

# Matériel et méthodes

**Dispositif expérimental**

Sur chaque site. nous disposons d ·une parcelle expérimentale labourée de 9 800 m' (70 m x 140 m) entourée d'un grillage d'un mètre de haut. La parcelle est subdivisée en deux essais de 24 parcelles élémentaires chacun et semés. J'un en riz et l'autre en maïs. Ces deux essais sont séparés par une allée de 3 m de large. Les parcelles élémentaires (10 m x 5 m) distantes de *2* m sont disposées en 3 blocs de 8. Sur chaque bloc. 2 parcelles sont traitées au matériau termitique et suivies régulièrement en comparaison avec une parcelle non traitée (témoin}. Les traitements au matériau termitique ont été appliqués en trois répétitions sur chacun des essais :

-témoin sans traitement (TEM) ;

##### - épandage de matériau de termitières de *Macrotennes* (MAC) sur les 2 sites ;

- épandage de matériau de termitières de *Trinervitermes* (TRI) à Lamto ou de *Cubitennes*

##### (CUBI) à Booro-Borotou.

Le matériel termitique utilisé provient de trois types de termitières épigées (*Cubitennes* sp, *Trinervitennes* sp, *Macrotennes bellicosus)* récoltés dans un rayon d'environ 300 rn autour des parcelles expérimentales.

##### Les termitières répertoriées autour de la parcelle ont été déterrées (à l'aide d'une houe ou d'une pioche) et fragmentées. Elles sont abandonnées sur place durant une nuit pour permettre réva­

cuation des populations de termites. Ces termitières sont ensuite concassées à l'aide d'un mar­ teau pilon en fer. Les sols obtenus sont épandus à raison de 20 kg/m2 • Nous avons utilisé trois nids de *Macrotem1es* par site à raison de 2000 kg par termitière, 150 termitières de *Trinl!.r.vitemtes* à raison de 40 kg/nid et 200 termitières de *Cubitennes* à raison de 30 kg/nid. Au total, environ 12 tonnes de matériaux de termitières ont été mobilisées pour une surface traitée de 600 *ml* par site.

**Méthodes**

Le semis

Les semis ont eu lieu le 15 mai 1998 à Lamto et le 2 juin 1998 à Booro-Borotou au lendemain de l'épandage des sols des termitières sur chaque site. Deux cultures de la famille des Poaceae ont été mises en essai : le riz, *Oriza sativa* LINNE et le maïs, *Zea mays* LINNE. Les variétés utilisées sont des variétés précoces dont les cycles varient entre 90 et 120 jours et cultivées fréquemment par les populations locales.

À Lamto, le matériel végétal est constitué d'une variété locale de riz et d'une variété hybride de mâis. Sur le site de Booro-Borotou, ont été utilisées la variété de mâis Ferké Il, originaire de la Côte d'Ivoire et la variété de riz lAC 170, originaire du Brésil.

Les semis de mâis ont été effectués sur six lignes par parcelle élémentaire avec un espacement de 0,40 rn entre les poquets et de 0,80 rn d'interligne. Il a lf,té mis 3 à 4 grains par poquet (25 poquets/ligne), soit 430 à 450 grains par parcelle. Le d(mariage des plants de mâis a été réalisé après la levée, laissant un plant par poquet.

Le riz a été semé en rigoles continues espacées· de 0,40 rn, soit 12 lignes par parcelle. La quantité de grains semés corr spond à un poids de 500 g par parcelle, soit environ 100 kg/ha.



Estimation de la production

Pendant la rkolte, des pieds de maïs ont été prélevés sur trois lignes entières dans chaque parctlle élémentaire, soit un taux d'échantillonnage de *50%.* Les différentes parties (racines, tiges, feuilles. spathes, grains, épis) ont été séparées et pesées à l'état frais et à l'état sec après séchage à l'étuve à *85* oc pendant 24 heures. Le poids de 1000 grains pris au hasard a été également déterminé.

Pour le riz, 12 gerbes ont été prélevées sur trois lignes entières à raison d'une longueur de *2,5* rn par gerbe, correspondant à un taux d'échantillonnage de *25* %. Les poids des organes (racines, tiges + feuiHes. grains) ont *6t6* détenninés. On a ainsi distinsué une production véaétale non consommable et une productiœ aérienne consommable, t)es grains).



Ces analyses ont ét6 réalisées avant la mise en culture des parcelles. Elles ont porté sur troir• khanûDons pour chaque type de tennitière et trois éc::hantillons de sol témoin. Ces éc:hantillons sont séchés, broyés et tamisés à *2* mm pour donner une fraction fine et une frac:tion arossière. Une partie de la fraction fine est broyée ensuite et utilisée pour l'analyse chimique. Le dosage des 6Jéments chimiques a nkeuité diff6rentes méthodes :

-M6thode de Wokley Black simplifiée (pour le carbone) ;

#### -M6thode de Kjeldbal (pour l'azote);

-M6thode d'Oiseo et Metaon (pour le calcium. Je potassium, le map6sium) ;

-Méthode li'acide ascorbique (pour le phosphore).



### Les résultats des différents u-aitements ont fait l'objet d'analyses statistiques à l'aide du logiciel Statview '12+...... Nous avons effectué une analyse de ra variance (Anova) pour comparer les moyennes de production et A l'aide du test de Fisher au seuil de probabilité P = *0,05.*

Résultats

#### Pnlpriétés ehimlques des tennltlères et des sols

Le nid de *Trilwrvitennes,* à Lamto, est plus riche en matière organique {MO), en carbone total (C), en azote organique total (N), en phosphore (P), en bases échangeables (Ca•+, Mg•+, K•) que celui de *Macrotennes* et le sol témoin. Les teneurs indiquées sont de 5,79 g de M0/100 g de sol, 0,26 g de N/100 g, 0,06 g de P/\00 g et 0,07 g de K/100 g (tableau 1), Ce qui correspond à un enrichissement au sol traité d..:. 11.6 t de MO/ha, O.. 1 t deN/ha, 0,12 t de P/ha et 0,005 t de Kfha.

Vol. 24, n° 1-Janvier-juin 2000, *Science et technique,* Sciences naturelles et agronomie

À Booro-Borotou. le nid de *Cubitennes* fournit une teneur plus élevée en matière organique (4,64 g/100 g), en carbone total (3 g/100 g), en azote organique total (0,21 g/100 g), en phos­ phore (0,07 g/100 g) et en bases échangeables. Ceci fournit en apport au sol traité l'équivalent nutritif de 9,3 t de MO/ha, 0,4 t deN/ha, 0,14 t de P/ha et 0,001 t de Klha.

La quantité d'éléments nutritifs incorporés au sol par l'épandage de sols des termitières de *Macrotermes* est nettement moindre. Ces différents apports constitueraient une réserve nutritive en matière organique et minérale pour les plantes.

Tableau **1.** Teneur (en g/100 g de sol) de quelques éléments nutritifs des termitières et des sols de Lamto et de Booro-Borotou (n = 3 échantillons).

Stations

Lamto Booro-Borotou

Élérp.ents TEM TRI MAC TEM CUBI MAC

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M.O.  c | 2,770 ± 0.700  1,750 ± 0,470 | 5,790 ± 0,380  3,770 ± 1,000 | 1,270 ± 0,420  0,800 ± 0,200 | 4,ll0:!: 3,880  4,110 ± 3,880 | 4,640 ± 1,120  3,000 ± 0,780 | 2,110±0,910  1,350 ± 0,270 |
| N | 0,130 ± 0,030 | 0,260 ± 0,050 | 0,060 ± 0,010 | 2,630 ± 0,360 | 0,210 ± 0,{)50 | 0,()9() ± 0,020 |
| p | 0,040 ± O,ü!O | 0,060 ± O,ü20 | O,ü30 ± 0,010 | 0,190 ± 0,030 | 0,070 ± 0,010 | 0.040 ± 0,003 |
| K+ | 0,013 ± 0,003 | 0,070 ± O,û!O | 0,013 ± 0,001 | 0,004 ± 0,001 | 0,0120 ± 0,001 | O.Œ0±0.002 |
| Ca++ | 0,060 ± 0,020 | O,ü70 ± 0.020 | 0,050 ± 0,010 | 0,040 ± 0.010 | 0,040 ± 0,010 | 0,030 ± 0,010 |
| Mg++ | 0,018 ± 0,001 | 0,040 ± 0,016 | 0,015 ± 0,001 | 0,010 ± 0,002 | 0,0Il ± 0,002 | 0,006 ± 0,004 |

(TEM : sol des parcelles témoins ; CUBI : sol des tennitières de *Cubitemzes* , TRI : sol des termitières de

*Trinervitermes* ; MAC : sol des termitières de *Macrotermes).*

#### Effet des sols de termitières sur les performances **du** maïs et **du riz en** savane

Rendement paille du maïs

À Lamto, la production de matière v\_égétale sèche (parties non consommables) est très élevée sur les parcelles traitées au sol de termitières ;• J.,9 t/ha pour *Trinervitennes* et 1,7 t/ha pour *Macrotennes* (figure 1), soit une augmentation 4e· 83% et de 65% par rapport au témoin. Cette amélioration de la production des parties végétales de maïs admet des diflérences hautement significatives selon le test de Fisher entre les parcelles non traitées et celles traitées au sol de *Trinen,itennes* (P < 0,01).

À Booro-Borotou, la production de la biomasse. végétale sèche du maïs est également plus élevée sur les parcelles traitées au sol de termitières (figure 2). Le sol de termitières de *Cubitemzes* a augmenté la biomasse récoltée de 30 % par rapport aux parcelles non traitées. L'amélioration de la production de matières végétales sèches de 16% observée sur les parcelles traitées au sol de *Macrotennes* n'est pas négligeable bien qu'elle soit plus faible (P > 0,05).

Rendement paille du riz

À Lamto. la biomasse des parties non consommables de riz cultivé est plus élevée sur les diffé­ rentes parcelles traitées qm, sur les parcelles non traitées (P < 0,05). Cette production est très importante avec le sol de *Macroternzes* (2,1 t/ha, soit 68 %par rapport au témoin) et moins forte avec'le sol de *Trinervitennes* (1,7 t/ha, soit 37% pat rapport au témoin) (figure 3).

À Booro-Borotou, la différence de production de la matière végétale sèche de riz est significative entre les parcelles traitées au sol de termitières de *Cubitermes* et de *Macrotennes* (P < 0,05). Le sol des termitières de *Cubitennes* améliore la production de riz ( 1,l t/ha, soit un accroissement de 8 %) tandis que le sol des termitières de *Macrotennes* donne une réduction de 27 % par rapport aux parcelles non traitées (figure 4).

Rendement grain du maïs

Sur la production totale de grains de maïs, le traitement au sol de *Cubitennes* s'est révélé plus performant (2 t/ha) avec une augmentation significative de. 89 %par rapport au témoin. Le trai­ tement au sol de *Macrotennes* a donné une augmentation plus faible de 17 % (figure 5).

Le poids de 1000 grains reste plus important dans les parcelles traitées au sol de termitières (figure 6). Cependant, la différence de poids notée entre les traitements n'est pas significative (P > 0,05). Les différents traitements améliorent faiblement la qualité du grain qui devient légè­ rement plus gros et plus lourd, surtout avec le sol de *Macrotennes.*

Rendement du riz paddy

Les résultats montrent que seul le traitement au sol de termitières de *Cubitennes* améliore signi­ ficativement (P < 0,01) la production de riz à Booro-Borotou avec un accroissement de 29% (figure 7). Le traitement au sol de *Macrotennes* a donné une production très faible (0,8 t/ha) corres}X-ndant à une réduction de 24 % par rapport au sol témoin.

Le poids des 1000 grains est amélioré dans les parcelles traitées au sol de *Cubitennes* (figure 8). Il présente une différence hautement significative entre les différents traitements (p < 0,01).

Discussion

Sur la composition chimique, les nids de *Cubitennes* sont plus riches en. phosphore et en base.; échangeables, comme l'ont montré WOOD *et al.* (1983), ANDERSON et WOOD (1984), TANO (1993). Ils présentent également de Ïvites teneurs en azote organique, en carbone organique et en matière organique totale par rapport au sol témoin. Ces caractéristiques correspondent à celles décrites par TANO ( 1993) à Booro-Borotou. Dans les nids de *Trinen'itennes* de Lamto, le com­ plexe organique et les bases échangeabies ont également des teneurs plus éle.vées que le sol témoin. Par contre, à Booro-Borotou, TANO (1993) a noté des concentrations de phosphore et

* Vol. 24, n° 1-Janvier-juin 2000, *Science et technique,* Sciences naturelles et agronomie

1"'" ..\_....,.,.,..,...

·-'

lib

1 :!000

lSOO •

1000

Il

t- 00f)

500

t- 1000

0 0

n:M TRI MAC Traatmtnll TEM CU BI MAC Traltm•ma

Fiaure 1: l'r«Hhtctlort (ki/tua) de la blomaue v4" talc

•tche de ml'itll..amto (1'..0,0096)

Figure l :Production (ka/ba) de la biomasse vt

delle clt mals l Buoro-Borotou (P-t

2100

1

,\_..,,.,,- .,

tJ .1

1200

2000 tb 900

1 160(1 Il J

1000 :.: .·' '

*r-*

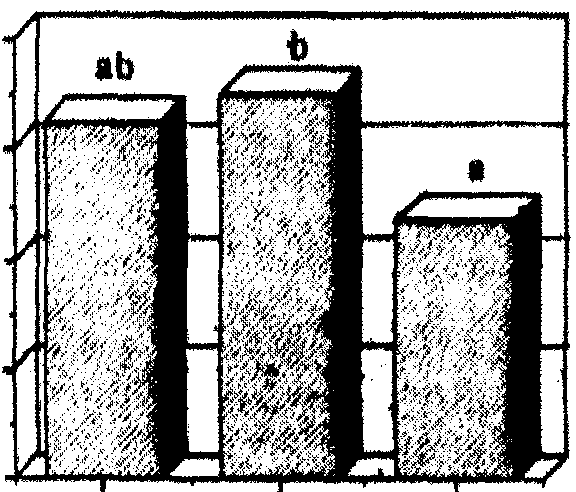
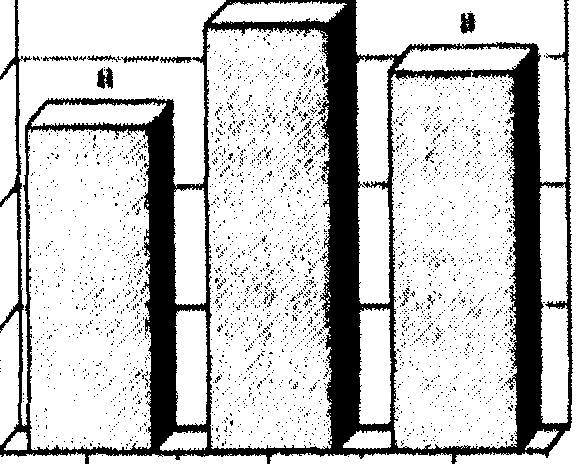
:·· ,·

1····' .• ;:<

*800*

*r-* 300

500 ,• ':·· ,, ,',



·,' .·•:

0 ""' 0

TEM TRI MAC fraltti!Mimt TEM CUBI MAC Tralttmtntl

fltaure 3: Production ( a)dt Ja blomam vé..tale s che Figure 4: Production (ki/ba) dela blomane dt rb: 6 LtJalo P-e.t41t) thbt dt rlz 6 Booro-Borotou (P •

1 N.B:· l'our chaque fi ure, la blomaJJae de rnatlêre vég lale sèche produite (kg/ha} n'est pas slg,nificativemcnt

d!(férente entre les traitements suivis des mêmes lettres (PP[)S protéa6c de Fisher *1*ANOVA

au null de *5* %)

• TEM: llflJfraltomenl (témoin)

CIJBI: traitement au 11ol df tcrmltltres *doCublterm11s sp*

TRI: traitement au •ol de ùJrmitléreH/e *1'rlnHrvltermv.r 11p*

MAC: traitement au sol de lcrrnitl6res de *Mac:rmerme., hefllc:tJSII,f*

Vol.l4, no 1-Janvler·Juln ZOOO, *Scle11Ce el technique,* Sciences naturelles et aaronomle

*.:::;*

--=l

::'! h Ci

0

*( ·*

Q,

"' 2000 *(-"''""'m""*

Si

30

0 *r* ..

----- --

a

1 "

E • :?:<J

"'

0 "'

*/.,,* '" */*

i:ii

1500

J1 ;if' -1

1

|  |  |
| --- | --- |
| i  i | a |
| 1  1 |  |
| l  i1  Y.L! ,,...,...... | |

1

1

--···-·--- ·--

li "1

200 i'

t

100Q

500

:5

\_J 100

1 50 t/

-

1-·

0

TEM CO BI MAC Traitements

Figurt• 5: Production (kg/ha) du maïs grains

ù Bonro-Borotou (P"' O,O.f4ù}

##### i/ -

n:,\t Cl!IH *\C* Tralt&rnt:HlfS

Figure 6: l'oit! (!,() !lc 1OUH grain' de m:ü\ selon lt• traitement :i Bnoro-llorotou (1'"'0,50

*.*.*:::;*.

Q,

Si

::'! 1500

<Il

b *15* 200

0c b

"E'

1250

*v --utr--+---* ,... ''""""'"

"' 150

"

0

iii 1000

750

."'2'

*i*

1

!-

a

100

50()

250

1--

50

TEM CUill MAC Traitomante

0 *L.\_.*

TEM

'-- - 7

cum l\1AC Traitements

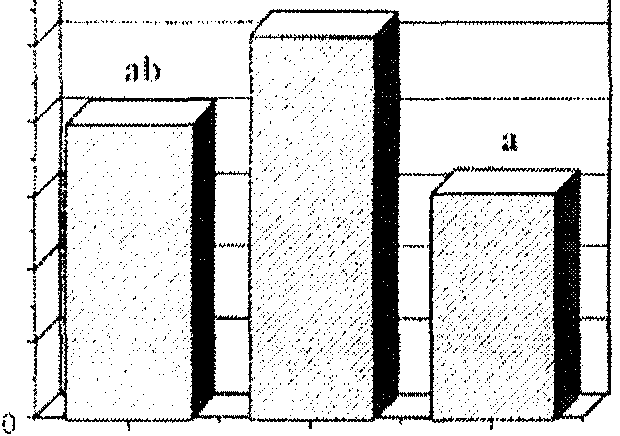
FigutT 7: f>•·oduction {kg/ha) du riz paddy

it Booro-Borotou (P = 0,0001)

Figure 8: Poids (g) de 1000 grain de ri:t. sclot

lntitt:ment it Booro-Borotuu (P"'O,•

'"\



.B:- l'om ..:h;1que figure-, la bimmtssc: (k grains produits{J..giba) i'U k pohb de: 1000 ê!!< Îi:' i;,:) n'<>l pa' signitic,•tti\en <:nt différ.;nt(e) cnire h:s traitements suivi> \)cs m m.:s knn:s {!'l'LlS Pi,>l•!::r·.;, *d•.:* Fish,:r ·ANOVA au seuil de *5* <;;,).

TE 1: sans traitement {témoin)

CUBI: t:aikmcnt au sol de termitières de *Cuhiterme.\ Sfl*

TRI: traitt:mcnt au <;ol de t-:rmitiè'rcs *de '!i'iiii!ITih'l'/1/c'.' ,\fi*

t\1.\C: traitement au sol de tcrmitii:rc;; de: *,\fw·rmerme\ in·:lli.-osl'.\*

62 Vol. 24, n° 1-Janvier-juin 2000, *Science et technique,* Sciences naturelles et agronomie

##### d'azote organique très faibles dans ces nids. Les nids de *Macrotemzes* sur les deux sites sont pauvres en matière organique tel que l'ont montré MALDAGUE (1959), BOYER (1971), GRASSE (1986) et TANO (1993).

La production des parties végétales sèches est meilleure sur les parcelles traitées au sol de *Trinen1itermes* à Lamto et de *Cubitermes* à Booro-Borotou. Cette production reflète la richesse des ces termitières en matière organique et minérale. ENDUBU *et al.,* (1992) ont obtenu des ren­

. dements hautement significatifs sur la production des parties végétales du riz cultivé en pots sur

les sols de ces termitières. KOMBELE et BOLOY (1995) ont également obtenu des résultats semblables en culture d'amarante dans les conditions locales à Yangambi au Congo (ex-Zaïre) sur les sols de termitières « en cône et en chapeau », qui seraient probablement les termitières de *Trinerl'itermes* et de *Cubitennes.* La présence de termites affecte la mise en place et la croissan­ ce de plantes (ROGERS *et al.,* 1999).

Le sol de *Macrotennes* a amélioré de façon significative la production de la matière végétale sèche de maïs et de riz à Lamto. À Booro-Borotou, son effet est plutôt faible pour le maïs et donne un rendement négatif pour le riz. L'amélioration de la fertilité par le sol de *Macrotennes.* reste de moindre importance sur le site Booro-Borotou. KANG (1978) a obtenu un effet contraire avec le sol de *Macrotermes* sur la production de la matière végétale sèche du maïs au Nigeria. Pour ENDUBU *et al.,* (1992) et KOMBELE et BOLOY (1995), l'effet du sol de *Macrotennes* se révèle le plus faible sur ce paramètre en culture de riz et d'amarante.

Le traitement au sol de *Cubitermes* a donné la meilleure production de maïs grains (accroisse­ ment de 89 %) et de riz paddy (accroissement de 29 %) à Booro-Borotou. Cet effet significatif du sol des termitières de *Cubitermes* sur la production est le reflet de son potentiel de fertilité. Ce type de matériau a donné des rendements similaires en culture de riz (ENDUBU *et al.,* 1992), d'amarante (KOMBELE et BOLOY, 1995) et de raygrass d'Italie (LACHAUD *et al.,* 1998). Il est possible de relier ces performances à la quantité de nutriments, notamment la teneur en azote, des termitières. Les nids de *Cubitermes* et de *Trinervitermes* sont ceux qui possèdent une teneur d'azote plus élevée que le sol environnant.

L'effet du sol de *Macrotermes* sur la production ne paraÎt pas aussi mauvais que le pensent certains auteurs (JOTTRAND et DETILLEUX, 1959 ; MEYER, 1960 et KANG, 1978) qui trouvent que ce sol n'apporte aucune amélioration à la production du maïs. Nous abondons dans le sens de ENDUBU *et al.* (1992) et de KOMBELE et BOLOY (1995) qui pensent que le sol de *Macrotermes* améliore la production mais faiblement par rapport aux autres types de termitiêres

«en cône et en chapeau».

Les plants de riz et de rbaïs ont eu un développement complet qui s'est achevé par la production des épis uniquement sur les parcelles de Booro-Borotou. A Lamto, la pluviométrie médiocre observée lors de la fructification des plants, ajoutée à une pullulation de déprédateurs (notamment les Hémiptères) ont eu pour conséquence l'absence de production de grains.

**Conclusion**

Les termites des genres *Trinervitermes, Cubitennes* et *Macrotermes* concentrent dans leurs nids une quantité plus ou moins importante de matières nutritives organiques et minérales selon les espèces. Ces matériaux termitiques utilisés comme << fertilisant » en culture de riz et de maïs améliorent sensiblement certains paramètres agronomiques tels que la croissance, la floraison, l'épiaison et la production suivant le potentiel de fe1tilité de la termitière utilisée.

L'incorporation des matériaux de termitières au sol des parcelles a induit une amélioration de la production des cultures de riz et de maïs. Ces différents traitements avec du matériau provenant des termitières se sont révélés performants sur la production de la matière végétale sèche sur l'ensemble des deux sites et sur la production de grains à Booro-Borotou.

Les résultats obtenus à Lamto montrent que ces traitements influencent positivement les diffé­ rents paramètres agronomiques étudiés. Les sols de termitières *(Trinervitennes* et *Macrotemzes)* améliorent significativement la production des parties végétales sèches de riz et de maïs.

À Booro-Borotou, les sols des termitières de *Cubitennes* se sont révélés plus performants que le sol de *Macrotermes.* Les rendements obtenus avec le sol de termitières de *Cubitennes* sont par­ ticulièrement spectaculaires (89% pour le maïs grain et 29% pour le riz paddy) et justifient ainsi les grandes potentialités fertilisantes de cette termitière. Ce sol de *Cubitennes* améliore signifi­ cativement certains paramètres agronomiques.

Ces différents résultats démontrent qu'il est possible d'améliorer la productivité d'un sol par apport de matériau termitique de *Trinervitermes* et de *Cubitennes.*

De façon générale, on note une relation entre le degré de fertilité (richesse en matière organique et minérale) des termitières et leur effet sur la production des cultures testées. Plus la termitière utilisée possède un stock nutritif organique et minéral élevé, plus son effet sur les cultures est important.

Ces types de termitières *(Trinervitemœs, Cubitemzes)* pourraient constituer un moyen de fertilisa­ tion efficace pour les cultures vivrières en milieu paysan. Elles sont d'accès facile du fait de leur abondance et de leur rythme de renouvellement particulièrement rapide (TANO, 1993) dans la zone tropicale humide. Ces matériaux s mt biodégradables et accessibles à toutes les couches paysannes.O

**Références citées**

ANDERSON J, M. and WOOD T. G., 1984. Mound composition an soi! modification by two soil-feeding termites (Termitidae, Termitinae) in a riparian Nigerian forest. *Pedobiologia,* 26: 77-82.

ARSIIAD M. A.,1982. Influence of the termite *Macrotermes michaelseni* (SJOST) on soi! fettility and vegetation in

a semi-arid savannah ecosystem. *Agro-ecosystem.s,* 8 : 47-58.

BOYER P. P., 1956. Les bases totales dans les matériaux de la termitière de *Bellicositermes natalensis* (Hav.) *VI' congrès de la Science du sol,* Paris Ill, France, 17 : 105·110.

BOYER P. P., 1971. Les différents aspects de l'action des termites sur les sols tropicaux. *In(< La vie des sols»,*

Pessan P., Gauthiers- Villars, Paris, France, 281-334.

BOYER }>, P., 1973. Action de certains termites constructeurs sur l'évolution des sols tropicaux. *Annales des Sciences naturelles,* Zoologie, 12 (15): 329-498.

CHEVALLIER P., 1990. Introduction au programme HYPERBA V. *ln* « *Structure et fonctionnemellt hydropédolo­ giquc d'un petit bassin versant de savane humide».* Études et thèses. Éditions de l'ORSTOM, 11-14.

EDUNBU M., KOMBELE B. M., LICHA B. et MAMBAN B., 1992. Perspectives d'utilisation des termitières dans l'amélioration de fertilité des sols tropicaux; cas d'une expérimentation en pots de végétation. *Tropicu/tura,* 10 (2): 51-54.

.FRITSH E. et PLANCHON O., 1987. Bassin versant de Booro-Borotou. Carte des sols à 112500. ORSTOM, Adiopodoumé. 30 p.

GARNIER-SILLAM E., BRAUDEAU E. et TESSIER D., 1991. Rôle des termites sur le spectre poral de sols forestiers tropicaux. Cas des *Thoracotermes macrothorax* Sjêistedt Termitinae et de *Macrotermes miilleri* (Macrotermitinae). *Pédologie,* 38: 391-412.

GRASSE P. P., 1986. Ternùtologia. Tome III : Comportement. sociahté, écologie, évolution, systématique. Masson, Paris, France, 715 p.

GUILLAUMET J, L. et ADJANOHOUN E., 1971. La végétation de la Côte d'Ivoire. *ln* « Le nùlieu naturel de la Côte-d'Ivoire». Mémoire ORSTOM, 50: 157·263.

HESSE P. R., 1955. A chemical and physical study of the soils of termite mounds fn Est Africa. *J. eco..*

43 : 449-461'

JOTTRAND M. et DETILLEUX E., 1959. Le problème des termites dans la région d'Elizabethville. *Bulletin d'hl·*

*formation de 1 '!NEAC,* 8 (2) : 111-129.

KANG B.T., 1978. Effect of orne biological factors on soi! variability in the tropics. Effect of *Macrotermes* mounds.

*Plant and soi!,* 50: 241·251.

KOMBELE B. M. et BELOY N., 1995. Utilisation des sols de termitières et de la paille sèche d'arachide com e fertilisants en cultures maraîchères à Yangambi (Congo, ex-Zaïre). *Cahier Agriculture.* 4 : 125-128.

LA CHAUD M., GARNIER-SILLAM E., LOU GUET P. et LAFFRA Y D., 1998. Croissance comparée du raygrass d'Italie *(Lolitan italicum)* sur matériaux termitiques. *Actes Coll.* Ins. Soe., Il: 61-68.

LECORDIER, 1974. Le climat. *ln« Analyse d'un écosystème tropical humide: fa savane de Lamto (Côte d'Ivoire)».*

Les facteurs physiques du milieu, Bull. Liais. cherch. Lamto. (N° spécial): 45-103.

LEE K. E. et WOOD T. G., 1971. Termites and soils. *Academie Press,* London, Angleten·e, 251 p.

LEPAGE M., 1981. L'impact des populations récoltantes de *Macrotermes michaelseni* (Sjostedt) (lsoptera, Macrotennitinae) dans un écosystème semi·aride (Kajiado-Kenya). L'activité de récolte et son déterminisme. *insectes Sociatu:,* 28 (4) : 309-319.

MALDAGUE M., 1959. Analyses de sols et de matériaux des termitières au Congo Belge. *Insectes Sociaux.* 6 (4) :

343-359.

MEYER J, A., 1960. Résultats agronomiques d'un essai de nivellement des tennitières réalisé dans la cuvette centrale du Congo-Belge. *l'Agron. Trop.,* 51: 1047-1059.

PHAM DINH T., 1990. Étude de la variation pluviométrique des stations de Bouna, Ferkessedougou, Touba, Lamto. *ln «Productivité des savanes de Côte d'Ivoire, bases scientifiques pour une meilleure gestion de leurs ressources».* Projet PNUD/UNESCO, N" IVC/87/007, Note technique, 24 p.

PIERI C., 1989. Fertilité des terres de savane. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara. *Ministère de la Coopération et CIRAD-IRAD,* Paris, France. 444 p.

ROGERS L. K. R., FRENCH J, R. J., and ELGAR, M. A., 1999. Suppression of plant growth on the mounds of the termite *Coptotermes* lacteus FROGGA TT (lsoptera, Rhinotermitidae). *Insectes Sociaux.* 46 : 366-371.

SMIL V., 1997. Engrais et démographie. *Pour la Science.* 239: 86-89.

TANO Y., 1993. Les termitières épigées d'un bassin versant en savane soudanienne. Répartition et dynamique des nids. rôle sur les sols et la végétation. Thèse de Doctorat *ès-Sciences* Naturelles, Université d'Abidjan. Côte d'Ivoire. 240p.

WOOD T. G., .JOHNSON R. A. and ANDERSON J. M., 1983. Modification of soih in Nigerian savanna by sni\ feeding *Cubitermes* (lsoptera, Termitidae). *Soif Biol. and Bioch,* 15 : 575-579.