

Perspective d'utilisation des termitières dans l'amélioration de la fertilité des sols tropicaux: cas d'une expérimentation en pots de végétation.

M. Endubu*, B.M. Kombele*, B.M. Litucha*, B. Mambani*

Keywords: Utilization — Termitary — Improvement — Fertility — Tropical — Soils.

Résumé

Le pouvoir fertilisant de cinq formes de termitières de la série Yakonde (Y₂) à Yangambi a été testé par une culture de riz effectuée en pots de végétation et comparé à ceux du sol hôte et de l'engrais complexe N.P.K.

Les résultats obtenus ont montré que les sols de termitières sont plus fertiles que le sol hôte, mais moins riches que l'engrais complexe N.P.K. Parmi les sols de termitières testés, celui de la termitière «semi-arboricole» s'est révélé le plus efficient.

L'utilisation des sols de termitières comme fertilisants dans les régions de forêts tropicales s'avère donc possible, car étant riches en éléments nutritifs pour les plantes, ils y abondent et sont à la portée du paysan.

Summary

The fertilizing power of five termitary mounds of Yakonde soil série (Y₂) in Yangambi has been tested by rice growing in vegetation pots and compared with those of host soil's and complex manure's.

The obtained data have shown that termitary soils are more fertile than host soil, but less than complex manure. Among five forms of termitary mounds tested, «semi-arboricole» form proved to be efficient.

Then, utilization of different forms of termitary soils as fertilizing materials in tropical regions appears possible, because of their wealth in nutrient elements for plants, abundance in tropical forests and easy get by tropical peasant.

1. Introduction

Une des contraintes majeures à la production agricole sous les tropiques est la pauvreté des sols en éléments nutritifs disponibles pour les plantes de culture. Il s'agit de l'azote, du phosphore, du potassium en général et dans certains cas, du calcium et du magnésium.

La solution souvent proposée est l'emploi des engrais chimiques. Mais la technologie des engrais chimiques n'est pas encore maîtrisée dans la majorité des pays du Tiers-monde, d'une part, et, d'autre part, leur coût élevé rend prohibitive leur utilisation par les paysans (9).

La solution serait l'utilisation de matériaux fertilisants locaux. Parmi ceux-ci, on peut suggérer les sols de termitières riches en éléments nutritifs, abondants dans les forêts et savanes tropicales et qui sont d'un accès facile au paysan. La richesse en éléments nutritifs des sols de termitières a déjà été signalée par plusieurs auteurs (3,4,5).

La présente étude a pour objectif de tester le pouvoir fertilisant des sols de termitières récoltés dans la série Yakonde (Y₂) à Yangambi par une culture de riz en pots de végétation.

2. Milieu, matériel, méthodes et observations.

2.1. Milieu

La présente étude a été réalisée à Yangambi situé à 0°46'N et 24°31'E. L'altitude du lieu est de 470 m. Le climat de Yangambi est continental et appartient au type Af de Köppen et à la classe B de Thornthwaite (2).

La moyenne annuelle des températures journalières varie entre 24 et 25°C. La pluviosité moyenne annuelle atteint 1881 mm. La lumière ne représente que 45% de l'éclairage

possible. L'humidité relative est élevée et atteint 80 à 90%. Le sol utilisé dans cette étude est un Kaolisol de la série Yakonde (Y₂). Il est de couleur ocre-jaune et de texture sablo-argileuse. Sa structure est pulvérulente en surface et plus ou moins polyédrique en profondeur (6).

Les caractéristiques chimiques moyennes de ce sol sont : 1,12 méq/100 g en bases échangeables; 0,66 méq/100 g en aluminium échangeable; 0,42 méq/100 g en hydrogène échangeable; le pH à l'eau de 4,3 et le pH au KCl de 4,6 (4,5).

La végétation naturelle de Yangambi est une forêt ombrophile exubérante et stratifiée (7).

2.2. Matériel, méthodes et observations

Des échantillons de sol prélevés dans la série Yakonde (Y₂) entre 20 et 60 cm de profondeur ont été mis dans vingt et un pots de végétation quelques jours (± 2 semaines) avant la fertilisation. Les pots de végétation utilisés étaient des demi-fûts de 0,16 m² de section et de 0,35 m de hauteur.

Cinq matériaux de termitières identifiées dans la série Yakonde (Y₂) étaient apportés, après broyage et tamisage au 2 mm, comme fertilisants dans cinq séries de pots; l'engrais complexe N.P.K. - 17 - 17 - 17 était apporté dans une série de pots et une autre série de pots a constitué le témoin.

Au total, six traitements, un témoin et trois répétitions ont été arrangés de la manière suivante :

T₀ : sol de la série Yakonde (Y₂)

T₁ : T₀ + Engrais N.P.K. - 17 - 17 - 17;

T₂ : T₀ + sol de la termitière en chapeau,

T₃ : T₀ + sol de la termitière en dôme;

T₄ : T₀ + sol de la termitière en colline;

T₅: T₀ + sol de la termitière semi-arboricole ;

T₆: T₀ + sol de termitière en cône.

Les substances fertilisantes ont été apportées en deux fractions. La première fraction était appliquée une semaine avant le semis du riz dans l'ordre de 3 kg/pot pour les sols de termitières et de 5 g/pot pour l'engrais complexe. La deuxième fraction, apportée quelques jours avant la floraison, était de l'ordre de 1,06 kg/pot pour les sols de termitières et de 2 g/pot pour l'engrais complexe N.P.K. - 17 - 17 - 17.

La quantité de 7 g d'engrais N.P.K. - 17 - 17 - 17 correspond à 4,06 kg de sol de termitières. Les deux doses équivalent à 50 kg de N/ha (1). Et la détermination de 4,06 kg de sol de termitières était faite sur base de la teneur moyenne en azote des termitières de la série Yakonde (Y₂) à Yangambi ; cette teneur moyenne est de 295,5 ppm et les sols de termitières d'une même série présentent une bonne homogénéité physico-chimique à Yangambi (10,4,5).

Le dispositif expérimental adopté dans cette étude est le dispositif en blocs randomisés (8).

Le plant-test utilisé était le riz (*Oryza sativa* (L) var. IITA 150). Le semis était effectué à raison de 25 graines par pot. A la levée, la population était réduite à 3 individus par pot.

Au cours de l'expérience, les pots étaient arrosés tous les deux jours avec 10 litres d'eau jusqu'au tallage maximum. Ce taux d'arrosage était porté à 15 litres d'eau de la floraison à la maturation de graines de riz.

Pour juger de l'effet fertilisant des traitements appliqués, quatre paramètres étaient mesurés : la hauteur des plants, le nombre de talles, la production en paille et en paddy.

3. Résultats et discussions

Les données moyennes relatives aux paramètres mesurés au cours de l'expérience sont résumées au tableau 1.

3.1. Hauteur des plants

Le tableau 1 montre que les sols traités séparément à l'engrais chimique et aux matériaux de termitières ont sensiblement augmenté la hauteur des plants de riz par rapport au témoin. Les hauteurs les plus grandes ont été obtenues avec les traitements T₅, T₁ et T₂ évaluées à au moins 3 fois celle du témoin. L'analyse de la variance effectuée pour les données relatives à la hauteur des plants (tableau 2) révèle des différences significatives et non significatives entre les différents traitements.

En effet, toutes les différences observées entre le témoin T₀ et les autres traitements (T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ et T₆) sont très hautement significatives, tandis que celles observées entre T₅, T₁ et T₂ ne sont pas significatives.

TABLEAU 2
Hauteur de plants (cm)

Traitements	Répétitions			Moyenne par traitement
	R ₁	R ₂	R ₃	
T ₀	12,40	10,30	10,00	10,90
T ₁	30,00	35,40	32,60	32,67
T ₂	31,00	29,00	33,00	31,00
T ₃	24,60	26,40	25,00	25,33
T ₄	22,90	21,10	25,00	23,00
T ₅	35,80	34,00	34,20	34,67
T ₆	24,80	26,00	29,00	26,60
Moyenne/ Répétition	25,93	26,03	26,97	Moyenne essai 26,31

Cette dernière observation permet d'affirmer que l'engrais N.P.K. - 17 - 17 - 17, par l'effet de la dose appliquée relative à l'azote (50 kg/ha) sur le développement végétatif du riz, équivaut aux sols de termitières semi-arboricoles et en chapeau.

3.2. Nombre de talles

Le tableau 1 montre en outre que tous les traitements ont produit plus de talles que le témoin, sauf le traitement T₄. Les plus grands nombres de talles ont été obtenus avec les traitements T₁, T₅, T₂ et T₆ correspondant respectivement à 10,4 ; 3,8 ; 2,7 et à 2,2 fois celui du témoin T₀.

L'analyse de la variance effectuée pour le nombre de talles (tableau 3) montre des différences très hautement significatives entre les traitements T₁, T₂, T₅ et le témoin T₀ ; entre T₁, T₂ et T₅, l'analyse de la variance révèle des différences significatives. Le traitement T₁ se distingue nettement des autres, car entre sa moyenne et celles des autres traitements, les différences sont très hautement significatives. Pour les traitements par sols de termitières, T₅ se distingue nettement des autres, car entre sa moyenne et celles des autres traitements par sols de termitières, les différences testées sont au moins hautement significatives.

TABLEAU 3
Nombre de talles

Traitements	Répétitions			Moyenne par traitement
	R ₁	R ₂	R ₃	
T ₀	6	4	3	4,33
T ₁	43	47	45	45,00
T ₂	12	10	13	11,67
T ₃	8	12	10	10,00
T ₄	3	2	2	2,33
T ₅	19	16	14	16,33
T ₆	9	10	9	9,33
Moyenne/ Répétition	14,29	14,43	13,71	Moyenne essai 14,14

TABLEAU 1

Effets des sols de termitières et de l'engrais N.P.K. sur la hauteur des plants, le nombre de talles, la production en paille et en paddy chez le riz (*Oryza sativa* var. IITA 150) à Yangambi.

Paramètres	Traitements							L.S.D. 5%	ANO V.A.
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆		
Hauteurs des plants (cm)	10,90	32,67	31,00	25,33	23,00	34,67	26,60	3,3354	D.S.
Nombre de talles	4,33	45,00	11,67	10,00	2,33	16,33	9,33	3,0084	D.S.
Paille sèche (t/ha)	0,80	11,30	6,70	7,90	7,40	7,90	5,30	0,7960	D.S.
Paddy (t/ha)	0,42	7,23	3,10	2,30	1,33	4,50	3,20	1,1118	D.S.

Légende: D.S. différence significative.

3.3. Production en paille sèche.

En ce qui concerne la production en paille sèche, le tableau 1 révèle que tous les traitements appliqués au sol ont donné des valeurs sensiblement supérieures à celle du témoin. Les productions les plus élevées ont été obtenues avec les traitements T₁, T₂, T₃, T₄ et T₅; elles correspondent à au moins 8,4 fois celle du témoin T₀.

L'analyse de la variance effectuée pour les données relatives à la production en paille sèche (tableau 4) révèle des différences très hautement significatives entre les moyennes des traitements appliqués au sol et celle du témoin T₀.

Le traitement T₁ se distingue nettement des autres du fait que les différences entre sa moyenne et celles des autres sont très hautement significatives.

Pour les traitements par sols de termitières, l'analyse de la variance révèle des différences non significatives entre T₃ et T₅, puis entre T₄ et T₅ ou T₃; elles sont hautement significatives entre T₂ et T₃ ou T₅, puis entre T₂ et T₆; enfin, elles sont très hautement significatives entre T₆ et T₃ ou T₅, puis entre T₆ et T₄.

TABLEAU 4
Production en paille sèche (t/ha)

Traitements	Répétitions			Moyenne par traitement
	R ₁	R ₂	R ₃	
T ₀	0,70	0,90	0,90	0,80
T ₁	11,20	10,70	12,10	11,30
T ₂	6,30	7,20	6,60	6,70
T ₃	7,30	8,20	8,10	7,90
T ₄	7,40	7,10	7,60	7,40
T ₅	7,90	7,30	8,60	7,90
T ₆	5,30	5,00	5,60	5,30
Moyenne/répétition	6,60	6,60	7,10	Moyenne essai 6,80

3.4. Production en paddy

Le tableau 1 révèle enfin que tous les autres traitements ont produit plus de paddy que le témoin.

Les productions les plus élevées ont été obtenues avec les traitements T₁, T₅, T₆ et T₂ dont les valeurs correspondent respectivement à 18,6; 10,7; 7,6 et à 7,4 fois celle du témoin T₀.

L'analyse de la variance effectuée pour les données moyennes relatives à la production en paddy (tableau 5) révèle des différences significatives.

En effet, tous les traitements appliqués au sol montrent des différences très hautement significatives par rapport au témoin, sauf les traitements T₃ et T₄ pour lesquels les différences sont respectivement hautement et non significatives.

TABLEAU 5
Production en paddy (t/ha)

Traitements	Répétitions			Moyenne par traitement
	R ₁	R ₂	R ₃	
T ₀	0,44	0,38	0,44	0,42
T ₁	7,80	9,40	6,30	7,83
T ₂	3,10	3,00	3,20	3,10
T ₃	2,50	2,30	2,10	2,30
T ₄	1,30	1,30	1,40	1,33
T ₅	4,30	4,40	4,80	4,50
T ₆	2,90	3,50	3,20	3,20
Moyenne/répétition	3,20	3,50	3,10	Moyenne essai 3,24

Le traitement T₁ se distingue encore une fois de plus des autres car les différences entre sa moyenne et celles des autres sont très hautement significatives. Le traitement T₅ montre aussi des différences très hautement significatives entre sa moyenne et celles des T₃ et T₅; avec les moyennes des traitements T₂ et T₆, les différences sont seulement significatives.

4. Conclusion

Notre travail avait pour objectif le test du pouvoir fertilisant de sols de termitières par rapport à celui d'un engrais composé N.P.K. - 17 - 17 - 17 et du niveau de fertilité d'un horizon de profondeur de sol du type Kaolisol de la série Yakonde (Y₂) à Yangambi. Ce test s'est fait par la mesure de certains paramètres biologiques du riz (*Oryza sativa* var. IITA 150) utilisé comme plant - test. Les résultats obtenus montrent que le traitement d'un Kaolisol de la série Yakonde (Y₂) à Yangambi par un engrais chimique et les matériaux des termitières de la même série assurent une bonne croissance et un bon rendement chez le riz par rapport à l'horizon de profondeur considéré.

Pour la hauteur des plants, le matériau de termitières semi-arboricoles s'est révélé meilleur avec la plus grande hauteur que celles des autres traitements par sols de termitières. Quant aux autres paramètres observés, le traitement à l'engrais chimique s'est montré meilleur, suivi du traitement par matériau de termitière semi-arboricole.

Les engrais chimiques ont un pouvoir fertilisant plus élevé que les matériaux de termitières testés. Toutefois, ces derniers, étant plus fertiles que le sol hôte (l'horizon de profondeur considéré), ont l'avantage d'être abondants dans les forêts et savanes tropicales; ils sont donc à la portée du paysan des tropiques et ne coûtent pratiquement rien. Mais avant d'être diffusée, vulgarisée, cette méthode doit être préalablement testée en champ en milieu paysan.

Références bibliographiques

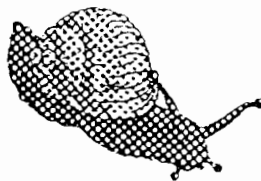
1. Anonyme, 1974. Mémento de l'agronome. Techniques rurales en Afrique. Publ. Ministère Français de la Coopération; 1591.
2. Bernard, E., 1945. Le climat écologique de la cuvette centrale congolaise. Publ. INEAC. Coll. IN-4. 240 p.
3. Gata, D., 1986. Contribution à l'étude physico-chimique des profils des termitières et des sols témoins de l'île Kongolo (Haut-Zaïre) Mémoire universitaire, Fac. des Sciences, Unikis; inédit.
4. Kombele, B.M., Perspective d'utilisation des matériaux termitiques dans l'amélioration des sols tropicaux. Monographie Universitaire. Fac. d'Agronomie. Yangambi; inédit.
5. Kombele, B.M., 1983. Etude de corrélations entre différentes formes de termitières et les propriétés physico-chimiques des sols hôtes à Yangambi (Cas de la texture et de la composition du complexe adsorbant). Mémoire Universitaire, Fac. d'Agronomie. Yangambi; Inédit.

6. Mambani, B., 1983. Impact de la mise en valeur par abattage et brûlis sur les caractéristiques d'un ferralisol forestier : morphologie, propriétés physiques et potentiel agricole. Conférence Universitaire, Fac. d'Agronomie, Yangambi.
7. Nyamangyoku, I.O., 1989. Influence de la chaux et du paillis sur la teneur en Aluminium échangeable d'un ferralisol sous culture de maïs (*Zea mays*). Mémoire Universitaire, Fac. d'Agronomie, Yangambi; inédit.
8. Rohrmoser, K., 1986. Manuel sur les essais au champ dans le cadre de la coopération technique. Publ. CTZ et CTA; 324 p.
9. Saouma, E., 1975. Emploi des matières organiques comme engrais. Publ. FAO N° 27. 327 p.
10. Talla, J., 1979. Détermination de la teneur en azote de termitières en dôme et en chapeau à Yangambi. Trav. de Recherche de la Section Pédologie INERA/Yangambi; inédit.

M. Endubu, Zaïrois. Gradué en Sc. Agronomiques, Fac. des Sc. Agronomiques, Université de Kinshasa (Zaire).
 B.M. Litucha, Zaïrois, Ingénieur agronome, Assistant, Fac. des Sc. Agronomiques, Université de Kinshasa (Zaire).
 B.M. Kombele, Zaïrois, Ingénieur agronome, Assistant, Fac. des Sc. Agronomiques, Université de Kinshasa (Zaire).
 B. Mambani, Zaïrois, Dr. Sc. Agronomiques, Professeur, Fac. des Sc. Agronomiques, Université de Kinshasa (Zaire)

The opinions expressed are the sole responsibility of the author(s) concerned.
 Les opinions émises sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs.
 De geformuleerde stellingen zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s).
 Las opiniones presentadas son de la única responsabilidad de los autores concernidos.

**THIRD INTERNATIONAL
 CONGRESS ON MEDICAL
 AND APPLIED
 MALACOLOGY
 19-23 OCTOBER 1993**



**ELIZABETH MACARTHUR
 AGRICULTURAL INSTITUTE
 NSW AGRICULTURE**
 PMB 8, Camden NSW 2570
 Telephone: (046) 293333
 Direct Line: (046) 293368
 Facsimile: (046) 293300

On behalf of the International Society of Medical and Applied Malacology, the Elizabeth Macarthur Agricultural Institute of the NSW Agriculture and the Australian Museum, Sydney, the Organising Committee cordially invites persons with an interest in the applied aspects of molluscan research.

Three **GENERAL SYMPOSIA** are proposed:

1. **Economic, medical and veterinary aspects of parasites transmitted by molluscs.**
2. **Molluscs and Agriculture.**
3. **Aquaculture of Molluscs.**

Papers will be published in the Journal of Medical and Applied Malacology and full manuscripts will be required at the meeting (Note: No funding will be available).

**Please send all correspondence to the secretary: Phil H. Colman,
 Division of Invertebrate Zoology, Australian Museum,
 P.O. Box A285, Sydney South, NSW 2000, AUSTRALIA.
 Phone 02/339 81 12, Fax 02/360 4350.**