

Utilisation des sols de termitières et de paille sèche d'arachide comme fertilisants en cultures maraîchères à Yangambi (Zaïre)

Kombélé Bishosha Menea, Ngama Boloy

La fragilité des sols tropicaux est l'une des contraintes principales de la production légumière sous les tropiques, tandis que l'emploi massif d'engrais chimiques entraîne des coûts et des effets secondaires qui posent des problèmes aux paysans maraîchers des tropiques [1].

Une solution pourrait résider dans l'emploi de fertilisants locaux, seuls ou combinés. Parmi ceux-ci, les sols de termitières et les pailles sèches peuvent améliorer le potentiel de fertilité des sols soumis à la production ininterrompue de légumes [2, 3].

Dans notre étude, les sols de cinq types de termitières épigées, seuls ou combinés avec de la paille sèche d'arachide (*Arachis hypogea* L. Var. A65), ont été utilisés comme fertilisants en culture d'amarante (*Amaranthus hybridus* L. Var. Shaba) à Yangambi, Zaïre. Cette recherche fait suite à celles réalisées au laboratoire et en pots de végétation et dont les résultats sont aujourd'hui appliqués [4].

Matériel et méthode

L'étude a été réalisée à Yangambi dont les coordonnées géographiques sont 24° 31' Est, 0° 46' Nord et 470 mètres d'altitude [5]. Le sol ayant servi à l'application de différents traitements est un oxisol Y2 selon la classification de l'Inera (Institut national pour l'étude et la recherche agronomiques au Zaïre).

Matériel

Les sols de termitières épigées employés comme fertilisants dans cette étude proviennent de cinq formes (termitières en cône, en chapeau, en dôme, en colline et semi-arboricole) inventoriées dans la forêt semi-ombrophile de Yangambi [2, 3].

La paille sèche d'arachide (*Arachis hypogea* L. Var. A65) combinée avec les sols de termitières a été produite sur place.

Le légume utilisé comme plant-test est l'amarante (*Amaranthus hybridus* L. Var. Shaba).

Méthode

Les termitières ont été concassées à la main à l'aide de morceaux de brique. Après concassage, les sols obtenus ont été passés au tamis de deux millimètres et gardés dans des bacs, en serre.

Après récolte des gousses, la paille d'arachide a été gardée en serre jusqu'à dessèchement complet.

Les plants d'amarante utilisés étaient âgés de dix-huit jours. Pendant les quatre derniers jours, les plants ont été exposés au soleil.

Le travail du sol a consisté en un labour profond. Après hersage, la surface a été divisée en planches (parcelles et sous-parcelles).

L'incorporation des sols de termitières et de paille sèche d'arachide a été faite à des doses calculées en fonction des besoins en azote de l'amarante et des teneurs en azote du sol hôte.

L'amarante exige 50 kg/ha d'azote, la paille d'arachide contient 14,8 % de matières protéiques brutes et 92,9 % de matières sèches [6]. Les sols de termitières contiennent en moyenne 0,03 % d'azote et le sol local 0,002 % [2, 3, 7].

À partir de ces données, il a été appliqué au sol 10,5 kg/m² de sol de termitières dans les parcelles sans paille sèche d'arachide, 2,2 kg/m² de paille sèche d'arachide dans les parcelles sans sols de termitières et 5,25 kg/m² de sol de termitières avec 1,1 kg/m² de paille sèche d'arachide dans les parcelles à traitements combinés. Tous les traitements ont été appliqués en fraction unique le 3 février 1993 et le repiquage définitif des plants d'amarante, aux écartements de 0,4 m × 0,4 m, est intervenu deux semaines plus tard.

Les douze traitements appliqués sont :

- T0 + 0 : témoin non amendé ;
- T0 + PSA : sans sol de termitière, mais avec paille sèche d'arachide ;

K. Bishosha Menea, N. Boloy : Centre d'études et de développement des technologies agricoles adaptées, Faculté d'agronomie, BP 1232, République du Zaïre.

Tirés à part : K. Bishosha

Tableau 1

Effets de la fertilisation de l'amarante avec des sols de termitières et de la paille d'arachide à Yangambi (Zaire)

Paramètres	Traitements												LSD 0,1 %	Anova
	To + 0	To + PSA	T1 + 0	T1 + PSA	T2 + 0	T2 + PSA	T3 + 0	T3 + PSA	T4 + 0	T4 + PSA	T5 + 0	T5 + PSA		
Hauteur des plants (cm)	12,69	21,11	12,21	43,77	24,76	40,20	29,45	43,02	25,08	49,75	20,94	32,54	18,01	DTHS
Diamètre au collet (cm)	0,95	1,06	1,09	2,20	1,26	2,10	1,60	2,27	1,20	2,30	1,40	1,76	0,90	DTHS
Surface foliaire (cm ²)	37,25	124,90	85,75	232,54	141,58	209,50	162,83	237,92	123,25	229,63	109,83	255,75	176,56	DTHS
Rendement (t/ha)	1,22	4,23	4,54	10,85	3,92	16,41	5,29	16,99	5,83	12,55	4,79	13,80	7,02	DTHS

Source : Centre de recherches, IFA/Yangambi, 1993.

Légende : To, T1, ..., T5 : symboles des traitements avec ou sans sol de différentes formes de termitières ;

PSA : symboles des traitements avec paille sèche d'arachide ;

DTHS : différence très hautement significative.

Effects of termitary soil and dried peanut straw as fertilisers for culture of amaranth in Yangambi (Zaire)

- T2 + 0 : avec sol de termitière en colline, mais sans paille sèche d'arachide ;
- T2 + PSA : Avec sol de termitière en colline et paille sèche d'arachide ;
- T3 + 0 : avec sol de termitière en cône, mais sans paille sèche d'arachide ;
- T3 + PSA : avec sol de termitière en cône et paille sèche d'arachide ;
- T4 + 0 : avec sol de termitière en dôme, mais sans paille sèche d'arachide ;
- T4 + PSA : avec sol de termitière en dôme et paille sèche d'arachide ;
- T5 + 0 : avec sol de termitière semi-arboricole, mais sans paille sèche d'arachide ;
- T5 + PSA : avec sol de termitière semi-arboricole et paille sèche d'arachide.

Le dispositif expérimental adopté dans cette étude est le *split plot* [8, 9]. Les parcelles de 3 m × 3 m ont été subdivisées chacune en deux planches de 3 m × 1,5 m ; l'une était fertilisée avec les sols de termitières seuls et l'autre avec les sols de termitières associés à la paille sèche d'arachide ;

Quatre observations ont été réalisées portant sur la hauteur des amarantes, le diamètre au collet à deux centimètres du sol, la surface foliaire et le rendement total en matière fraîche (racines + tiges + feuilles). La hauteur des amarantes était obtenue à l'aide de la latte, le diamètre au collet par le pied à coulisse, la surface foliaire par la méthode gravimétrique [10] et le rendement par pesée des amarantes après leur arrachage. Les mensurations relatives aux trois premiers para-

mètres ont été faites deux jours avant la récolte intervenue le 26 mars 1993, cinq semaines après repiquage définitif des plants d'amarante.

Résultats et discussion

Les résultats sont présentés au *tableau 1*. La hauteur moyenne des amarantes du témoin non amendé (T0 + 0) est deux fois inférieure à celles des autres traitements. La combinaison entre les sols de différentes formes de termitières et la paille sèche d'arachide a donné, en général, les hauteurs des amarantes les plus élevées. Le sol de la termitière qui a donné la plus grande hauteur est la termitière en cône (T3 + 0). La combinaison T4 + PSA (mélange entre le sol de la termitière en dôme et paille sèche) a donné la plus grande hauteur. L'analyse de la variance (Anova) effectuée pour ce paramètre révèle l'existence de différences très hautement significatives entre le témoin non amendé et les différentes combinaisons entre sols de termitières et paille sèche d'arachide.

Les traitements ont donné des amarantes avec des tiges plus grosses et plus vigoureuses que les amarantes témoins ; cette différence est particulièrement remarquable entre le témoin non amendé et les différentes combinaisons sols de ter-

mitières seuls qui ont donné des amarantes à tiges moins grosses et moins vigoureuses que les amarantes des traitements de sols de termitières combinés avec la paille.

La forme de la termitière qui a permis d'obtenir les amarantes avec le plus grand diamètre moyen au collet est la termitière en cône (T3 + 0). Quant aux différentes combinaisons, la meilleure pour ce paramètre est celle obtenue avec la termitière en dôme et la paille sèche d'arachide (T4 + PSA).

Les différents traitements ont donné des amarantes à feuilles beaucoup plus grandes que le témoin non amendé, notamment la combinaison paille sèche d'arachide et sols de termitières. Les traitements avec sols de termitières seuls se sont montrés moins performants que les traitements combinés. Le sol de termitière où les amarantes avaient la plus grande surface foliaire est celui de la termitière en cône (T3 + 0). Quant aux différentes combinaisons, la meilleure pour ce paramètre est le sol de la termitière semi-arboricole mélangé avec la paille (T5 + PSA).

Les rendements des différents traitements sont de loin supérieurs à celui du témoin non amendé, les écarts étant les plus marqués entre le témoin et les traitements combinés sols de termitières-paille. Parmi les traitements avec sols de termitières seuls, la forme de la termitière où le sol a donné le plus grand rendement est celle en dôme avec 5,83 t/ha.

Summary

Termitary soil and dried peanut straw as market-garden fertilisers in Yangambi (Zaire)

K. Bishosha Menea, N. Boloy

The massive use of chemical manure has often been put forward to resolve the problem of poor soil fertility in the tropics. To many farmers, however, given their low incomes, the costs are too high. A suitable solution would be to teach tropical farmers in the use of simple techniques for fertilising their vegetable gardens with products both easy to produce and use under tropical conditions.

In the tropical forests of Yangambi (Zaire), five different types of termite mounds have been identified: conical, dome-, hill- and hat-shaped, and semi-arboricolous. Termitary soil contains 0.03% nitrogen compared to the 0.002% for the host soil. Peanut straw contains 14.8% protein and 92.9% dry matter. Soil from various termite mounds and dried peanut straw were applied in the following quantities: 10.5 kg/m² and 2.2 kg/m² respectively when used separately, and half these quantities when combined, given that the amaranth requires 50 kg/ha of nitrogen.

A split plot experimental design was used, with four replicates and twelve randomised treatments in each replication.

The fertiliser was applied in one go on 3rd February 1993, and amaranth sown two weeks later. Harvesting was done on 26th March 1993 after measuring the following parameters: plant height, stem diameter 2 cm from the ground, leaf surface area, and fresh biomass yield.

The results showed a substantial increase in soil fertility using the combined treatment (termitary soil + dried peanut straw) compared to the separate treatments. Yields with the mixture were at least twice those resulting from fertilisation with termitary soil alone. Among the various combined treatments, the best results were obtained using the conical termite mounds, with a yield of 16.99 t/ha. In the separate fertilisation treatments, the best results were obtained with the domeshaped mounds: 5.83 t/ha.

Since termite mounds are abundant in tropical rain forest, the results suggest numerous applications. For farmers in these regions, combining termitary soil with legume straws could distinctly increase soil fertility and hence plant production.

Cahiers Agricultures 1995 ; 4 : 125-8

Pour les traitements combinés, la meilleure combinaison pour le rendement de l'amarante s'avère être T3 + PSA (sol de termitière en cône et paille sèche) avec un rendement moyen de 16,99 t/ha.

Conclusion

Les résultats obtenus pour quatre paramètres montrent que tous les traitements

appliqués ont sensiblement amélioré la fertilité du sol cultivé en amarante de façon non significative pour les sols de termitières et la paille d'arachide apportés seuls, et de façon hautement significative pour les mélanges des deux matériaux.

Les sols de différentes formes de termitières, utilisés seuls, se révèlent être des fertilisants relativement efficaces. Du point de vue du rendement, les formes de termitières où les sols ont tendance à être les plus performants sont la termitière

en cône, la termitière en dôme et la termitière semi-arboricole ; parmi les trois, le meilleur fertilisant pour l'amarante s'avère être le sol de la termitière en dôme avec 5,83 t/ha.

Parmi les traitements combinés, T3 + PSA, T2 + PSA et T5 + PSA se sont révélés les meilleurs avec des rendements dépassant significativement le double de ceux obtenus par les sols de meilleures formes de termitières utilisés seuls. Du point de vue du rendement, la meilleure combinaison pour l'amarante est celle obtenue en mélangeant le sol de la termitière en cône et la paille sèche d'arachide (T3 + PSA) avec 16,99 t/ha d'amarantes.

L'amélioration de la fertilité du sol sous culture d'amarante par l'addition de substrats organiques locaux s'avère possible lors du premier apport.

La question que l'on peut se poser est de savoir si cette amélioration sera durable et s'il ne faut pas renouveler cet apport lors de chaque culture d'amarante. Par ailleurs, cette technique pourra peut-être s'appliquer à d'autres cultures maraichères en régions tropicales humides ■

Références

1. Reyntjes C, Haverkort B, Waters-Bayer A. *Farming for the future: an introduction to low-external-input and sustainable agriculture*. London : Mc Millan, 1992 : XIV.
2. Kombele BM. *Perspective d'utilisation des matériaux termitiques dans l'amélioration des sols tropicaux*. Yangambi : monographie inédite, 1981 ; 18 p.
3. Kombele BM. *Études des 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 absorbant)*. Yangambi : mémoire inédit, 1984 ; 22 p.
4. Kombele BM, Litucha BM, Endubu M, Mambani B. *Perspective d'utilisation des termitières dans l'amélioration de la fertilité des sols tropicaux : cas d'une expérimentation en pots de végétation*. Bruxelles : *Tropi-cultura* 1992 ; 10 : 51-4.
5. Van Wambeke A, Liben H. *Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Rwanda-Urundi*. Yangambi : INEAC, 1954 : planchette 4.
6. Anonyme. *Mémento de l'agronome*. Paris : Ministère français de la Coopération, 1974 : 904.
7. Talla J. *Essai de détermination de la teneur en azote des sols de termitières en dôme et en chapeau à Yangambi, Zaire*. Yangambi : monographie inédite, 1979 ; 11 p.
8. Snedecor GW, Cochran WG. *Statistical methods*. Ames : The Iowa State University Press, 1980 ; 325 p.
9. Rohrmoser K, Wermke M. *Manuel sur les essais au champ dans le cadre de la coopération technique*. Eschborn : Deutsche Gesell-

schaft für Technische Zusammenarbeit et Centre technique de coopération agricole et rurale, 1986 ; 213 p.

10. Kallsen CE, Sammis TW, Gregory EJ. Nitrogen and yield as related to water use of spring barley. *Agr Jour* 1984 ; 76 : 59-64.

Résumé

Les sols de cinq formes de termitières épigées (termitières en cône, en dôme, en chapeau, en colline et semi-arboricole) seuls et combinés avec la paille sèche d'arachide (*Arachis hypogea* L. Var. A65) ont été utilisés comme fertilisants en culture d'amarante (*Amaranthus hybridus* L. Var. Shaba) à Yangambi, Zaïre.

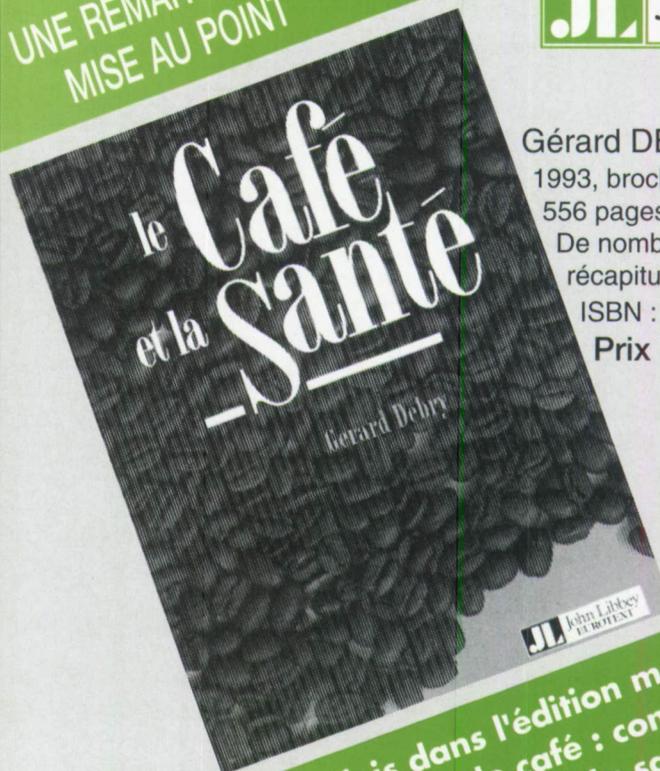
À Yangambi, les sols de termitières contiennent en moyenne 0,03 % d'azote et le sol hôte, 0,002 %. La paille d'arachide contient 14,8 % de matières protéiques brutes et 92,9 % de matières sèches. Le dispositif expérimental étant le *split plot*, on a appliqué 10,5 kg/m² de sols de termitières seuls dans les parcelles principales, un mélange de 5,25 kg/m² de sols de termitières et 1,1 kg/m² de paille sèche d'arachide dans les sous-parcelles en fonction du besoin en azote de l'amarante qui est de 50 kg/ha ; le sol témoin amendé a été fertilisé avec 2,2 kg/m² de paille, l'équivalent en azote de 10,5 kg/m² de sols de termitières.

Les résultats obtenus, portant sur la hauteur des amarantes, leur diamètre au collet, leur surface foliaire, leur rendement et leur biomasse fraîche, ont montré que les différents traitements avaient amélioré la fertilité du sol cultivé en amarante. Pour les sols de termitières utilisés seuls, la fertilisation avec le sol de la termitière en dôme fut la meilleure avec 5,83 t/ha d'amarantes. Pour les traitements combinés, le mélange sol de termitière en cône-paille sèche d'arachide fut le meilleur avec 16,99 t/ha d'amarantes.

Cette étude ouvre plusieurs possibilités de recherche du fait de l'abondance des termitières dans les forêts tropicales. La combinaison de leurs sols avec diverses pailles peut améliorer la fertilité du sol et augmenter la production des fermes légumières sous les tropiques.

UNE REMARQUABLE
MISE AU POINT

JL John Libbey
EUROTEXT



Gérard DEBRY

1993, broché

556 pages

De nombreux tableaux récapitulatifs

ISBN : 2-7420-0025-9

Prix : 350 FF

Pour la première fois dans l'édition médicale,
une analyse complète sur le café : composition,
consommation, effets sur la santé

- Le café, boisson essentiellement conviviale, a-t-il des effets bénéfiques ou néfastes sur les systèmes nerveux et cardiovasculaire, sur les appareils digestif et respiratoire ou sur les autres organes ?

- Le café a-t-il des répercussions sur la stérilité, la grossesse ou l'allaitement ?

Cette synthèse des connaissances sur le café permettra au lecteur de remettre à jour ses connaissances à propos des relations entre le café et la santé et d'en déterminer son mode de consommation.

Cet ouvrage, fondé sur l'analyse de 3 000 références, constitue la mise au point la plus complète actuellement publiée sur le café.

BON DE COMMANDE

NOM Prénom

Adresse

Désire recevoir

Le café et la santé au prix de 350 FF + 30 FF de frais de port, soit 380 FF

Ci-joint mon règlement à l'ordre de

John Libbey Eurotext, 127, avenue de la République. 92120 MONTROUGE, FRANCE.

Tél. : (1) 46.73.06.60 - Fax : (1) 40.84.09.99