

Etude de l'arrière-effet de l'enfouissement de différentes substances organiques en vue de l'amélioration de sols ferrugineux dégradés.

N. Mallouhi*

Keywords: Organic matter — Peat — Degraded ferruginous earth — Fertility — Depressing action — Remaining effect.

Résumé

A l'aide d'une série d'incubations in vitro, nous avons démontré, la faible biodégradabilité d'une tourbe et l'effet «starter» des fientes de volaille mélangées à cette tourbe.

Des essais en plein champ nous ont permis d'étudier l'interaction entre la tourbe et les autres substances biologiquement plus actives, à savoir fientes de volaille, fanes d'arachide et fumier de cheval.

La première année d'expérimentation, les résultats ont mis en évidence l'action dépressive de la tourbe en raison de l'accroissement de la réorganisation de l'azote et du phosphore. Néanmoins les résultats de l'hivernage suivant de (1987) (Etude de l'arrière-effet) montrent la disparition de l'effet dépressif de la tourbe. En effet nous ne notons aucune différence significative entre les traitements enrichis en substances labiles seules (fientes ou fanes) et ceux enrichis par un mélange (tourbe et fanes). Les résultats de l'hivernage 1988 mettent l'accent sur la durée de l'effet résiduel de la tourbe, car le rendement du traitement (B) enrichi par la tourbe seule se situe au même niveau que le rendement après apport de fanes d'arachide.

Summary

With the help of a series of incubation in vitro, we have proved, the weak of a peat and the «starter» effect of poultry droppings mixed with this peat.

Trials in the open fields allowed us to study the interaction between peat and other substances biologically more active namely poultry droppings, groundnut-tops and horse manure.

The first year of the experimentation, the results showed the depressive action of the peat on account of the increase of the reorganization of nitrogen and phosphorous. Nevertheless, the results of the following rainy season (1987) (Study of backward effect) show the disappearance of the depressive effect of the peat. As a matter of fact we have noticed no important difference between the treatments enriched by only falling substances (droppings and tops) and those enriched by a mixture (peat x tops). The results of the 1988 rainy season put the stress on the lasting quality of the residual effect of the peat, because the yield of the treatment (B) enriched only by peat is placed at the same level as the yield after the contribution of groundnut-tops and it is significantly superior at the 5% level to that of poultry droppings.

Introduction

Les chercheurs qui se sont intéressés à l'amélioration des sols tropicaux à l'aide d'apports organiques sont nombreux (1,5,8,9,11).

Nos recherches menées in situ en 1986 et 1987, ont démontré indiscutablement l'effet améliorant du fumier enfoui à raison de 10 t/ha dans un sol ferrugineux dégradé pauvre en éléments minéraux et en humus. Nos résultats ont montré que l'action bénéfique du fumier se termine au bout de deux ans. D'autre part le Sénégal dispose d'une quantité insuffisante de fumier pour maintenir à un niveau acceptable la teneur de ses sols en humus.

La tourbe, substance disponible en quantité importante, pourrait être une matière organique (M.O.) de choix adaptée à ce climat tropical, si on la rend plus biodégradable. Nous avons essayé d'atteindre cet objectif grâce à un protocole mis en place durant l'hivernage de 1986. Celui-ci consistait à mélanger la tourbe avec des substances plus riches en azote et en phosphore, et moins lignifiées qu'elle, à savoir, fientes de volaille, fanes d'arachide et fumier. Les résultats ont montré que la première année d'expérimentation met en évidence l'action dépressive de la tourbe en raison de la

réorganisation de l'azote et du phosphore. Dans le but d'étudier l'arrière effet, dans le temps, de ces substances enfouies, nous avons recultivé ce champ en arachide durant les hivernages de 1987-1988.

Matériel et méthode

1. Matériel

A. Sol

Le sol est ferrugineux tropical pas ou peu lessivé, peu différencié, sur matériaux limono-sableux à pH très acide. Le tableau n° 1 donne les principales caractéristiques physico-chimiques de la couche superficielle de ce sol. A préciser que ce sol se trouve dans la région de Thiès et a évolué sous un climat de type Sahélo-Sénégalais, transition entre le climat d'alizé marin de la côte et le climat Soudano-Sahélien des régions continentales. La pluviométrie annuelle moyenne calculée pour la période 1971 et 1980 est de 440 mm (12), mais elle est tombée à 380 mm pendant l'hivernage de 1986 et est remontée à 510 mm en 1987 et 500 mm en 1988.

* Département des Sciences du Sol à l'I.N.D.R., B.P. 70 à R.P. Thiès - Sénégal.
Avec la collaboration technique de H. Sène

Reçu le 03.09.90 et accepté pour publication le 14.02.91

TABLEAU 1
Principales caractéristiques du sol

Profondeur (cm)	Analyses Granulométriques				P ₂ O ₅ Total %	C %	N %	C/N	Bases échangeables					
	A % 0-2μ	L % 2-50μ	S % 50-2000 μ	pH-eau					Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	S	T	V %
0-20	7,45	17,1	75,0	4,22	2,2	5,0	0,3	16,7	1,63	0,37	0,05	2,05	5,6	36,5

S: Somme des cations échangeables en meq/100 g du sol.

T: Capacité totale d'échange en meq/100 g du sol.

$$V = \frac{S}{T} \times 100$$

B. Amendements et fumures

a) La tourbe

La tourbe provient de la région de Mboro dans les Niayes. Elle est sableuse (matière minérales = 40%) et acide (pH = 4,3). La tourbe a été apportée à raison de 10 t/ha de M.O. sèche aux parcelles de traitements B,C,E et G.

b) Fumier de cheval

Il a été apporté aux parcelles des traitements G et H à raison de 4 t/ha de M.O. sèche.

c) Fanés d'arachide

Cette substance riche en azote et facilement fermentescible a été apportée à raison de 4 t/ha de M.O. sèche pour les parcelles des traitements C et D.

d) Fientes de volaille

Cette matière organique qui a un degré de biodégradabilité élevé vu sa richesse en azote, en phosphore et son coefficient isohumique faible, a été apportée à raison 4t/ha de M.O. sèche aux parcelles de traitements E et F.

e) Carbonate de calcium (CaCO₃)

Il a été extrait de la carrière de Bargny et apporté à raison de 2,5 t/ha; en quantité suffisante pour relever le pH d'une unité environ sur 15 cm de profondeur. A préciser que toutes les parcelles ont été enrichies en CaCO₃ à l'exception de celles du traitement témoin.

Toutes les substances organiques ainsi que le CaCO₃ ont été enfouis entre 0-20 cm de profondeur à l'aide d'un motoculteur.

a. Dispositif expérimental en plein champ.

Le dispositif adopté est celui du bloc, nous avons huit traitements* avec cinq répétitions pour chaque traitement. La surface parcellaire est de 8 m², ce qui permet de semer 130 graines d'arachide par parcelle. La variété d'arachide utilisée était le 55437, d'un cycle de 90 jours.

Des irrigations d'appoint ont été apportées à chaque fois que la pluviométrie a fait défaut.

TABLEAU 2
Les principales caractéristiques des substrats utilisés.

	pH-eau	N %	C %	C N	P ₂ O ₅ %	C.E.ms/ cm à 20 C°
Tourbe	2,91	4,00	278,80	69,70	0,58	1,28
Fientes de volaille	5,94	29,10	446,40	15,34	5,22	2,70
Fumier	6,91	4,30	214,30	49,84	3,81	0,90
Fanés d'arachide	5,94	11,20	375,10	33,49	4,90	4,22

b. Dispositif d'incubation

Le dispositif d'incubation est celui décrit par (6) 1978 il comprend un bac thermostaté à 28°C dans lequel, on plonge des unités d'incubation constituées par erlenmayer de 500 ml. Nous avons introduit dans chaque erlenmayer 100 g de sol préalablement tamisé à 2 m.m et enrichi par 100 g de carbone (traitement b et d) apportés sous forme de tourbe ou de fientes de volaille. Le traitement (c) a reçu 100 mg du carbone sous forme de tourbe et 100 mg du carbone sous forme de fientes.

L'humidité du sol a été amenée à 80% de sa capacité de rétention. Pour chaque traitement nous avons 6 répétitions.

c. Méthodes d'analyses

- Le pH eau a été mesuré à l'aide du pH mètre dans le rapport 1 : 2,5 pour le sol et 1 : 5 pour les substances organiques.
- Le carbone organique a été dosé à l'aide de la méthode ANNE.
- L'azote total a été déterminé par la méthode Kjeldahl.
- La conductivité électrique de l'extrait aqueux dans le rapport 1 : 5 a été mesuré à l'aide d'un conductimètre.
- Bases échangeables: les bases ont été extraites à l'aide d'une solution d'acétate d'ammonium à pH 7 et déterminées par absorption atomique.
- Phosphore total: nous avons utilisé la méthode de Duval.
- Mesure du CO₂: le CO₂ dégagé est piégé par la soude $\frac{N}{5}$ O, 1N et l'excès de la soude était dosé par HCl
- Analyses granulométriques: elles ont été faites selon la méthode internationale qui consiste à détruire la M.O. à l'eau oxygénée, l'agent dispersant utilisé est l'hexamétophosphate de sodium.

d. Expression des résultats

— Biomasse aérienne:

La biomasse aérienne par pied est obtenue en divisant la biomasse aérienne totale de chaque parcelle par le nombre de pieds au moment de la récolte. La moyenne est calculée à partir de la biomasse aérienne de cinq répétitions. Les poids des racines ou des gousses en g/plante: sont déterminés suivant le même calcul.

Lors de la récolte, nous avons procédé à l'élimination des plantes des lignes de bordures afin d'éliminer l'effet bordure.

$$\text{Taux de minéralisation globale (T.M.G.)} = \frac{\text{mgC du CO}_2 \text{ dégagé}}{\text{C organique du sol}} \times 1000$$

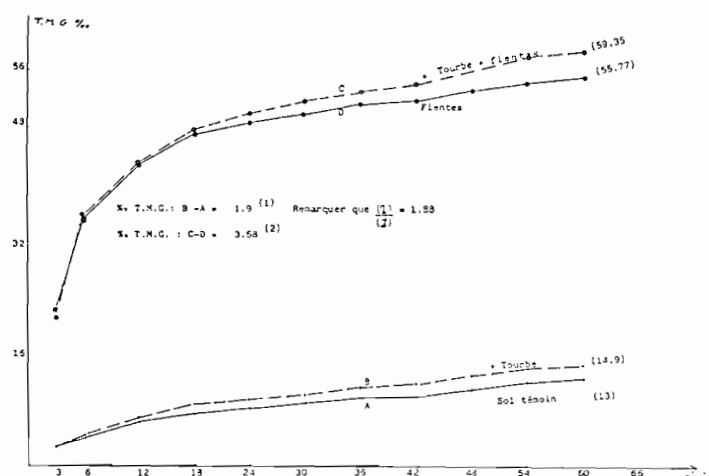


Figure 1 — Evolution du taux de minéralisation global T.M.G. cumulé d'un sol ferrugineux dégradé incubé en présence des fientes de volaille ou/et la tourbe.

Résultats et discussion

A. Taux de minéralisation globale (fig. n° 1)

En examinant les courbes du taux de minéralisation globale cumulé, nous notons, dans les trois premières semaines d'incubation, une superposition des courbes du sol témoin ou traitement (A) et du traitement avec tourbe. Par contre au-delà de cette période nous constatons que le dégagement du CO_2 à partir du traitement (B) dépasse progressivement celui du (A), ce qui démontre que la minéralisation de la tourbe a débuté. Cette minéralisation s'est amplifiée en présence de «starter» dans notre cas, les fientes de volaille. En effet, nous observons au bout de deux mois d'incubation que l'écartement entre les T.M.G. des courbes du traitement (C) et (D) = 3,58 est plus important que celui existant entre (A) et (B) = 1,9 ceci montre que la biodégradation d'une substance labile à $\frac{C}{N}$ faible, comme la fiente entraîne celle de la tourbe.

Ce résultat satisfait l'un de nos objectifs-clé qui consiste à activer la décomposition de la tourbe en la mélangeant avec une autre substance plus labile qu'elle.

B. Evolution du pH

Le tableau n° 3 indique que le pH du sol a été rehaussé d'environ une unité grâce au chaulage. La valeur du pH n'a pas beaucoup évolué dans le temps à cause de la faible solubilité du CaCO_3 et de ce fait son coefficient de lessivage est assez faible. Nos résultats antérieurs ont démontré qu'il était peu conseillé de chauler le sol à l'aide de CaO vu son degré de solubilité assez élevé (8). Il est utile de souligner que le chaulage du sol acide stimule l'activité biologique, ce qui favorise la biodégradation de la matière organique (2).

C. Taux de carbone, azote

Le tableau n° 3 montre que l'apport des matières organiques riches en azote a relevé légèrement la teneur du sol en azote. Cette augmentation est presque inexistante quand il s'agit de la tourbe seule.

Quant au taux de carbone, nous remarquons sa valorisation suite aux apports organiques.

D. Biomasse aérienne

Du point de vue économique, cette partie de la plante n'est pas à négliger, car elle sert à l'alimentation des ruminants. D'après le tableau n° 4 l'apport des fientes de volaille a l'effet le plus marqué. Les fanes d'arachide viennent ensuite. L'effet bénéfique incontestable de ces deux substrats est lié d'une part à leur richesse en phosphore et azote, et d'autre part à leur degré de biodégradabilité assez élevé. Cela a pour conséquence l'amélioration des propriétés biophysicochimiques du sol par la libération des éléments nutritifs et par la formation de l'humine microbienne. Il fallait s'attendre à un effet dépressif lors du mélange de ces substrats avec la tourbe très pauvre en azote et en phosphore, mais riche en substance carbonée bien lignifiée, ce qui favorise la réorganisation de l'azote et du phosphore. Cet effet dépressif est plus prononcé dans le cas des fientes de volaille que dans celui des fanes d'arachide. Cela est dû au fait que les fientes sont plus biodégradables que les fanes. L'étude de l'arrière-effet des traitements en 1987, montre que l'effet spectaculaire des fientes de volaille tend à disparaître, pour

* Concernant la nature du traitement voir tableau n° 3.

TABLEAU 3
Influence des entrants sur des propriétés chimiques du sol

TRAITEMENT	1986 Deux mois après épandage				1987 1 an après épandage				1988 Deux ans après épandage			
	pH eau	Carbone Organi- que %	Azote Total %	C/N	pH eau	Carbone Organi- que %	Azote Total %	C/N	pH eau	Carbone Organi- que %	Azote Total %	C/N
Sol témoin... (A)	4.44	3,20	0,18	17,90	4,25	3,00	0,16	18,75	4,10	3,00	0,17	17,65
+ CaCO_3 + Tourbe (B)	4.97	4,30	0,26	16,50	5,00	4,46	0,26	17,20	4,70	4,20	0,21	20,00
+ CaCO_3 + Tourbe + Fane d'arachide (C)	4.98	4,00	0,27	14,80	4,90	3,90	0,32	12,20	4,75	3,75	0,28	13,40
+ CaCO_3 + Fane d'arachi- de (D)	5.00	3,50	0,25	14,00	5,00	3,40	0,28	12,14	4,90	3,40	0,28	12,14
+ CaCO_3 + Tourbe + Fien- te de volaille (E)	5.00	3,20	0,23	14,80	4,80	3,20	0,26	12,30	4,70	3,30	0,33	10,00
+ CaCO_3 + Fiente de volai- lle (F)	5.10	3,80	0,26	14,62	5,22	3,40	0,26	13,10	5,00	3,20	0,32	10,00
+ CaCO_3 + Tourbe + Fumier de cheval (G)	4.82	4,00	0,19	21,10	4,85	4,20	0,22	19,10	4,80	3,90	0,24	16,30
+ CaCO_3 + Fumier de che- val (H)	5.00	3,50	0,22	15,90	5,00	3,40	0,22	15,50	4,90	3,30	0,23	14,35

l'effet des fanes d'arachide ; ceci est sans doute dû à la biodégradabilité très élevée des fientes, ce qui rend son action transitoire. Mais les résultats les plus remarquables sont donnés par les parcelles ayant été enrichies par un mélange tourbe x fanes d'arachide (C) et tourbe x fientes de volaille (E), car l'effet dépressif de la tourbe constaté l'année précédente a disparu et les traitements (C) et (E) ont donné une biomasse aérienne aussi bonne que celle de (D) et (F).

La deuxième année la tourbe seule (B) a significativement stimulé le développement végétatif et la production des gousses.

En 1988, on assiste à la disparition de l'action stimulante des fientes et au prolongement de l'effet positif des fanes d'arachide, ainsi qu'à celui de la tourbe seule ou mélangée avec les fanes.

E. Gousses

D'après le tableau n° 4, les parcelles (F) ayant reçu les fientes de volaille seulement, ont une fois de plus donné les meilleurs rendements en gousses. Nous ne notons pas de différence significative entre les traitements C,D et E qui ont un rendement significativement supérieur aux traitements A,B,G et H.

Les résultats obtenus en 1987, sont fort intéressants car d'une part on n'assiste pas seulement à la disparition de l'effet dépressif de la tourbe, mais on observe une inversion de tendance, c'est-à-dire que les parcelles de traitements ayant été enrichies par le mélange tourbe x fanes d'arachide (C) et tourbe x fientes de volaille (E) donnent des rendements significativement supérieurs à ceux des parcelles enrichies par les fanes d'arachide ou les fientes de volaille (D) et (F). D'autre part, le rendement du traitement B (tourbe seule) est significativement supérieur au niveau 1% à celui du sol témoin : cette augmentation du rendement est de 55% ce qui est appréciable sur le plan économique. La M.O. améliore les propriétés biophysico-chimiques du sol sableux, améliorant ainsi l'alimentation minérale des plantes et de ce fait augmente les rendements du sol (1,4).

En 1988 nous notons avec intérêt que le rendement du traitement B (tourbe seule) est significativement supérieur au niveau 5% à celui du sol témoin.

Conclusion

A l'aide d'une expérience en bac d'incubation, nous avons démontré, la faible biodégradabilité d'une tourbe d'origine locale et l'effet «starter» de fientes de volaille mélangées avec cette tourbe.

A l'aide d'essais en plein champ, nous avons étudié l'influence de quatre substances organiques à savoir des fientes de volailles, des fanes d'arachide, du fumier et de la tourbe sur la productivité d'un sol ferrugineux dégradé en utilisant comme plante test l'arachide. Ces études ont par ailleurs permis d'étudier l'interaction existante entre ces différents substrats et de déceler avec précision l'impact de leur arrière-effet.

Les résultats obtenus la première année d'expérimentation indiquent que les fientes de volaille et à un degré moindre les fanes d'arachide sont des fertilisants organiques de grande qualité qui ont un impact très positif sur la fertilité du sol. Le fait de les mélanger avec une substance aussi inerte que la tourbe a entraîné la première année un effet dépressif sur le rendement, ceci peut s'expliquer parce que la tourbe est une substance riche en carbone et pauvre en azote et phosphore. La réorganisation de ces deux derniers éléments grâce à l'activité microbienne serait élevée. L'efficacité des deux substrats (fientes et fanes) serait vraisemblablement liée à leur richesse en azote et phosphore, pouvant entraîner une production accrue d'humine microbienne.

Les résultats de l'étude de l'arrière-effet durant l'hivernage (saison des pluies) de 1987 ont été fort intéressants car nous assistons d'une part à la disparition de l'effet dépressif au niveau de la biomasse aérienne et d'autre part à une inversion des tendances au niveau du rendement en gousses. En outre nous constatons avec satisfaction que le traitement, tourbe seule (B) a un rendement en gousse significativement supérieur au traitement témoin au niveau 1%.

Quant au fumier bien que son arrière-effet soit positif, nous pensons que la dose de 4 t/ha est assez faible et il est conseillé d'apporter 10 t/ha pour avoir de meilleurs résultats.

Les résultats obtenus en 1988 montrent que l'effet résiduel du traitement (B) tourbe seule est au même niveau que les fanes d'arachide et significativement supérieur au niveau 5% à celui des fientes de volaille quand il s'agit de la biomasse

TABLEAU 4
Influence des amendements organique et calcaire sur la productivité d'un sol dégradé.

TRAITEMENT	1986		1987		1988	
	partie verte g/plante	Gousses g/plante	partie verte g/plante	Gousses g/plante	partie verte g/plante	Gousses g/plante
Sol témoin (A)	45,60 c	25,91 d	9,50 d	20,25 f	34,73 b	15,23 c
+ CaCO ₃ + Tourbe (B)	50,76 c	27,90 cd	12,35 c	31,50 e	42,73 a	16,88 a
+ CaCO ₃ + Tourbe + Fane d'arachide (C)	66,54 b	30,83 bc	18,30 a	63,00 a	41,67 a	15,78 abc
+ CaCO ₃ + Fane d'arachide (D)	68,81 b	32,10 ab	16,18 ab	60,40 a	43,20 a	16,70 ab
+ CaCO ₃ + Tourbe + Fiente de volaille (E)	68,70 b	31,23 bc	16,45 ab	54,00 b	35,40 b	15,47 bc
+ CaCO ₃ + Fiente de volaille (F)	84,50 a	36,14 a	16,58 ab	42,50 c	35,20 b	15,25 c
+ CaCO ₃ + Tourbe + Fumier de cheval (G)	52,12 c	27,10 cd	12,11 c	35,50 de	34,33 b	15,97 abc
+ CaCO ₃ + Fumier de cheval (H)	48,62 c	26,61 cd	14,65 b	38,00 cd	36,33 b	15,97 abc
Moyenne	60,71	29,62	14,52	43,14	37,89	15,90
C.V. %	9,00	11,00	11,80	10,40	8,00	5,90
E.T.M.	2,44	1,46	0,77	2,01	1,36	0,40

a,b,... = les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes dans une même colonne par la méthode de DUNCAN au niveau 5%.

aérienne. Quand il s'agit des gousses le rendement du traitement (B) est supérieur à celui des fanes et des fientes bien que cette supériorité ne soit pas prouvée statistiquement. Il est utile de préciser que dans le cas des gousses et biomasse aérienne le traitement (B) a un rendement significativement

supérieur au témoin.

Ces résultats mettent en évidence la possibilité de l'utilisation de la tourbe dans l'amélioration de la fertilité des sols dégradés.

Références bibliographiques

1. Blondel, D., 1971. Contribution à la connaissance de la dynamique de l'azote minéral en sol sableux (Dior) au Sénégal.
2. Chouliaras, N., 1976. Evolution de la matière organique dans rendzine. Thèse Doct. ing. unin. Nancy, 109 p.
3. Cissé, L., 1986. Etude des effets d'apports de matières organiques sur les bilans hydrique et minéraux et la production du mil et de l'arachide sur un sol sableux dégradé du centre Nord du Sénégal. Doctorat en Sciences agronomiques - I.N.P.L.Nancy - 184 p.
4. Fauck, R., Moureaux C.I. & Thomann, C.H., 1969. Bilan de l'évolution des sols de Sefa (Casamance, Sénégal) après quinze années de culture continue. *Agronomie Tropicale*, **XXIV** (3), 263-301.
5. Ganry, F. & Feller, C., 1977. Effet de la fertilisation azotée (urée) et de l'amendement organique (compost) sur la productivité du sol et la stabilisation de la matière organique, en monoculture de mil dans les conditions des zones tropicales semi-arides. Communication présentée au séminaire régional sur le recyclage organique en agriculture Buee, Cameroun. 5-14 Décembre 1977
6. Mallouhi, N., 1978. Contribution à l'étude de l'évolution de composts urbains dans des sols salés carbonatés. Thèse de Doct. Ing. INPL, Nancy, 104 p.
7. Mallouhi, N. & Jacquin F., 1985. Essai de corrélation entre propriétés biochimiques d'un sol saïsoïque et sa biomasse. *Sol Biol. Biochem.* Vol. **17** n° 1 p. 23-26.
8. Mallouhi, N. & Jutras P., 1986. Amélioration du sol acide dégradé par l'apport d'amendement calcaire et organique, et évaluation de l'importance du volume et de la fréquence d'irrigation supplémentaire sur le rendement de l'arachide au Sénégal. *Revue d'Agriculture* **43** n°2 p. 26-30.
9. Mallouhi, N. & Jutras P., 1987. Influence des amendements calcaire et organique sur le rendement en arachide d'un sol acide dégradé. *Tropicultura* **5**, 4, p.147-152.
10. Monnier, G., 1965. Action de la matière organique sur la stabilité structurale des sols. *Ann. Agr.* **XVI** (4 et 5), 527-534.
11. Ndiaye, M. 1983. Symbiose Rhizobium-Arachide, étude de l'influence des techniques culturales et du facteur variétal. Doc. n°43. Ronée. ISRA-CNRA. BAMBEY, 10 p.
12. Zante, P., 1983. Etude pédologique du domaine de l'Institut National de Développement Rural. Thiès, Sénégal. Rapport de l'O.R.S.T.O.M. 128 p.

N. Mallouhi, Sénégalais Docteur en Sciences Agronomiques, Chef de Département des Sciences du Sol à l'I.N.D.R.

Remerciements

Depuis 1983, une série de lecteurs anonymes ont été sollicités par le Secrétariat de Tropicultura pour examiner d'un œil critique les documents proposés comme articles originaux pour les numéros déjà publiés. A raison de deux lecteurs, voire trois, par article reçu, cela correspond à une masse importante de temps consacré par tous ces bénévoles à entretenir la qualité de notre publication. La préservation de leur anonymat nous empêche de les remercier individuellement ici, mais tous doivent être certains que leur travail sérieux, rapide et efficace a été apprécié à sa juste valeur. Merci à tous! C'est l'occasion de faire appel à d'autres qui, chacun dans sa spécialité, permettraient de mieux répartir ce travail pour améliorer encore la qualité. Le Secrétariat recevra avec grand plaisir toute offre dans ce sens.

Dankwoord

Sinds 1983, werd een hele reeks anonieme lezers door het Secretariaat van Tropicultura aangezocht om met kritische blik de dokumenten door te nemen die als oorspronkelijke artikels voor de reeds gepubliceerde nummers werden aangeboden. Tegen een gemiddelde van twee of drie lezers per ingezonden artikel komt men tot een indrukwekkende tijd die deze welwillende medewerkers aan het op peil houden van ons tijdschrift hebben besteed. Vermits zij liefst anoniem blijven kunnen wij hen hier niet persoonlijk danken, maar wij wensen hen toch te zeggen dat hun degelijk snel en doeltreffend optreden ten zeerste gewaardeerd werd. Daarom dus, dank U allen! Dit is meteen de gelegenheid om op anderen beroep te doen die, ieder in zijn specialiteit, kunnen bijdragen tot de taakverdeling om nog betere kwaliteit te kunnen aanbieden. Het Secretariaat zal elk aanbod in die zin in dank aanvaarden.

Acknowledgements

Since 1983, quite a lot of anonymous referees have gently assisted the Tropicultura's secretariat by critical analysis of papers submitted for publication as original articles for the past issues. Two referees, and sometimes three per paper received means a huge total of hours freely spent to keep the level of our review appropriate. If is impossible to list them here due to the anonymous character of the function, but all of them deserve our congratulations for the quick, efficient and high standard work done which has been fully appreciated. Many thanks to all of you! It is a good opportunity also to call for new referees to still improve the quality of our journal through an enlarged referees team. The Secretariat will be very pleased to receive any proposition in that sense.

Prof. Dr. Ir. Jacques Hardouin