
Influence d'apports de matière organique sur la culture de mil et d'arachide sur un sol sableux du Nord Sénégal. II. — Développement des plantes et mobilisations minérales

Limamoulaye CISSE

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, CNRA, Bambey, Sénégal

RÉSUMÉ

L'expérimentation décrite dans l'article précédent a également permis l'étude de l'effet des traitements sur le développement et les mobilisations minérales du mil et de l'arachide.

Pour le mil, on observe un effet très marqué de l'amendement organique sur le tallage, la croissance linéaire et pondérale. Au niveau minéral, on observe également que les taux de mobilisation sont 2 à 3 fois plus élevés en présence d'apport organique, que sur le témoin, durant la période allant du 20^e au 60^e jour après la levée.

Pour l'arachide, les mêmes effets sont observés mais à une période plus tardive débutant seulement vers la mi-cycle.

L'hypothèse d'un accroissement de la capacité d'absorption minérale des racines du mil et de l'arachide induit par la matière organique apportée est avancée. Cette hypothèse est déduite des données de densités racinaires et des taux de mobilisation minérale.

Une meilleure connaissance des mécanismes d'action de la matière organique apportée, en particulier sur le développement racinaire des plantes, permettrait de définir de nouvelles modalités d'apports organiques dans le but d'optimiser leurs effets.

Mots clés additionnels : *Amendement organique, sol dégradé, croissance.*

SUMMARY

Effect of organic amendment on cultivation of millet and groundnut in a degraded soil of North Senegal. II. — Plant development and nutrient uptake.

Trials described in an earlier paper also provided information on the effects of organic amendment treatments on plant development and nutrient uptake by millet and groundnut. For millet, marked effects were detectable from the early stage of the crop on number of tillers and growth rate. Nutrient uptake rates were 2 to 3 times higher during the period 20-60 days after germination in the treatment with organic manure than in the control. For groundnut, similar effects were noted but at a later stage, starting from mid-cycle. Organic manure may increase the nutrient and water uptake capacity of the root system. Better understanding of the process involved may help to optimize organic manure application.

Additional key words : *Organic amendment, degraded soil, plant growth.*

I. INTRODUCTION

De nombreux travaux, ont déjà été consacrés à l'étude des effets d'apports de matière organique en zones tropicales semi-arides (BOUCHARD *et al.*, 1970 ; DIATTA & FARDEAU, 1979 ; GANRY & FELLER, 1977 ; FELLER *et al.*, 1981a et b ; PICHOT, 1971 et 1975 ; PICHOT *et al.*, 1977, etc...). Mais dans la quasi-totalité de ces travaux, ces effets ont été mesurés sur les caractéristiques physiques, chimiques et organiques des sols et sur les rendements des cultures. Ainsi le rôle de la matière organique

sur l'amélioration de la fertilité des sols et l'accroissement des rendements est relativement bien connu. Par contre, les effets d'apports de matière organique sur le développement, la croissance et surtout l'enracinement des plantes dans les conditions pédoclimatiques de la zone soudano-sahélienne ont fait l'objet de très peu d'études.

Dans le cadre de l'expérimentation de longue durée mise en place sur un sol ferrugineux tropical peu lessivé du Centre-Nord du Sénégal, et présentée dans un article

TABLEAU 1

Caractéristiques chimiques du fumier apporté en 1983, 1984 et 1985.
Chemical composition of the organic amendment (organic manure) used from 1983 to 1985.

Année	C (%)	N (%)	C/N	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1983	—	1,250	—	0,350	1,030	1,210	0,476
1984	23,5	1,352	17,4	0,275	1,520	1,650	0,160
1985	28,3	1,460	19,4	0,338	1,807	1,559	0,675

précédent (CISSE & VACHAUD, 1988), on s'est attaché à tenter de mettre en évidence ces effets sur les bilans de consommation et la production de mil et d'arachide. Nous nous limiterons ici aux effets de la matière organique apportée sur le développement et l'alimentation minérale de ces 2 cultures au cours de leurs cycles végétatifs.

II. PRÉSENTATION DE L'EXPÉRIMENTATION

La description détaillée du dispositif expérimental, des traitements mis en place, des suivis et des mesures spécifiques a été faite dans l'article précédent (CISSE & VACHAUD, 1988). Rappelons seulement que les 2 traitements étudiés et référencés T_0 et T_1 sont respectivement : (labour + fertilisation minérale) et (labour + fertilisation minérale + fumier). Le dispositif expérimental comporte 2 séries sur lesquelles sont cultivées en rotation l'arachide (variété 55-437), et le mil (variété SOUNA III), tous les deux ayant des cycles végétatifs semis-récolte de 90 jours.

Le fumier est apporté à la dose de 10 t/ha tous les 2 ans sur la culture d'arachide et le mil bénéficie de

l'arrière-effet de cet apport. Ses caractéristiques chimiques sont présentées au tableau 1. C'est un fumier relativement bien décomposé avec un rapport C/N de l'ordre de 20.

Les caractéristiques physiques du sol étudié étant données dans l'article cité ci-dessus, on ne trouvera aux tableaux 2a et 2b que les analyses chimiques effectuées sur des échantillons de sol prélevés sur les 2 traitements T_0 et T_1 en 1983 avant tout apport d'engrais et de matière organique.

Pour les analyses de sol, le pH est mesuré avec un rapport sol/solution de 1/2,5 ; le carbone est dosé par la méthode de Wakley-Black, l'azote total, au phénate alcalin ; le phosphore total par colorimétrie après attaque fluoroperchlorique ; le phosphore assimilable par OLSEN modifié DABIN ; l'aluminium échangeable est extrait au KCL 1N et dosé par colorimétrie à l'eryochrome de cyanine ; le calcium, le magnésium, le potassium et le sodium échangeables sont déterminés par la méthode au cobaltihexamine (le calcium et le magnésium sont dosés à l'absorption atomique, le potassium et le sodium par photométrie d'émission de flamme).

Les teneurs en N, P, K, Ca et Mg des plantes sont déterminées après minéralisation par voie humide. L'azote et le phosphore sont dosés par colorimétrie, le

TABLEAU 2

2a — Principales caractéristiques chimiques des horizons 0-0,1, 0,1-0,2 et 0,2-0,4 m du sol sous les 2 traitements T_0 et T_1 .
Chemical characteristics of the upper layer of the soil (0-0.1, 0.1-0.2 and 0.2-0.4 m) under treatments T_0 (control) and T_1 (organic amendment).

Caractéristiques	T_0			T_1		
	0-0,1 m	0,1-0,2 m	0,2-0,4 m	0-0,1 m	0,1-0,2 m	0,2-0,4 m
C (%)	1,06 ± 0,08	1,28 ± 0,17	1,27 ± 0,25	1,38 ± 0,10	1,43 ± 0,19	1,28 ± 0,21
N (%)	0,11 ± 0,01	0,13 ± 0,02	0,13 ± 0,02	0,16 ± 0,01	0,15 ± 0,02	0,14 ± 0,02
C/N	10 ± 1,0	10 ± 1,0	9 ± 1,0	9 ± 1,0	10 ± 1,0	
Ptotal (p.p.m. de P)	80 ± 15	78 ± 13	75 ± 9	78 ± 8	79 ± 13	81 ± 12
Polsen (p.p.m. de P)	22 ± 4	16 ± 3	12 ± 2	24 ± 4	24 ± 7	21 ± 7
Ktotal (meq/100 g)	1,63 ± 0,30	1,82 ± 0,30	1,87 ± 0,14	1,79 ± 0,09	1,64 ± 0,1	1,89 ± 0,14
Complexe adsorbant						
Ca (meq/100 g)	0,23 ± 0,08	0,13 ± 0,02	0,14 ± 0,06	0,40 ± 0,10	0,23 ± 0,05	0,11 ± 0,05
Mg (meq/100 g)	0,07 ± 0,02	0,05 ± 0,009	0,05 ± 0,009	0,14 ± 0,02	0,12 ± 0,008	0,06 ± 0,01
K (meq/100 g)	0,04 ± 0,002	0,04 ± 0,004	0,04 ± 0,004	0,05 ± 0,002	0,05 ± 0,006	0,004 ± 0,005
Na (meq/100 g)	0,007 ± 0,0006	0,004 ± 0,002	0,005 ± 0,002	0,008 ± 0,002	0,005 ± 0,002	0,003 ± 0,002
S (meq/100 g)	0,35 ± 0,09	0,23 ± 0,04	0,23 ± 0,006	0,60 ± 0,10	0,40 ± 0,04	0,23 ± 0,07
S.E.C. (meq/100 g)	0,48 ± 0,05	0,56 ± 0,09	0,65 ± 0,14	0,65 ± 0,08	0,60 ± 0,10	0,68 ± 0,06
S/C.E.C. (%)	75 ± 27	43 ± 12	36 ± 14	95 ± 18	69 ± 19	34 ± 10
Al (meq/100 g)	0,10 ± 0,03	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,11	0,0 ± 0,0	0,1 ± 0,05	0,2 ± 0,04
Al/Al + S (%)	18 ± 18	55 ± 9	63 ± 13	0,0 ± 0,0	24 ± 8	47 ± 3
pH eau	5,5 ± 0,3	5,4 ± 0,2	5,2 ± 0,1	6,0 ± 0,09	5,6 ± 0,09	5,3 ± 0,08
pH KCl	4,3 ± 0,2	4,1 ± 0,05	4,2 ± 0,07	4,8 ± 0,08	4,3 ± 0,05	4,1 ± 0,05

TABLEAU 2

2b — Répartition des différentes formes d'azote dans l'horizon 0-0,15 m du sol sous les traitements T_0 et T_1 .
Distribution of various forms of nitrogen measured in layer 0-0.15 m on T_0 and T_1 .

Formes d'azote	T_0	T_1
	Extrait KCl 1N (en p.p.m.)	
Azote-ammoniacal	0,50 ± 0,42	0,78 ± 0,31
Azote-nitrate	0,90 ± 0,37	2,07 ± 0,94
Azote-organique	1,40 ± 0,69	1,17 ± 0,61
Azote-total	2,80 ± 1,05	4,03 ± 0,43
Hydrolyse acide HCl 6N (en p.p.m.)		
Azote hydrolysable	68,7 ± 11,7	100,4 ± 7,3
Azote non hydrolysable	30,1 ± 9,9	31,6 ± 7,0
Azote hydrolysable distillable	25,8 ± 3,0	34,2 ± 1,7
Azote hydrolysable non distillable	42,9 ± 9,0	66,3 ± 5,9
Azote total (en p.p.m.)	99,0 ± 5,6	132,0 ± 9,4

potassium par photométrie d'émission de flamme, le calcium et le magnésium par absorption atomique.

Cette caractérisation met en évidence des effets du fumier similaires à ceux observés par divers auteurs (PICHOT, 1975 ; PICHOT *et al.*, 1977 ; FELLER *et al.*, 1981a et b) lors d'apports de matière organique plus ou moins évoluée (compost, fumier) sur des sols tropicaux : augmentations des teneurs en C et N des horizons de surface, de la somme des bases échangeables, du pH et réduction du taux d'aluminium échangeable.

Le fractionnement par hydrolyse acide des différentes formes d'azote du sol (tabl. 2b) montre que c'est essentiellement le compartiment azote hydrolysable qui a été affecté par les apports de matière organique. Dans ce compartiment, la fraction azote hydrolysable non distillable est accrue sur T_1 , d'environ 55 p. 100.

A. Mesures phénologiques et analyses chimiques du végétal

1. Culture de mil

Le suivi du tallage et de la croissance linéaire est fait à partir du 17^e jour après la levée. Au 14^e jour après la levée, on mesure la hauteur des plantes (en relevant les feuilles et en mesurant celle qui est la plus longue) des poquets de la ligne centrale de chaque traitement dans les 6 blocs de la série II. La moyenne et l'écart-type des mesures effectuées sur un traitement et dans un bloc ont été calculés, et trois poquets du traitement et du bloc considérés, dont la hauteur des plantes est comprise dans l'intervalle moyenne ± écart-type, ont été choisis et identifiés par une étiquette pour le suivi du tallage et de la croissance linéaire. Ce suivi a été fait à un rythme hebdomadaire en comptant le nombre de talles par poquet et en mesurant la hauteur comme indiqué ci-dessus. A l'apparition des nœuds, la mesure de la hauteur est faite sur la talle principale du poquet, de la base au dernier nœud formé.

Pour la croissance pondérale, les prélèvements de plantes sont effectués en général tous les 15 jours à

raison de 3 par traitement et en 4 répétitions sur les 2^e lignes de bordure (le nombre de lignes par traitement est de 7 ; les 3 lignes centrales sont réservées à la mesure des rendements).

Les plantes prélevées au niveau du plateau de tallage sont découpées en morceaux de 10 cm de long environ et mises à sécher à l'étuve à 70 °C pendant 72 heures. Après la sécherie de leurs matières sèches, un échantillon est prélevé pour l'analyse des teneurs en N, P, K, Ca et Mg.

Des mesures et observations racinaires ont été également faites, la méthode utilisée et les résultats obtenus sont présentés par ailleurs (CISSE & VACHAUD, 1988).

2. Culture d'arachide

La croissance pondérale de l'arachide est étudiée par prélèvement au hasard de 3 pieds par traitement sur les 2^e et 3^e lignes de bordure. Les prélèvements sont effectués en général chaque semaine à raison de 5 répétitions par traitement. Chaque traitement compte 16 lignes dont 10 sont réservées à la mesure des rendements.

Les pieds prélevés sont séchés à l'étuve à 70 °C pendant 72 h. Ils sont ensuite pesés et un échantillon est pris pour la détermination des teneurs en N, P, K, Ca et Mg.

Comme pour le mil, les caractérisations de l'enracinement effectuées et les résultats obtenus sont présentés dans l'article précédent (CISSE & VACHAUD, 1988).

III. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA CROISSANCE DES PLANTES

A. Mil SOUNA

Le tallage commence sur les 2 traitements vers le 17^e jour après la levée. Le nombre de talles par poquet et la vitesse d'apparition des talles (nombre de talles produites par poquet et par jour) sont présentés au tableau 3.

TABLEAU 3

Nombre de talles/poquet et vitesse d'apparition des talles J.A.L. : jour après la levée.
Tiller number, and rate of tiller appearance during the growing cycle of millet for each treatment.

J.A.L.	Nombre talles/poquet		Période J.A.L.	Nombre talles/poquet/jour	
	T ₀	T ₁		T ₀	T ₁
17	1	3			
24	4	11	17 - 24	0,4	1,0
31	9	22	25 - 31	0,7	1,6
38	12	23	32 - 38	0,4	0,1
45	13	22	39 - 45	0,1	—
52	15	22	46 - 52	0,3	—
59	16	18	53 - 59	0,1	—
66	18	14	60 - 66	0,3	—
73	18	10	67 - 73	0,0	—
80	14	8	74 - 80	—	—

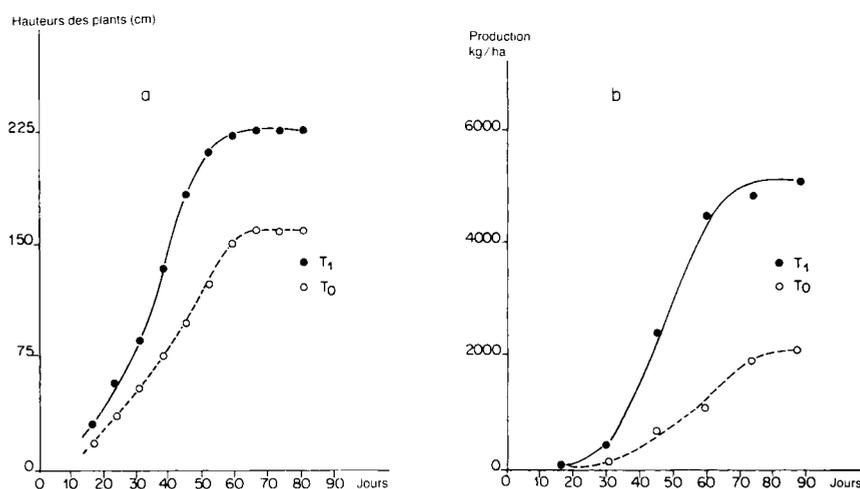


Figure 1

Courbes de croissance linéaire (a) et pondérale (b) du mil.

T₁ : traitement avec matière organique.

T₀ : témoin sans matière organique.

Weight and total production of millet during the cycle (T₁ is the treatment with organic amendment, T₀ the control).

Le début du tallage du mil est plus vigoureux, sur le traitement avec matière organique T₁, le nombre de talles par plante étant entre le 17^e et le 45^e jour, 2 fois plus élevé que sur T₀. A partir du 40^e jour après la levée, la régression du tallage commence. Elle concerne essentiellement les talles nouvellement formées dont le développement est bloqué probablement par un « effet de compétition ». D'abord faible entre le 40^e et le 50^e jour après la levée, cette régression devient forte pour aboutir, vers la maturité, à un nombre de talles par poquet égal à 8.

Sur le traitement sans matière organique (T₀), le tallage commence à régresser beaucoup plus tardivement (à partir du 70^e jour après la levée). Ceci, comme on le constate en fin de cycle, traduit une phase végétative plus longue qui s'est faite au détriment de la phase reproductive. En effet, la plupart des talles sur ce traitement n'ont pas épié.

Les courbes de croissance linéaire et pondérale sont présentées à la figure 1.

Dès le 15^e jour après la levée, et tout au long du cycle du développement de la plante, la croissance linéaire du mil sur le traitement T₁ demeure plus forte que celle sur

le traitement T₀. Pour les 2 traitements, les plantes atteignent leur hauteur maximum vers le 65^e jour. A cette date, les plantes ont une hauteur moyenne de 2,26 m et 1,60 m, respectivement sur les traitements T₁ et T₀. La matière organique induit alors une augmentation de la hauteur des plantes de 40 p. 100.

Quinze jours après le démariage, on observe une différence de production de matière sèche entre les 2 traitements : à partir de cette période et jusqu'à la maturité, cette différence de croissance pondérale se maintient, la matière sèche produite sur le traitement avec matière organique étant en moyenne 3 fois plus élevée. Durant la phase de production élevée (partie linéaire des courbes de croissance pondérale), les rythmes journaliers de production de matière sèche sont de 140 et 40 kg/ha/jour respectivement sur les traitements T₁ et T₀.

B. Arachide

On notera à la figure 2 que jusqu'au 30^e jour après la levée il n'y a pas de différence sur le poids de matière aérienne produite sur les 2 traitements.

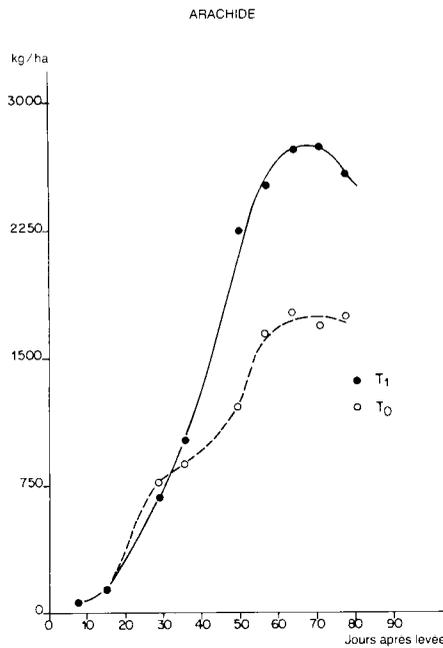


Figure 2
 Courbes de croissance pondérales de l'arachide (V55-437). T_1 et T_0 comme pour figure 1.
 Total production of groundnut during the cycle (T_1 and T_0 as in fig. 1).

A partir de cette date, alors que l'arachide se développant sur le traitement T_1 poursuit une phase de croissance pondérale rapide (phase linéaire), la croissance pondérale de l'arachide sur le traitement T_0 est très nettement ralentie. Le rythme journalier de production

de matière sèche à l'hectare passe ainsi sur ce traitement, de 52,5 (entre le 15^e et le 30^e jour après la levée) à 26,0 kg/ha/jour (entre le 30^e et le 45^e jour de végétation).

La production maximum de matière sèche est obtenue, sur les 2 traitements, vers le 65^e jour. A ce stade, le traitement avec matière organique procure un surplus de matière sèche d'environ 60 p. 100.

Vers la fin du cycle végétatif on observe, sur T_1 une diminution du poids de matière sèche produite consécutive à la chute des feuilles. Sur T_0 , ce phénomène est presque inexistant. Cette différence résulte d'une arrivée à la maturité plus précoce sur le traitement T_1 .

IV. EFFETS DES TRAITEMENTS SUR LES MOBILISATIONS MINÉRALES

L'analyse des teneurs minérales et la mesure des quantités de matière sèche produites à différents stades de développement des plantes permettent par un calcul simple d'estimer les mobilisations minérales des plantes et de suivre leur évolution en cours de cycle. On trouvera à titre d'exemple à la figure 3 l'évolution des mobilisations en N, P, K, du mil et de l'arachide.

A. Mil SOUNA

Le calcul de la pente de la tangente aux courbes de mobilisations minérales au milieu d'une période ΔT donne les valeurs des taux moyens journaliers de mobilisation en azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium rapportées au tableau 4.

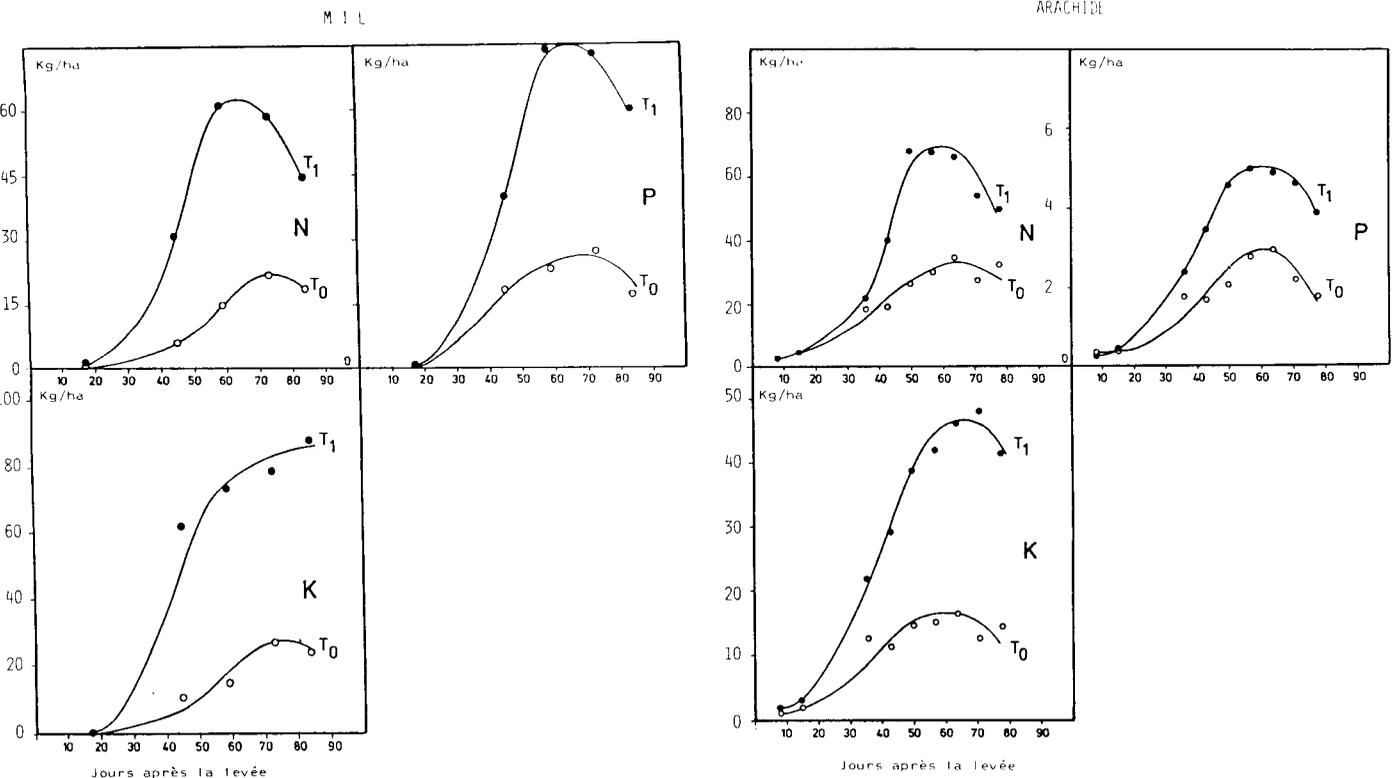


Figure 3
 Mobilisations minérales (N, P, K) du mil et de l'arachide en cours de cycle. T_1 et T_0 comme pour figure 1.
 Nutrient uptake by plants (N, P, K) for millet and groundnut during the cycle (T_1 and T_0 as in fig. 1).

TABLEAU 4

Taux moyens journaliers (kg/ha/jour) de mobilisation en azote, phosphore, calcium et magnésium du mil, J.A.L. = jour après la levée.
Rate of nutrient uptake (N, P, K, Ca, Mg) measured on millet, for each treatment, during the growing cycle.

Période (J.A.L.)	N		P		K		Ca		Mg	
	T ₀	T ₁								
20 - 30	0,11	0,70	0,07	0,13	0,20	1,22	0,01	0,15	0,01	0,25
30 - 40	0,23	1,10	0,10	0,21	0,30	2,25	0,03	0,35	0,01	0,41
40 - 50	0,41	2,33	0,08	0,32	0,45	2,60	0,21	0,61	0,10	0,55
50 - 60	0,71	1,76	0,06	0,30	0,90	1,30	0,33	0,75	0,14	0,30

Les taux, calculés entre le 20^e et le 60^e jour après la levée, sont toujours nettement plus élevés sur le traitement avec matière organique. Pour l'azote et le phosphore les taux maxima de mobilisation journalière ont lieu sur T₁ entre le 40^e et le 50^e jour après la levée et s'élèvent à 2,33 kgN/ha/jour et à 0,32 kgP/ha/jour. Sur le traitement T₀, ces taux ne présentent que des valeurs maxima de 0,71 kgN/ha/jour et de 0,1 kgP/ha/jour, entre le 50^e et le 60^e jour après la levée.

Pour le potassium les taux maxima de mobilisation journalière atteints sur T₁ et T₀ respectivement dans les périodes 40-50^e et 50-60^e jour après la levée s'élèvent à 2,6 et à 0,9 kg/ha/jour.

Il apparaît donc clairement que les apports de matière organique induisent une meilleure alimentation minérale du mil.

B. Arachide

Des valeurs des taux de mobilisation minérale journalière rapportées au tableau 5 il ressort que pour le phosphore, le potassium et le magnésium, les taux de mobilisation sont toujours plus élevés sur le traitement avec matière organique.

Pour l'azote et le calcium, les différences entre les 2 traitements sont surtout importantes vers la mi-cycle. Ainsi pour le calcium, le taux de mobilisation sur T₁ est près de 3 fois plus élevé que celui obtenu sur T₀ (1,05 contre 0,4 kg/ha/jour). On observe que pour l'azote les mobilisations sur le traitement matière organique sont nettement plus fortes que celles sur T₀ dans la période 40^e-50^e jour après la levée, c'est-à-dire vers le maximum de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique par l'arachide (WEY & OBATON, 1978). Les quantités

d'azote mobilisées par l'arachide au cours de son développement végétatif et provenant du sol et de l'engrais minéral appliqué étant les mêmes sur les 2 traitements T₁ et T₀ (CISSE, 1986), la meilleure alimentation azotée observée sur T₁ résulterait donc de l'amélioration de la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique induite par les apports de matière organique.

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

Pour les sols du type de celui étudié et dont le niveau de fertilité avait considérablement baissé par suite d'une culture continue sans mesures appropriées d'entretien de la fertilité, les apports de matière organique ont une influence très nette sur le développement et la production du mil et de l'arachide. Ces apports améliorent le niveau de fertilité du sol, notamment par la réduction de l'acidité et du taux d'aluminium échangeable, et par l'accroissement des réserves en éléments échangeables. Les conditions d'installation et de développement du mil sont nettement améliorées : tallage plus vigoureux, croissance plus rapide et plus importante, alimentation minérale plus satisfaisante. Cet effet précoce des apports de matière organique sur le mil, également observé sur l'enracinement de la plante (CISSE & VACHAUD, 1988) est déterminant pour l'obtention de meilleurs rendements. En effet les études de PIERI (1979) et de SIBAND (1981) ont montré que les niveaux de rendement du mil dans le Centre-Nord du Sénégal sont essentiellement déterminés par l'état de développement et de nutrition de la plante dans les 15 premiers jours suivant la levée.

Contrairement au mil, les effets sur culture d'arachide sont plus tardifs, c'est essentiellement vers la mi-cycle de

TABLEAU 5

Taux moyens journaliers de mobilisation (Kg/ha/jour) en azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium par les fanes d'arachide, J.A.L. = jour après la levée.

Rate of nutrient uptake (N, P, K, Ca, Mg) measured on groundnut leaves for each treatment during the growing cycle.

Période J.A.L.	N		P		K		Ca		Mg	
	T ₀	T ₁								
10 - 20	0,40	0,40	0,008	0,05	0,18	0,40	0,09	0,11	0,02	0,11
20 - 30	0,60	0,90	0,04	0,09	0,30	0,90	0,13	0,15	0,06	0,16
30 - 40	0,70	1,10	0,07	0,13	0,50	1,00	0,20	0,25	0,13	0,25
40 - 50	0,85	3,80	0,09	0,50	1,30	0,40	1,05	1,05	0,13	1,10

développement de la plante que ces apports induisent des effets notables sur l'enracinement, la production de matière sèche (CISSE, 1986) et sur l'alimentation minérale, sauf celle en K qui est accrue dès le début du cycle. Il ne nous est toutefois pas possible avec les observations et les mesures faites d'avancer une explication quant aux comportements différents de ces 2 cultures.

Les rapports entre les taux journaliers de mobilisation minérale pendant la période 40-50^e jour après la levée et les masses racinaires de la couche 0-50 cm du sol déterminées à mi-cycle (45^e jour après la levée) de développement des plantes et présentées précédemment (CISSE & VACHAUD, 1988) donnent les valeurs rapportées au tableau 6.

TABLEAU 6

Quantités d'éléments minéraux mobilisées par gramme de racine et par jour (mg/g/j) pendant la période 40-50^e jour après la levée.

Daily nutrient uptake per unit mass of root (mg/g/day) during the period 40-50 days after germination for each treatment and each crop.

Eléments	Mil		Arachide	
	T ₀	T ₁	T ₀	T ₁
N	8,0	18,0	3,6	14,1
P	1,6	2,4	0,4	1,9
K	8,8	19,6	2,1	4,8
Ca	4,1	4,6	1,7	3,9
Mg	1,9	4,1	0,5	4,1

Rappelons que les masses racinaires du mil et de l'arachide dans la couche 0-50 cm représentent, à la mi-cycle, respectivement 85 et 75 p. 100 du total des masses racinaires de ces plantes (CHOPART, 1980). Ces valeurs, exprimées en mg d'éléments mobilisés par gramme de racine et par jour, donnent en quelque sorte la « capacité d'absorption minérale » des racines. Cette capacité, sur le traitement matière organique (T₁), est 2 à 3 fois plus élevée que celle obtenue sur T₀. Dans la mesure où sur les deux cultures on apporte une fertilisation minérale pouvant satisfaire les besoins des plantes, on peut donc avancer l'hypothèse d'une augmentation de la « capacité d'absorption minérale » des racines du mil et de l'arachide par suite de l'apport de matière organique. Si cette hypothèse qui doit évidemment être vérifiée dans d'autres conditions de culture et avec des apports de matière organique différents de la dose appliquée dans cette étude se confirmait, il en découlerait très certainement une nouvelle approche de l'étude de l'amendement organique dans des conditions pédo-climatiques du Centre-Nord du Sénégal et probablement même dans toute la zone soudano-sahélienne.

En effet les sources, les quantités et les modes d'apports de matière organique pourraient être modifiées dans le but d'une recherche d'une meilleure expression de leur effet.

Reçu le 18 juin 1987.

Accepté le 22 janvier 1988.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bouchard L., Rakoto Arimana G.**, 1970. Etude de l'évolution de la structure d'un sol ferrallitique sous diverses cultures en liaison avec l'enfouissement de matières organiques résiduelles. *Agron. trop. Paris*, 25, 574-588.
- Cisse L.**, 1986. *Etude des effets d'apports de matière organique sur les bilans hydriques et minéraux et la production du mil et de l'arachide sur un sol sableux dégradé du Centre-Nord du Sénégal*. Thèse Dr. Ingénieur, Institut. Nat. Polyt. de Lorraine, 184 pp.
- Cisse L., Vachaud G.**, 1988. Influence d'apports de matière organique sur la culture de mil et d'arachide sur un sol sableux du Nord-Sénégal. I. Bilans de consommation, production et développement racinaire. *Agronomie*, 8 (4), 315-326.
- Chopart J. L.**, 1980. *Etude au champ des systèmes racinaires des principales cultures pluviales du Sénégal*. Thèse de Doctorat d'Université, Toulouse, 159 p. + 45 p. ann.
- Diatta S., Fardeau J. C.**, 1979. Etude, au moyen de 33 PO et 42 K¹, de l'action des amendements organiques sur la régénération des sols rouges du Sénégal. In « *Isotopes and Radiation in Research on Soil-Plant Relationships* ». IAEA-SM 235/37, pp. 301-312.
- Feller C., Cheval M., Ganry F.**, 1981a. Décomposition et humidification des résidus végétaux dans un agrosystème tropical. I. Influence d'une fertilisation azotée (urée) et d'un amendement organique (compost) sur la répartition du carbone et de l'azote dans différents compartiments d'un sol sableux. *Agron. trop. Paris*, 36 (1), 9-17.
- Feller C., Cheval M., Ganry F.**, 1981b. II. Décomposition des résidus végétaux (compost) pendant une saison des pluies dans un sol sableux. *Agron. Trop. Paris*, 36 (1), 18-25.

- Ganry F., Feller C.**, 1977. Effet de la fertilisation azotée (urée) et de l'amendement organique (compost) sur la productivité du sol et de la stabilisation de la matière organique en monoculture de mil dans les conditions des zones tropicales semi-arides. *Séminaire régional sur le recyclage organique en agriculture*. BUEE. Cameroun. Déc. 1977, 18 p.
- Pichot J.**, 1971. Etude de l'évolution du sol en présence de fumures organiques ou minérales. Cinq années d'expérimentation à la station de Boukoko, RCA. *Agron. trop. Paris*, 26, 736-754.
- Pichot J.**, 1975. Rôle de la matière organique dans la fertilité du sol. *Agron. trop. Paris*, 30 (2), 170-175.
- Pichot J., Al Zahawe F., Chaballier P. F.**, 1977. Evolution d'un sol ferrallitique de Côte d'Ivoire après la mise en culture. Effets des apports d'engrais azoté et de compost. In « *Soil organic matter studies* ». Proc. conf. AIEA Vienne, 1977, p. 83-104.
- Pieri C.**, 1979. La fertilisation potassique du mil pennisetum et ses effets sur la fertilité d'un sol sableux du Sénégal. Compte rendu de 5 années d'expérimentation. Doc. IRAT-ISRA. *Version abrégée publiée dans Rev. Potasse*, section 27, n° 4, pp. 1-12 (1982).
- Siband P.**, 1981. *Croissance, nutrition et production du mil. Essai d'analyse du fonctionnement du mil en zone sahélienne*. Thèse de doctorat d'état. 302 p.
- Wey J., Obaton M.**, 1978. Incidence de quelques techniques culturales sur l'activité fixatrice d'azote et le rendement de l'arachide. *Agron. trop. Paris*, 33 (2), 129-135.