

**Importance de l'activité rhizosphérique dans la dynamique de reconstitution  
du stock organique des sols (vertisol, Martinique)  
Traçage isotopique  $^{15}\text{N}$  (1)**

J.L. CHOTTE

ORSTOM, BP 81 97256 Fort de France Cédex, Martinique

Collaboration avec M. MAHIEU, SECI/DDA Martinique

INTRODUCTION

Dans les sols cultivés, les débris végétaux figurés (résidus de parties aériennes, racines) jouent un rôle important dans la constitution du stock organique (C et N).

Afin de mieux comprendre le rôle de l'activité rhizosphérique dans ce processus, un dispositif expérimental sur une prairie artificielle est mis en place au champ. Un apport d'engrais marqué  $^{15}\text{N}$  permet de suivre l'utilisation par la plante ainsi que la dynamique pluriannuelle de  $^{15}\text{N}$  incorporé, dès les premières semaines, à la matière organique du sol.

Nous présenterons ici, les premiers résultats pour un vertisol, après une année d'expérimentation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le dispositif expérimental est situé sur la Station d'Essais en Cultures Irriguées (Sainte-Anne, Martinique). Le sol est un vertisol magnésio-sodique. Une parcelle précédemment (8 ans) en maraîchage /-M- est mise en prairie/ -P- (*Digitaria decumbens*). Après un an d'installation de cette prairie, deux traitements sont appliqués : un apport, sous forme d'urée, de 100 kgN.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup>. (parcelle P100) ou de 400 kg N.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup> (parcelle P400). Le complément à cette fertilisation est effectué sous forme de supertriple pour P et de chlorure de potassium pour K selon la formule 4-1-4.

Après une année de croissance en régime fertilisé, au cours de laquelle la prairie est fauchée périodiquement, 100 kg de sol des couches 0-10 cm, 10-20 cm et 20-40 cm de chacune des parcelles sont prélevés. Les racines gros-

sières sont séparées par tamisage à sec à 500  $\mu\text{m}$  de la totalité de l'échantillon prélevé et une aliquote de 50 g du sol inférieur à 500  $\mu\text{m}$  est utilisée pour la caractérisation de la matière organique selon le protocole décrit par FELLER (dans ce numéro, pages 341-342).

C et N totaux sont dosés par autoanalyse (CNS Carlo Erba). Les teneurs isotopiques  $^{15}\text{N}$  sont mesurées par spectrométrie optique (modèle GSE Sopra) après minéralisation de l'azote selon la méthode Kjeldahl et conversion de l'azote en azote moléculaire selon la technique Rittenberg (GUIRAUD, 1984).

RÉSULTATS (seul l'horizon 0-10 cm est analysé ici)

Variations des stocks organiques (C et N totaux)

Après deux années de cultures prairiales, dont seule la dernière est fertilisée, on note déjà de fortes augmentations des teneurs en C et N du sol, les densités apparentes étant à peu près constantes sur toutes les situations. C(N) passe de 11 g.kg<sup>-1</sup> de sol (1,1 mgN.kg<sup>-1</sup>) sous maraîchage (-M-) à 21 et 22 g.kg<sup>-1</sup> de sol (1,6 mgN.kg<sup>-1</sup>) sous prairie (-P-) fertilisée respectivement à 100 et 400 kg N.ha<sup>-1</sup>.an<sup>-1</sup>. Le fractionnement granulométrique de la matière organique du sol montre que cette augmentation est due essentiellement à deux fractions (fig. 1) : les résidus végétaux de taille supérieure à 500  $\mu\text{m}$  (racines de pangola surtout) et à la fraction organo-minérale inférieure à 5  $\mu\text{m}$ .

On note enfin, que seule la biomasse racinaire est sensible à la fertilisation, elle est en effet beaucoup plus abondante sur le traitement P400.

(1) Programme réalisé au Laboratoire « Matière Organique des Sols Tropicaux ».

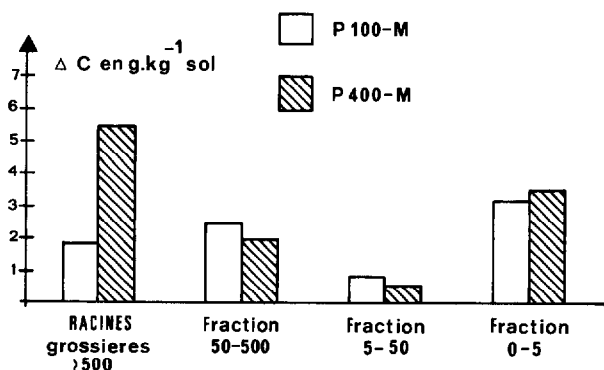


FIG. 1. — Variations pondérales du C dans les fractions granulométriques de la matière organique (taille en  $\mu\text{m}$ )

#### Incorporation de $^{15}\text{N}$ -urée à la matière organique du sol

Les mesures isotopiques, associées au fractionnement granulométrique du sol débarrassé des racines grossières, montrent que la majeure partie de N-urée s'est organisée dans la fraction 50-500  $\mu\text{m}$  (racines fines de pangola) et la fraction organo-minérale inférieure à 5  $\mu\text{m}$  (fig. 2). L'azote engrais organisé au niveau des racines grossières représente respectivement 8 et 14 % de l'organisation totale de l'apport dans le sol pour P100 et P400. Ainsi, respectivement 39 et 44 % du stockage de N-urée dans le sol, se fait-il sous la forme de racines (grossières et fines).

#### CONCLUSIONS

Les résultats mettent en évidence :

— la rapidité d'augmentation des stocks organiques (multipliés par 2 en 2 ans) par une culture prairiale et

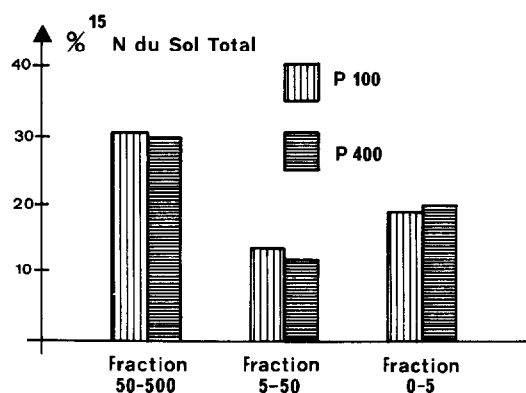


FIG. 2. — Répartition de  $^{15}\text{N}$ -urée dans les fractions granulométriques du sol débarrassé des racines grossières (taille en  $\mu\text{m}$ )

sont en accord avec ceux de CERRI (dans ce numéro : pages 335-336) pour des sols argileux des Antilles et des oxisols du Brésil.

— l'importance des fractions végétales supérieures à 50  $\mu\text{m}$  et organo-minérales (< à 5  $\mu\text{m}$ ) dans ces variations et leur comportement différent vis-à-vis de N-engrais.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 22 août 1989

#### BIBLIOGRAPHIE

- FELLER (C.), 1988. — Effet de différents systèmes de culture sur les stocks organiques de sols argileux tropicaux Petites Antilles. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XXIV, n° 4 : 343-345.
- GUIRAUD (G.), 1984. — Contribution du marquage isotopique à l'évaluation des transferts d'azote entre les compartiments organiques et minéraux dans les systèmes sol-plante. Thèse Etat, Paris 6, 284 pages.
- CERRI (C.C.), 1988. — Dynamique de la matière organique du sol après défrichement et mise en culture. Utilisation du traçage isotopique naturel en  $^{13}\text{C}$ . *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XXIV, n° 4 : 335-336.