

Matière organique et formes organiques et minérales de stockage du phosphore dans un vertisol⁽¹⁾

M. BROSSARD et J.Y. LAURENT

ORSTOM, BP 81 97256 Fort de France Cédex, Martinique

INTRODUCTION

Classiquement les études des formes du phosphore du sol privilégient les formes minérales qui sont obtenues par des extractions chimiques successives (CHANG et JACKSON, 1957), le phosphore organique total étant obtenu par des méthodes soustractives (SAUNDERS et WILLIAMS, 1950) ou par des épuisements acido-alkalins (FARES, 1976 ; HEDLEY *et al.*, 1982). Or étudier le rôle de la matière organique dans les processus qui déterminent, au niveau du sol, l'alimentation en phosphore de la plante nécessite que l'on caractérise dans un premier temps les formes ou fractions du phosphore du sol liées aux fractions organiques (débris végétaux) et organo-argileuses du sol. Dans un vertisol, l'effet d'une prairie (PR) sur l'accumulation de matière organique conduit à obtenir un stockage de carbone trois fois supérieur dans l'horizon de surface par comparaison à une parcelle en maraîchage, 26 % de cette accumulation en carbone étant dans la fraction organo-argileuse 0-5 μm (ALBRECHT *et al.*, 1986). Quelles sont les conséquences sur les réserves en phosphore ?

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous comparons ici une prairie à pangola, *Digitaria decumbens*, (PR), à une parcelle maraîchère (M), sur vertisol lithomorphe magnésio-sodique. Les deux situations culturales ont dix ans depuis leur mise en place, la fertilisation annuelle est comparable (70 kg P/ha/an) dans les deux sites. La méthode de fractionnement granulométrique du phosphore est la suivante : le sol est agité dans l'eau (rapport 1/10) pendant 17 heures, puis le mélange est amené puis maintenu à pH 10 (q.s.p. NaOH 0,1 N) sous agitation pendant deux heures. Par décantation rapide on sépare la phase soluble ; le culot

est tamisé à 200, 50 et 20 μm , les fractions 5-20 et 0-5 μm étant séparées par sédimentation. On dose P-total des fractions après calcination et attaque nitrique. P-organique est calculé par différence entre P-total et P-minéral. Ce dernier est extrait par un mélange acide oxalique/oxalate-NH₄ (pH3). Le phosphate des extraits est dosé par colorimétrie selon DUVAL (1962). La fraction soluble (eau + soude) représente 13 % (PR) et 15 % (M) du phosphore total, elle n'est pas commentée ici.

RÉSULTATS

Répartition du phosphore, effet du stock organique

Le stock de phosphore total est plus élevé sous prairie (PR) que sous maraîchage (M), la différence étant due essentiellement à l'horizon 0-10 cm (fig. 1). Les cultures intensives (M) conduisent à privilégier le stockage du phosphore sous forme minérale dans les trois horizons étudiés. Par contre, si le stock de P-minéral contenu dans l'horizon 0-10 cm PR est comparable à la situation M, on voit qu'il décroît dans les horizons sous-jacents et que la réserve en P-organique est prépondérante dans la prairie.

Formes du phosphore dans les fractions granulométriques

L'étude de la répartition des formes minérale et organique du phosphore du sol (horizon 0-10 cm) indique (fig. 1) que l'introduction de prairies dans ce type de sol permet une mise en réserve du phosphore liée à l'accumulation de matière organique. Sont concernées (fig. 2) les fractions supérieures à 20 μm riches en débris végétaux et la fraction organo-argileuse 0-5 μm . On notera aussi la richesse en P-minéral des débris végé-

(1) Programme réalisé au Laboratoire Matière Organique des Sols Tropicaux (ORSTOM-Martinique).

taux à divers degrés de décomposition de tailles supérieures à $5 \mu\text{m}$, et pouvant jouer un rôle prépondérant dans l'alimentation de la plante à court terme (MOREL, 1985).

Par ses racines, le Pangola exerce donc un rôle important dans le stockage du phosphore dans le sol. Les mécanismes d'exsudation racinaire et/ou de décom-

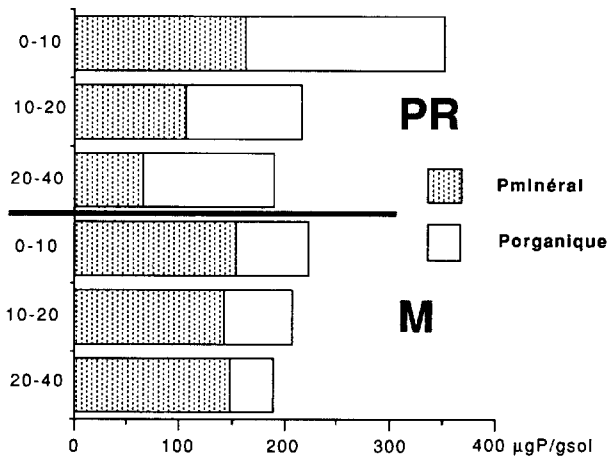


FIG. 1. — Répartition du phosphore total, minéral et organique des horizons de surface (0-40 cm) sous prairie (PR) et maraîchage (M).

position-humification des débris de racines conduisant à enrichir la fraction organo-argileuse. Dans les situations à faibles restitutions racinaires (M) le stockage du phosphore paraît plutôt régir par les propriétés des phases minérales du sol puisque la réserve est essentiellement minérale.

PERSPECTIVES NOUVELLES POUR L'ÉTUDE DE LA DYNAMIQUE DU PHOSPHORE DANS LE SYSTÈME SOL-PLANTE

Les études de répartition dans le sol des formes orga-

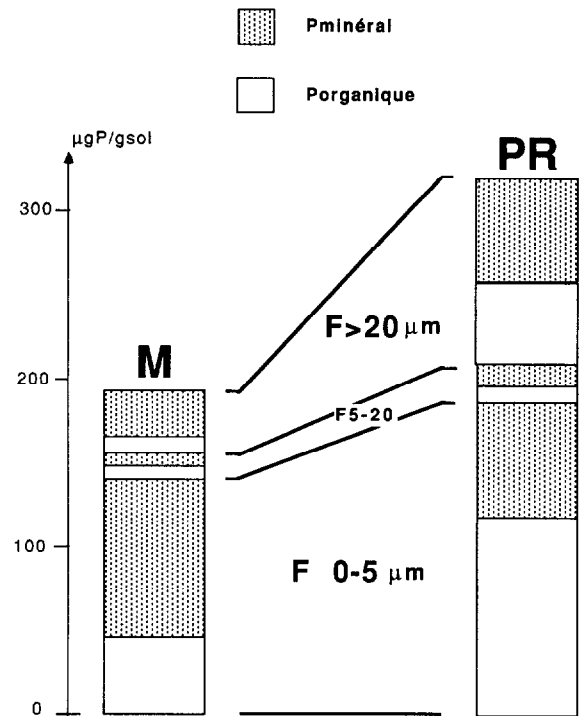


FIG. 2. — Phosphore organique et minéral des fractions granulométriques du sol (horizons 0-10 cm)

niques et minérales du phosphore, suivant les niveaux de matière organique, sont un préalable à une meilleure compréhension des processus de stockage du phosphore. L'utilisation de marquages isotopiques devrait permettre de préciser le rôle des différentes fractions du sol dans la mise à disposition des ions phosphates pour la plante.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 22 août 1989

BIBLIOGRAPHIE

ALBRECHT (A.), BROSSARD (M.), FELLER (C.), 1986. — Etude de la matière organique des sols par fractionnement granulométrique. 2 — Augmentation par une prairie à *Digitaria decumbens* du stock organique de vertisols cultivés en Martinique. C.R. XIII^e Congrès A.I.S.S. Commission II : 214-215.

CHANG (S.C.), JACKSON (M.L.), 1957. — Fractionation of soil phosphorus. *Soil Sci.*, 84, (2) : 133-134.

DUVAL (L.), 1962. — Dosage céruléomolybdique de l'acide phosphorique dans les sols, les végétaux et les engrais. *Ann. Agron.* : 469-482.

FARES (F.), 1976. — Contribution à l'étude du phosphore associé à la matière organique des sols. Th. Doct. Etat, INPL, 219 p.

HEDLEY (M.J.), STEWART (J.W.B.), CHAUBAN (B.S.), 1982. — Changes in inorganic soil phosphorus fractions induced by cultivation practices and by laboratory incubations. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 46 : 970-976.

MOREL (C.), 1985. — Utilisation comparée du phosphore de résidus de récolte et d'un phosphate soluble. Interactions entre ces deux fumures. D.E.A. Sc. Agro., U.S.T.L. Montpellier, 15 p.

SAUNDERS (W.M.H.), WILLIAMS (E.G.), 1950. — Observations on the organic phosphorus in soil. *J. of Soil Sci.*, 6 : 254-267.