

Effet de différents systèmes de culture sur les stocks organiques de sols argileux tropicaux des Petites Antilles (1)

C. FELLER

ORSTOM c/o CPB-CNRS, BP 5, 54501 Vandœuvre-les-Nancy Cedex

Collaborations : INRA-Guadeloupe (MM. CLAIRON et CABIDOCHÉ) et Mission Française Coopération de Ste Lucie (M. de GUIRAN).

Il a été montré à l'occasion de divers exposés (BROSSARD *et al.*, 1986) et publications (FELLER *et al.*, 1984, par ex.) l'intérêt d'un fractionnement granulométrique du sol pour la caractérisation de la matière organique dans le cas, en particulier, d'étude de la gestion des stocks organiques dans les agrosystèmes.

En effet, de simples tamisages et sédimentations en présence ou non d'agents désagrégeants (ultrasons) ou dispersants (hexamétaphosphate de sodium, suspension de sol amenée à pH 10,0 par q.s.p. Na OH) permettent de séparer des fractions organiques ou organominérales très différenciées par leur état (résidus végétaux à divers degrés de décomposition, complexe organo-argileux) leur composition et leur biostabilité (FELLER *et al.*, 1983, CERRI *et al.*, 1985 et 1986).

Cette caractérisation de la matière organique est appliquée ici aux horizons de surface (0-10 cm) de plusieurs types de sols argileux des Petites Antilles (vertisol, sols ferrallitiques). Pour chacun de ces sols, on dispose de

parcelles aux histoires culturales très différentes (prairies ou jachères pâturées comparées à rotations maraîchères et/ou vivrières) ayant conduit, de par le niveau des restitutions organiques, à des variations très fortes des stocks organiques des sols. Ce sont ces variations qui font l'objet de cette étude, conduite dans le cadre d'un projet CEE (CEE, 1988).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les situations pédologiques sont présentées au tableau I. Le fractionnement granulométrique de la matière organique appliqué ici consiste, après contact du sol avec H₂O (35 g/200 ml, 16 h), à amener la suspension à pH 10,0 par q.s.p. NaOH 0, 1N, agiter pendant 2 h, puis tamiser sous eau à 200, 50 et 25 µm et extraire la fraction 0-5 µm par sédimentation. On obtient ainsi les fractions (F) suivantes :

— F > 200 : résidus végétaux (C/N 18 à 28) + sable grossiers.

TABLEAU I
Caractéristiques des situations agropédologiques

Sol	Système de culture			Caractéristiques analytiques sol (0-10 cm)			
				A + LF %	CEC meq/100 g	C	
					‰	tC/ha	
Vertisol (andésite)	Prairie (*) Maraîchage	7 ans	V1 PR7	69	55	31	31
		10 ans	V1 DC10	63	40	12	12
Ferrallitique (alluvions)	Prairie (*) Maraîchage	10 ans	F2 PR10	84	nd	41	35
		10 ans	F2 DC10	75	13	20	24
Ferrallitique (andésite)	Jachère Vivr./Mar.(**)	10 ans	F4 JP10	61	14	29	32
		10 ans	F4 DC10	70	12	19	17

(*) à *Digitaria decumbens*, (**) rotations vivrières/maraîchères

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

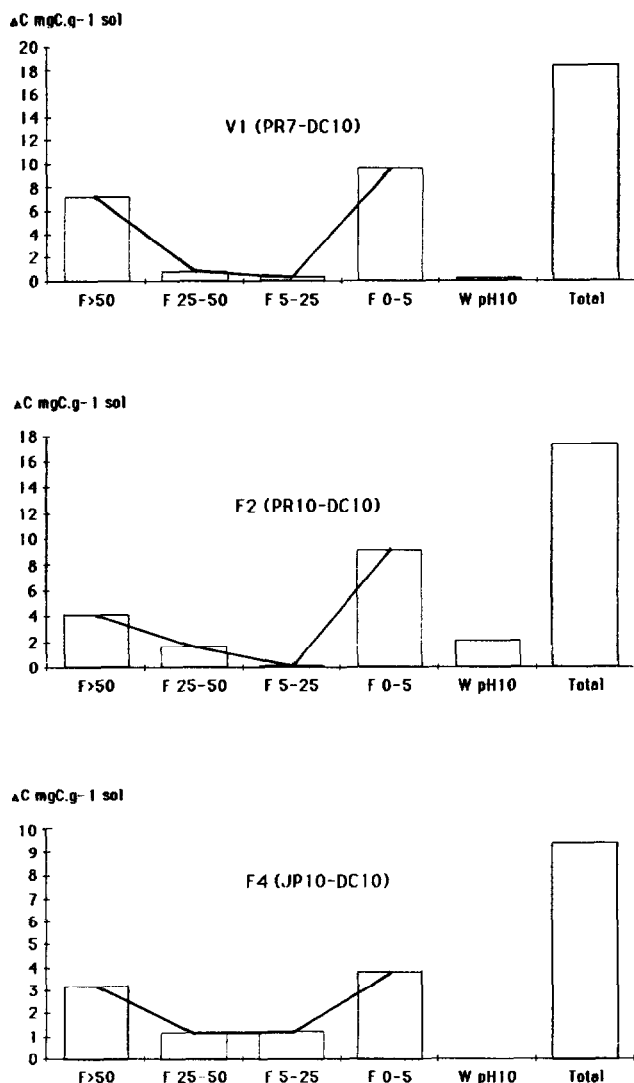


FIG. 1. — Différences des teneurs en carbone des fractions granulométriques des sols des différentes situations agropédologiques

— F 50-200 : résidus végétaux (C/N 14 à 20) + sables fins.

— F 25-50 et F 5-50 : complexe organo-limoneux, mélange de débris végétaux, agrégats minéraux et organo-minéraux et de limons (C/N de 13 à 16 pour F 25-50 et de 12 à 15 pour F 5-25).

— F 0-5 : complexe organo-argileux (C/N de 8 à 10,5).

— W : fraction soluble à pH 10 (C/N de 6 à 11) représentant au maximum de 3 à 11 % de C et N totaux.

RÉSULTATS

a) Répartition du carbone dans les différentes fractions

Tous échantillons confondus, la répartition de C en % de C total sol est la suivante :

F > 50 : 16 à 24 %, F 5-50 : 14 à 17 %, F 0-5 : 55 à 62 %, montrant la prédominance de la fraction organo-argileuse (0-5 μm) et secondairement des fractions végétales (> 50 μm).

b) Effet des systèmes de culture

Sur la fig. 1, pour chaque type de sol, sont représentées les différences (Δ) des teneurs en carbone (mg C. g⁻¹ sol) de chaque fraction entre les sols des parcelles prairies (PR) ou jachères (JP) et rotations maraichères vivrières (DC).

On constate que les variations des stocks organiques, sous l'effet de différents systèmes de culture, sont dues essentiellement à celles des fractions végétales F > 50 (et bien souvent à F > 200) et des fractions organo-argileuses F 0-5, les variations absolues sur les fractions organo-limoneuses étant relativement faibles.

Ceci met bien en évidence les deux processus de stockage à court terme du carbone dans les sols sous jachère ou prairies :

— voie « résiduelle » : accumulation de débris végétaux, essentiellement racinaires ici ;

— voie « soluble » (ou pseudosoluble) et/ou microbienne : rétention de matières organiques issues de l'activité rhizosphérique (exsudation, exfoliation) et/ou microbienne, par les colloïdes argileux.

Les variations pour l'azote vont dans le même sens, et des études récentes *in vitro* avec ¹⁵N (FRANÇOIS, 1988) confirment parfaitement ces données obtenues au champ.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 22 août 1989

BIBLIOGRAPHIE

- BROSSARD (M.), ALBRECHT (A.) et FELLER (C.), 1986. — Quelques propositions pour l'étude de la matière organique des sols dans les recherches sur les agrosystèmes. In « *Sol et Eau* ». Colloques et Séminaires, ORSTOM Ed. 767 p., Paris : 323-342.
- CEE, 1988. — Etude de la fertilité des sols dans les agricultures paysannes caribéennes. Effet des restitutions organiques. Rapport final Projet TSDA-0178 F. *Rapp. mult. ORSTOM-Martinique*, 127 p. + Annexes.
- CERRI (C.), FELLER (C.), BALESSENT (J.), VICTORIA (R.) et PLENECASSAGNE (A.), 1985. — Application du traçage isotopique naturel en ^{13}C à l'étude de la dynamique de la matière organique dans les sols. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 300, Sér. II, n° 9 : 423-428.
- CERRI (C.), BALESSENT (J.), FELLER (C.), et VOLKOFF (B.), 1986. — Dynamics of soil organic matter in a sugarcane agrosystem (Brazil) studied by ^{13}C and flux measurements. *C.R. 13° Congr. Intern. Sol.* AISS, Hambourg, R.F.A., vol. II : 561-562.
- FELLER (C.), BERNHARD-REVERSAT (F.), GARCIA (J.L.), PANTIER (J.J.), ROUSSOS (S.) et VANVLIEET-LANOE (B.), 1983. — Etude de la matière organique de différentes fractions granulométriques d'un sol sableux tropical. Effet d'un amendement organique (compost). *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol.* 20 : 223-238.
- FRANÇOIS (C.), 1988. — Devenir à court terme de N-urée, N-végétal et N-sol dans un ferrisol (Martinique). Caractérisation de N-organique par fractionnement granulométrique. Etude avec ^{15}N . Thèse Doctorat Univ. Nancy-1, 135 p. + annexes.