

7 7699

Etude de la Matière Organique des Sols par Fractionnement Granulométrique 1 - Décomposition au Champ d'un Compost Enfoui dans Plusieurs Types de Sols des Antilles*

M. Brossard, J. Balesdent, C. Feller
A. Plenecassagne and J. F. Turenne
ORSTOMBP 81, Lab. Matières Organiques des Sols
97201 Fort de France (Martinique)

Les auteurs présentent une méthode d'étude de la matière organique du sol qui permet, par granulométrie, de séparer trois fractions végétales et une fraction organo-minérale.

Son application à une étude cinétique de la décomposition annuelle d'un compost dans plusieurs types de sols met en évidence que les seules variations significatives observées concernent les fractions végétales. A titre de comparaison, les

autres techniques habituellement utilisées pour l'étude de la matière organique des sols (extractions chimiques ou hydrolyses acides) ne font apparaître aucune variation significative des formes de l'humus et de l'azote organique.

Mots-clés: Matière organique du sol, fractionnement granulométrique, formes humus et azote, vertisol, sol ferralsitique, sol peu évolué sur ponce.

*Recherche menée avec l'aide d'un financement CORDET 1981 : action "Recyclage de la Matière Organique."

Les résultats présentés font partie de recherches visant à valoriser les résidus organiques (ruraux ou urbains) en agronomie. En Martinique et en Guadeloupe, la culture de canne à sucre permet de disposer de résidus organiques sous forme de bagasse et de vinasse. Les cultures maraîchères qui se sont fortement développées depuis une dizaine d'années dans ces deux îles induisent une diminution du stock organique du sol ce qui, à terme, risque de modifier l'ensemble des propriétés physiques chimiques et biologiques du sol. Aussi des essais au champ ont été mis en place dans plusieurs situations pédologiques afin de tester l'effet d'apports annuels de bagasse compostée sur quelques propriétés du sol et en particulier sur l'évolution du stock organique.

L'étude comporte un suivi pluriannuel pour l'estimation du stock organique et un suivi saisonnier (la première année) pour la mesure de la cinétique de décomposition du compost enfoui. Ce sont les résultats de première année qui sont présentés ici.

Les méthodes les mieux adaptées à l'étude de la cinétique de décomposition de matière végétale enfouie et de son incorporation aux matières organiques du sol mettent en oeuvre l'utilisation de matériaux végétaux marqués (¹⁴C et/ou ¹⁵N). Pour les résidus de récolte en milieu tropical on peut citer les travaux de Jenkinson et Ayanaba (1977), Sauerbeck et Gonzalez (1977), Feller (1981) et Feller et al. (1983).

Toutefois, ces méthodes sont coûteuses et difficiles d'utilisation. Par ailleurs, les techniques habituelles de caractérisation des matières organiques du sol sont de nature chimique (extractions acido-alcalines et hydrolyses acides) et ne permettent pas de distinguer les fractions végétales de la matière organique du sol de l'humus du complexe organo-minéral. Des séparations préalables densimétriques à l'aide de liqueurs denses organiques (Duchaufour et Jacquin, 1966) ou minérales (Dabin, 1971) sont parfois utilisées pour isoler les résidus végétaux "libres" de la matière organique "liée" (humus ss.). Ces méthodes offrent toutefois l'inconvénient d'être soit, peu efficaces pour cette séparation, soit de solubiliser avec les réactifs organiques ou minéraux utilisés une fraction des résidus végétaux et/ou de l'humus.

Depuis quelques années se multiplient les travaux sur la matière organique des sols à partir de méthodes basées sur de simples fractionnements granulométriques (ou parfois granulodensimétriques) du sol sous eau (par ex. Bruckert et al., 1978; Feller, 1979; Ladd et al., 1977; Tiessen et Stewart, 1983). L'un des objectifs de ces recherches est de séparer le mieux possible les fractions végétales (à divers degrés d'humification) du complexe organo-minéral et des composés hydrosolubles du sol. Nous illustrons ici l'intérêt de cette démarche pour l'étude de la cinétique de décomposition d'un compost enfoui dans divers types de sols tropicaux (Antilles).

A titre de comparaison et de complément les matières humiques (Dabin, 1971) et l'azote-aminé (Bremner, 1965) de sols sont également dosés.

MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation agronomique

L'étude est menée en Martinique. Elle consiste en une étude par couples : comparaison sur différentes stations de parcelles cultivées en aubergine ou tomate, ayant reçu ou non du compost.

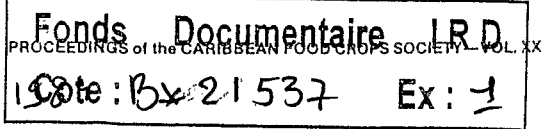
Les différentes stations, essais, et résultats agronomiques sont résumés dans le tableau 1. Les données détaillées sont dans : "Action CORDET, Recyclage de la Matière Organique" (1984).

Les Sols

Trois types de sols sont étudiés : vertisol, sol ferralsitique et sol peu évolué sur ponce.

Ils sont décrits par Colmet Daage et Lagache (1965). Les caractéristiques des horizons (0-20 cm) des sols des parcelles suivies apparaissent dans le tableau 2. Les prélèvements (0-20 cm) sont effectués à la bêche : environ 50 répétitions par traitement pour le temps 0 et 20 répétitions ensuite (environ 60 kg de terre), analyse sur une aliquote (environ 5 kg) tamisées à 2 mm.

68



Le Compostage

Il est mené en aérobie (3 mois) à partir d'andains* retournés régulièrement (3 semaines) formés de bagasse additionnée de vinasse (neutralisée à la chaux) et d'engrais azotés. Les éléments solubles ne sont pas recyclés. Le compost obtenu (tableau 3) est formé 80% de débris végétaux de tailles supérieures à 2 mm. Son rapport C/N est de 49 et la teneur en Matières Humiques Totales (extraction $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 0,1 M + NaOH 0,1, pH 12) est de 27,6%. Ce compost est riche en cendres (37%) et ses teneurs en K (5%) et Ca (6%) sont relativement élevées par suite des apports de vinasse et de chaux.

La Matière Organique du Sol

Fractionnement granulométrique : séparation de fractions végétales, minérales, organo-minérales et solubles.

La méthode est modifiée de celle de Feller (1979), avec utilisation d'ultra-sons, et consiste à séparer par agitation et tamisages successifs du sol sous eau à 2000, 200 et 50 μm les fractions suivants (Fig. 1):

1. Les fractions de tailles supérieures à 50 μm ($F > 50$) dans lesquelles la matière organique se présente essentiellement sous forme de résidus végétaux (FO-2000, FO 200-2000, FO 50-200.) à divers degrés d'humification. De façon simplifiée, dans la suite de ce texte, ces fractions seront dites "fractions végétales."
2. Une fraction dite organo-minérale (Fo-50) de taille 0-50 μm composée essentiellement de micro-agrégats organo-minéraux.
3. Une fraction dite "hydrosoluble" (W) correspondant aux eaux de fractionnement à teneur négligeable en C et N dans cette étude et dont il n'est pas tenu compte.

Une bonne séparation entre les fractions $F > 50$ et $F(0-50)$ n'est possible que si les agrégats organo-minéraux de tailles supérieures à 50 μm sont détruits. Cette destruction est obtenue par agitation du sol sous eau (2 h) en présence de billes de verre, suivi, si nécessaire, d'un traitement aux ultra-sons (26 KHz, 10 mn).

Pour les fractions de tailles supérieures à 50 μm , une séparation en fractions organiques (FO) et minérales (FM) peut être faite manuellement par agitation du mélange et entraînement par l'eau de fractions végétales légères. La séparation est en général pour F 50-200. Aussi, dans ce travail la séparation FO-FM pour F 50-200 n'a pas été effectuée.

Extractions des Matières Humiques Totales MHT: la méthode est celle de Dabin (1971) sur sol tamisé à 2mm. Trois extractions successives sont faites par H_3PO_4 2M (acides fulviques libres AFL et matières légères ML) $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 0,1M (matières humiques totales pyro. MHTp) et NaOH 0,1N (matières humiques totales soude MHTs) respectivement. Ne seront présentés ici que les résultats correspondant à la somme MHTp + MHTs.

Dosage de l'azote α -amine, $N-\alpha\text{NH}_2$: la méthode, Bremner (1965) consiste en une hydrolyse acide du sol 0-2 mm (HCl 6N, 12 h) et du dosage des fractions suivantes: azote ammoniacal ($N-\text{NH}_2$), sucres aminés (N -hexo.) et azote insoluble (N -ins.).

Ne sont présentés ici que les résultats de la fraction dominante $N-\alpha\text{NH}_2$.

Dosages C et N : Cet N sont dosés par voie sèche à l'aide d'un Analyseur Élémentaire C,H,N,O,S, Carlo Erba mod. 1106.

*Pour 5 t de bagasse fraîche il faut 1,5 m³ de vinasse (neutralisée par 3,5 kg de chaux), 5 kg de sulfate d'ammonium, 5 kg d'urée, 1 kg de terre (pour ensemencement).

TABLEAU 1. Caractéristiques générales des différentes stations et des essais étudiés. Résultats agronomiques.

Localisation	Ste Anne DDA	Laréinty IRAT	Prêcheur IRAT
Pluviométrie moyenne annuelle (mm)	1400	1800	1500
Type de sol	vertisol	sol fersiallitique	sol peu évolué sur ponces
Culture	aubergine	aubergine	tomate
Fertilisation (Kg/ha) $\text{P}_2\text{O}_5/\text{K}_2\text{O}/\text{N}$	250/900/540	250/900/540	125/380/250
Traitement (x)	T BC	T BC	T BC
Dose moyenne compost enfoui TMS/ha/an	0 20	0 20	0 20
Rdt 1ère année (fruits T/ha)	117 122	10,4 ^(xx) 10,0 ^(xx)	10,7 ^(xx) 9,4 ^(xx)

(x) T = traitement témoin (sans compost)
BC = traitement avec bagasse compostée enfouie
(xx) flétrissement bactérien ou cryptogamique

TABLEAU 2. Principales caractéristiques physiques, minéralogiques et chimiques des horizons de surface (0 - 20 cm). Valeurs moyennes.

Station n°	2	3	4
Type de sol	Vertisol	Sol fersiallitique	Sol peu évolué sur ponces
Pluviométrie moyenne annuelle mm	1400	1800	1500
Analyse mécanique % (μm)			
A (0-2)	65	56	3
LF (0-20)	12	23	12
LG (20-50)	5	7	10
SF (50-200)	13	9	21
SG (200-2000)	6	4	52
Minéraux argileux dominants	Smectite	Kaolinite/Smectite	Halloysite ou métahalloysite
da	1,1	1,2	0,8
pH eau	6,2	5,9	6,5
KCl	5,2	5,0	5,8
C %	15,7	18,2	7,2
N %	1,45	1,84	0,69
C/N	10,8	9,9	10,4
CEC (meq/100g)	42,0	30,0	5,0
S x 100 CEC	87	71	85

da = densité apparente C = carbone, N = azote, CEC = capacité d'échange cationique, S = somme des bases échangeables

TABLEAU 3. Composition du compost au moment de l'enfouissement.

C %	H %	C/N	MHT (%)	Cendres %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	Ca %	Mg %	K %	Na %
pyro			pyro soude							
34,3	7,08	49	2,5 25,1	378	33,4	53,6	5,73	0,56	5,37	0,08

(x) MHT = matières humiques totales extraites au pyrophosphate Na 0,1 M (pyro) puis à la soude 0,1 N (soude) exprimées en carbone % du carbone total.

FIG. 1. Schéma du fractionnement granulométrique.

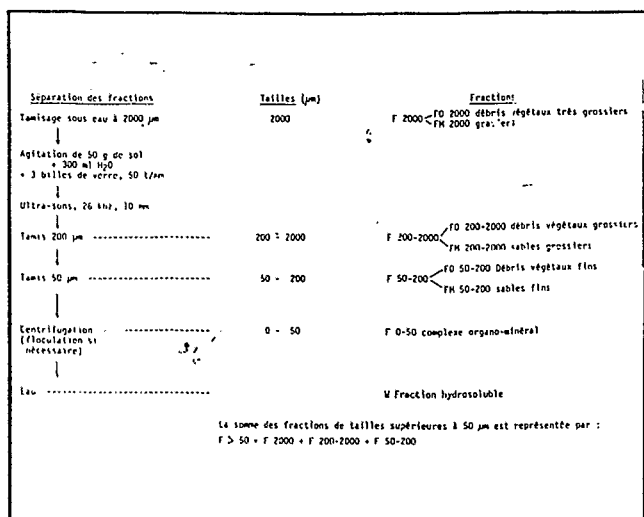
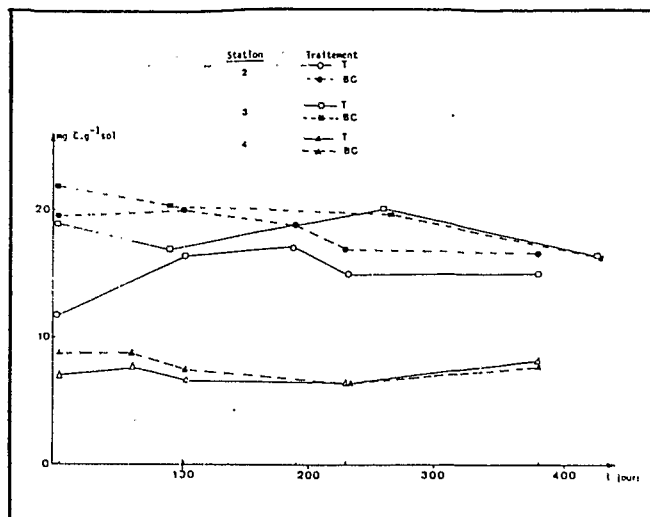


FIG. 2. Variations saisonnières des stocks organiques (0-20 cm), stations 2, 3 et 4.



RESULTATS ET DISCUSSION

Variations saisonnières des teneurs en carbone total de l'horizon (0-20 cm)

Les teneurs déterminées sur un prélèvement moyen de l'horizon (0-20 cm) incluent le sol (0-2 mm) plus les résidus végétaux FO 2000 de tailles supérieures à 2 mm (donc le compost au temps to, juste après son enfouissement).

Les variations saisonnières sont représentées Fig. 2.

On peut considérer, compte tenu de la variabilité de la mesure (liée d'abord à la variabilité des prélèvements), que pour toutes les stations les courbes BC et TG se rejoignent à 200 jours. La différence ΔC , à chaque instant entre BC et T des teneurs en carbone total représente-t-elle le carbone compost ("C-compost") non encore minéralisé?

La variabilité de la teneur en carbone total est due à l'hétérogénéité initiale des sols indépendamment des traitements ("variabilité-sol") et à celle de la répartition du compost après enfouissement ("variabilité-compost") ($\pm 1 \text{ mgC.g}^{-1}\text{sol}$) et d'une variabilité-sol ($\pm 1 \text{ mgC.g}^{-1}\text{sol}$). Cette dernière est indépendante du traitement (Action CORDET, 1984).

Les différences entre BC et T des productivités végétales donc, probablement, des apports racinaires ne sont pas à prendre en compte. En effet, pour la station 2 la productivité végétale est identique pour les deux traitements, et pour les stations 3 et 4 les productivités végétales sont très faibles (flétrissements).

En conclusion, la différence $\Delta C1$ intègre l'ensemble des variabilités de l'expérimentation, en particulier la "variabilité-sol" qui est indépendante des traitements. Celle-ci ne devrait donc pas être prise en compte pour l'étude de la décomposition du compost. Par ailleurs, il ne semble pas y avoir d'effet spécifique du compost sur le développement racinaire. Aussi, nous montrons ci-dessous que le "C-compost" peut être estimé à chaque instant par la différence $\Delta C2$ entre BC et T des fractions de tailles supérieures à 50 µm pour les stations 2 et 3, et par la différence $\Delta C2$ entre BC et T des fractions organiques supérieures à 200 µm pour la station 4.

Décomposition du compost : étude par fractionnement granulométrique de la matière organique du sol.

Les résultats ($\text{mgC.g}^{-1}\text{sol}$) sont détaillés dans le Tableau 5, et présentés de façon synthétique sur la Fig. 3 ($\Delta C2$ en pourcentage de $\Delta C2$ initial).

Nature des fractions et rapports CN : Pour les vertisol et sol ferriallitique (St. 2 et 3), l'observation à la loupe binoculaire et au microscope confirme que la matière organique de $F > 50$ est essentiellement constituée de débris végétaux à divers degrés d'humification et ne contient pratiquement plus d'agrégats organo-minéraux. Les rapports C/N de ces fractions sont supérieurs à 15 (compris entre 15 et 35) donc très différents du rapport C/N de F.0-50. Cette dernière est surtout formée de micro-agrégats, son rapport C/N varie de 8 à 10. En première approximation la coupure à 50 µm sépare donc bien les résidus végétaux plus ou moins humifiés du complexe organo-minéral.

Par contre, pour le sol peu évolué sur ponce (st. 4) on ne peut assimiler le carbone des fractions $F > 50$ à celui des seuls résidus végétaux car :

1. Les agrégats organo-minéraux sont plus stables et contaminent en particulier la fraction F.50-200 (confirmation par les rapports C/N compris entre 10 et 12).
2. Les sables ponceux ont des teneurs en carbone non négligeables et des rapports C/N bas (9 à 11) indiquant une absorption de composés humiques.

Estimation du "C-compost" restant à chaque instant : Stations 2 et 3. Nous venons de voir que la coupure à 50 µm sépare bien le complexe organo-minéral des résidus végétaux. Par ailleurs, il est nécessaire de contrôler que le "C-compost" n'enrichisse pas la fraction F 0-50 au cours de la décomposition.

Lors d'études antérieures (Feller, 1981) il a été montré qu'au cours de la décomposition annuelle d'un compost marqué ^{14}C les transferts vers la fraction 0-50 µm étaient faibles et non décelables par les seuls dosages chimiques. Le Tableau 4 présente les teneurs ($\text{mgC.g}^{-1}\text{sol}$) en carbone des fractions F 0-50 pour l'ensemble des traitements (st 2 et 3). Il n'apparaît pas, pour un même type de sol, et toutes dates de mesures confondues de différences inter-parcellaires notables. Les moyennes saisonnières varient de $\pm 10\%$ pour tous les traitements ce qui confirme l'absence de variabilité liée à un effet compost pour cette fraction.

On peut donc estimer le "C-compost" restant à chaque instant par la différence $\Delta C2$ entre BC et T des teneurs en carbone de l'ensemble des fractions de tailles supérieures à 50 µm ($F > 50$). Dès lors, la variabilité de la mesure n'est que de $\pm 20\%$ du compost initial.

TABLEAU 4. Variations des teneurs (mg C.g⁻¹ sol) de la fraction F 0-50 pour les différentes stations et différents traitements.

Station n°	date prélèvement (t jours)	F-0-50 (mg.C.g ⁻¹ sol)	
		T	BC
2	t 6	9,8	12,6
	t 102	12,0	11,5
	t 188	12,5	12,5
	t 230	12,2	12,3
	t 381	12,5	13,3
	moyenne	11,8 ± 1,14	12,4 ± 0,65
3	t 4	15,4	17,9
	t 90	14,1	15,9
	t 258	17,0	16,3
	t 425	12,8	14,0
	moyenne	14,8 ± 1,8	16,0 ± 1,6
4	t 7	4,2	3,1
	t 64	3,6	5,2
	t 102	3,5	4,1
	t 230	3,4	3,9
	t 396	4,2	3,9
	moyenne	3,8 ± 0,4	4,0 ± 0,75

Station 4. L'observation des fractions et leurs rapport C/N montrent que l'on ne peut considérer l'ensemble des fractions F > 50 comme n'étant formée que de résidus végétaux. Aussi ΔC2 = "C-compost," sera ici représenté par la différence à chaque instant entre T et BC, de la somme des fractions FO 2000 + FO 200-2000. Le reste, FM 200-2000 + F 50-200 + F 0-50, représentant l'ensemble des fractions organo-minérales et minérales du sol. Dans ces conditions pour la station 4, le "C-compost" est estimé par défaut.

Cinétiques de décomposition du compost et transferts de matières

La Fig. 3 regroupe les variations des différences (BC-T) des teneurs en carbone de chaque fraction, et ce, pour les 3 stations.

Pour permettre la comparaison des stations qui n'ont pas la même teneur initiale en C-compost dans l'horizon 0-20 les résultats sont exprimés en "C-compost" pourcentage de "C-compost" initial de l'horizon 0-20 (AC2 initial).

Stations 2 et 3

- Elles présentent un comportement analogue mais différent nettement de la station 4 où la décomposition du compost est beaucoup plus rapide (Fig. 3a et b).
- La décomposition de C-compost (Fig. 3) suit une loi approximativement linéaire d'équation :
"C-compost" = 99,0 - 0,264 t C en pourcentage "C-compost initial", t en jours.
- Selon la taille des fractions, les variations sont très différentes. La comparaison des courbes FO 2000 et FO 200-2000 (Fig. 3a et b) indique pour les 100 premiers jours, non seulement un minéralisation de C-compost (diminution de F > 50), mais aussi un transfert de carbone des fractions supérieures à 2 mm vers les fractions de taille 200-2000 μm (division du compost).
- Les variations pour FM 200-2000 et F 50-200 sont faibles ce qui implique probablement un faible transfert de "C-compost" initial vers ces fractions.
- Le rapport "C/N-compost" (Fig. 4) passe d'environ 45 à 17 à t200 indiquant une forte humification du compost résiduel à 200 jours. Cette variation peut être exprimée par l'équation :
"C/N-compost" = 42,9 - 0,172 t + 2,83 10⁻³t² (t en jours)

TABLEAU 5. Teneurs en carbone, mgC/g sol, et rapports C/N des fractions granulométriques supérieures à 50 μm pour l'ensemble des traitements.

Station	Date de prélèvement (t jours)	Fractions	T		BC	
			mgC/g sol	C/N	mgC/g sol	C/N
2	t6	FO 2000	0,19	30,0	2,78	56,0
		FO 200-2000	0,46	26,4	2,65	37,6
		FM 200-2000	0,31	14,6	0,20	14,8
		F 50-200	0,96	18,6	1,36	19,6
		Total F 50	1,92	19,7	6,99	34,7
	t102	FO 2000	0,14	24,0	0,41	27,0
		FO 200-2000	0,96	17,3	1,63	28,5
		FM 200-2000	1,33	11,6	2,11	15,0
		F 50-200	1,98	16,0	2,52	13,8
		Total F 50	4,41	14,6	8,67	18,7
	t188	FO 2000	0,57	16,8	1,08	24,0
		FO 200-2000	0,52	16,8	2,27	16,6
		FM 200-2000	1,24	12,1	0,49	15,1
		F 50-200	2,50	17,0	2,75	15,2
		Total F 50	4,84	15,3	6,59	17,4
t230	FO 2000	0,33	18,2	0,54	20,8	
	FO 200-2000	0,49	20,7	1,56	21,9	
	FM 200-2000	0,42	16,5	0,57	17,5	
	F 50-200	1,70	16,2	2,02	15,3	
	Total F 50	2,94	17,2	4,69	17,5	
t381	FO 2000	-	-	-	-	
	FO 200-2000	0,81	21,7	0,60	18,4	
	FM 200-2000	0,58	21,2	0,55	11,1	
	F 50-200	1,32	28,0	2,38	15,3	
	Total F 50	2,71	24,4	3,53	15,0	
3	t4	FO 2000	0,25	39,5	1,21	59,5
		FO 200-2000	0,35	14,5	0,97	21,6
		FM 200-2000	0,39	15,1	0,59	17,0
		F 50-200	2,47	16,2	2,17	18,2
		Total F 50	3,46	16,6	4,94	22,6
	t90	FO 2000	0,11	32,7	0,39	45,1
		FO 200-2000	0,46	18,0	1,35	22,3
		FM 200-2000	0,52	23,1	0,51	18,8
		F 50-200	1,81	17,1	2,71	16,4
		Total F 50	2,90	19,3	4,61	17,7
	t258	FO 2000	0,34	29,2	0,75	18,1
		FO 200-2000	0,27	20,1	0,21	21,1
		FM 200-2000	0,62	21,0	0,45	19,3
		F 50-200	1,99	19,4	1,94	18,3
		Total F 50	3,22	20,5	3,35	19,1
t425	FO 2000	0,58	27,4	0,58	26,2	
	FO 200-2000	0,76	21,5	0,76	19,4	
	FM 200-2000	0,41	14,5	0,42	13,2	
	F 50-200	2,22	13,2	1,98	16,2	
	Total F 50	3,97	15,6	3,74	17,3	
4	t7	FO 2000	0,17	31,7	1,51	51,0
		FO 200-2000	0,55	17,8	1,24	17,9
		FM 200-2000	0,93	8,7	1,69	13,4
		F 50-200	1,23	11,8	1,30	14,3
		Total F 50	2,88	11,7	5,74	18,2
	t64	FO 2000	0,36	24,5	0,33	36,6
		FO 200-2000	1,11	22,6	0,94	17,6
		FM 200-2000	1,20	11,3	0,82	11,8
		F 50-200	1,51	14,9	1,43	15,4
		Total F 50	4,18	15,4	3,52	15,7
	t102	FO 2000	0,15	19,3	0,15	29,2
		FO 200-2000	0,44	13,8	0,78	17,3
		FM 200-2000	1,09	9,6	1,12	12,5
		F 50-200	1,06	10,2	1,42	11,5
		Total F 50	2,74	10,7	3,47	13,5
t230	FO 200	0,3	19,3	0,27	19,4	
	FO 200-2000	0,70	14,8	0,61	16,0	
	FM 200-2000	0,96	6,5	0,63	5,7	
	F 50-200	1,21	12,0	1,26	14,0	
	Total F 50	3,23	10,3	3,77	14,9	
F396	FO 200	0,76	18,6	0,57	18,5	
	FO 200-2000	0,87	14,6	0,83	15,4	
	FM 200-2000	1,05	-	0,80	6,3	
	F 50-200	1,42	11,1	1,78	12,5	
	Total F 50	4,10	-	3,98	11,2	

Station 4

- La décomposition du compost dans le sol sur ponce est extrêmement rapide, quasi totale en 100 jours.
- C'est peut-être le seul sol où il y ait transfert de "C-compost" vers les fractions minérales et organo-minérales puisque la valeur ΔC3 (mgC.g⁻¹sol) telle que:
ΔC3 = (C^{FM 200-2000} + C^{F 50-200} + C^{FO 50})_{BC} - (C^{FM 200-2000} + C^{F 50-200} + C^{FO 50})_T
passe de -0,33 (donc proche de 0) à t0, à +1,16 (t64), 0,96 (t102), 0,27 (t230) et -0,12 (t390). Ce transfert est donc sensible entre t0 et t100. On revient aux valeurs initiales en une année.

FIG. 3. Répartition du carbone-compost dans les fractions supérieures à 50 μ m.

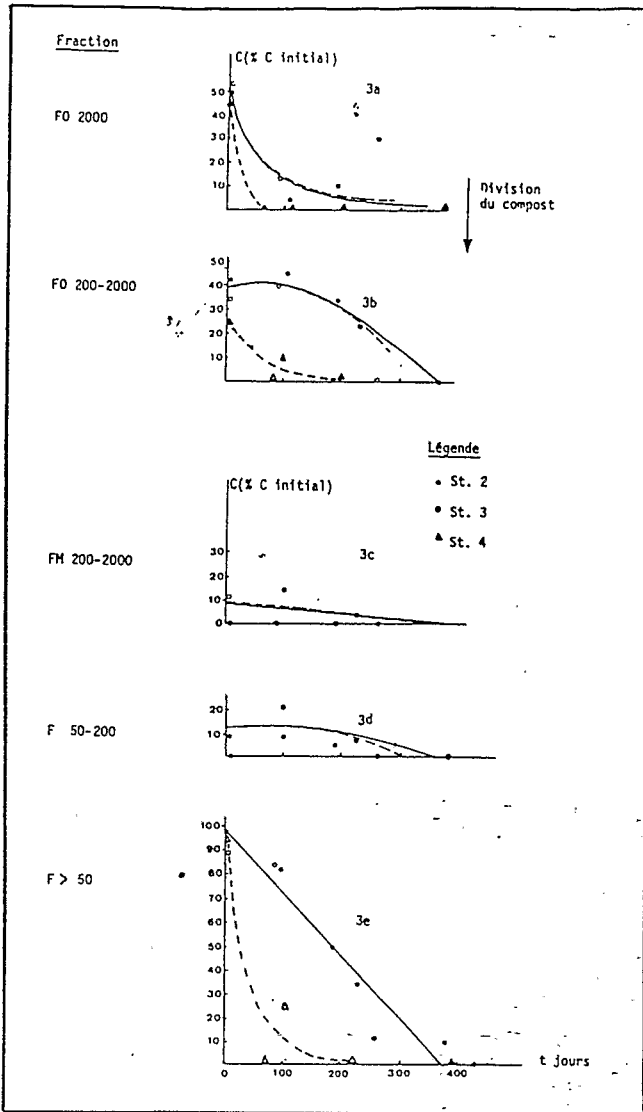


FIG. 4. Variations des rapports C/N des fractions supérieures à 50 μ m ou des fractions supérieures à 200 μ m.

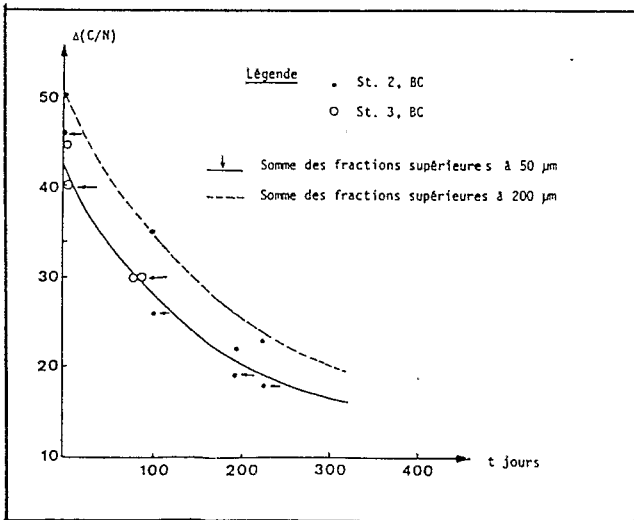
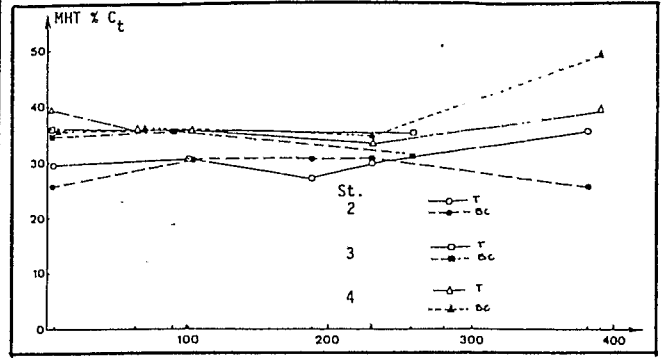


FIG. 5. a) Variations saisonnières de la teneur moyenne en composés humifiés (MHT % CT) des sols (0-2 mm).



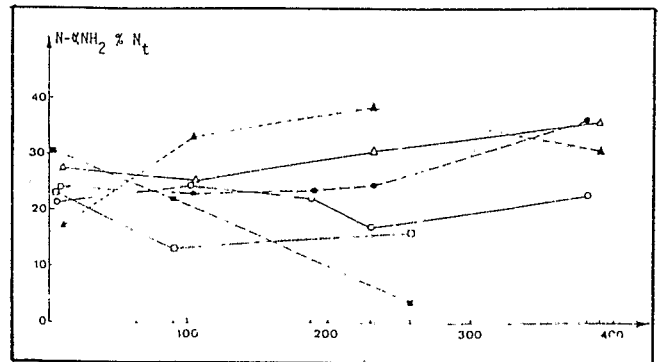
Etude des formes de l'humus et de l'azote organique

Les résultats sont présentés sur la Fig. 5 et exprimés pour les matières humiques (MHT) totales en pourcentage C total (sol 0-2 mm) et pour l'azote α -aminé ($N\alpha-NH_2$) en pourcentage N total (sol 0-2 mm). Y a-t-il variations saisonnières des formes de l'humus et de l'azote organique par suite d'un apport de compost?

Etude MHT (Fig. 5a) : quel que soit le type de sol, jusqu'à 300 jours, on n'observe aucune variation significative entre les traitements T et BC. La seule variation notable concerne à t_{396} l'augmentation de MHT pour le traitement BC, station 4. Cette augmentation relative ne correspond pas à la période de transfert (0-200 jours) de C-compost vers les fractions minérales et organo-minérales (cf. 3.2.b). Il est donc difficile d'interpréter cette variation par un "effet compost" et la variabilité des prélèvements et des mesures doit être envisagée.

Etude $N\alpha-NH_2$ (Fig. 5b) : Pour les mêmes raisons que ci-dessus les variations qui sont relativement importantes sont difficilement interprétables.

FIG. 5b) Variations saisonnières de l'azote aminé ($N\alpha-NH_2$ % NT) des sols (0-2 mm).



CONCLUSIONS

Un fractionnement granulométrique du sol permet par comparaison entre traitements témoin T et compost BC de suivre la décomposition in situ de l'apport organique.

Les vertisol et sol fersiallitique (stations 2 et 3) montrent une même évolution du compost dans le sol. La disparition de l'amendement organique (carbone) suit une fonction linéaire et est totale en un an. Toutefois, il est possible de distinguer une phase de division et de décomposition très rapide de 0 à 100 jours puisque les débris de tailles grossières (supérieures à 2 mm et représentant 80% de l'apport organique) ont complètement disparu à 100 jours et sont en partie retrouvés sous forme plus fine (200 - 2000 μm). Toutefois, l'incertitude des mesures ne

permettent pas de déceler une augmentation de la fraction organo-minérale (0-50 μm) ni des variations significatives et/ou interprétables des différentes formes de l'humus et de l'azote organique au cours de la décomposition de l'amendement organique.

Dans le sol peu évolué sur ponce (station 4) la décomposition du compost est plus rapide. A 64 jours le compost a disparu totalement des fractions de tailles supérieures à 50 μm , et on note un transfert de C-compost entre 0 et 100 jours vers les fractions minérales et organo-minérales, de tailles inférieures à 200 μm . La différence entre T et BC redevient nulle au bout d'une année. L'étude des formes de l'humus n'a pas permis de préciser la nature des composés humifiés concernés puisqu'aucune variation n'est observée par cette méthode dans l'intervalle de temps 0-200 jours.

References

1. Action CORDET. 1984. Le recyclage de la matière organique. Rapp. mult., ORSTOM-Martinique, en cours de rédaction.
2. Bremner, J.M. 1965. Organic forms of nitrogen, in "Methods of soil analysis" C.A. Black Ed., Am. Soc. of Agron., Madison, WI 1238-1255.
3. Bruckert, S., F. Andreux, A. Correa, K.J.M. Ambouta, et B. Souchier. 1978. Fractionnement des agrégats appliqué à l'analyse des complexes organo-minéraux du sol. Trans. 11th Int. Cong. Soil Sci. 6:88-89.
4. Colmet, Daage F. and P. Lagache. 1965. Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles françaises. Cah. ORSTOM, sér. Pédol. 3:91-121.
5. Dabin, B. 1971. Étude d'une méthode d'extraction de la matière humique du sol. Sci. du Sol, bull. AFES, 1:47-63.
6. Duchaufour, Ph. et F. Jacquin. 1966. Nouvelles recherches sur l'extraction et le fractionnement des composés humiques. Bull. E.N.S.A. Nancy 8(1):3-24.
7. Feller, C. 1979. Une méthode de fractionnement granulométrique de la matière organique des sols. Application aux sols tropicaux à textures grossières, très pauvres en humus. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 17:339-346.
8. Feller, C. 1981. Transformation de résidus de récolte marqués (paille C^{14} N^{15} , compost C^{14}) et devenir de l'azote-engrais (urée N^{15}) dans un agrosystème tropical. Rapp. mult. ORSTOM-Cadarahe, 64 p.
9. Feller, C., M. Cheval, et F. Ganry. 1981. Décomposition et humification de 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. 26(1):9-17.
10. Feller, C., G. Guiraud, J.M. Heier, and C. Marol. 1983. Study by size fractionation of organic matter in a cultivated tropical soil fertilized with labelled crop residues (^{14}C , ^{15}N) and urea ^{15}N . Inter. J. Trop. Agri. 1(2):123-130.
11. Jenkinson, D.S., and A. Ayanaba. 1977. Decomposition of carbon-14 labelled plant material under tropical conditions. Soil. Sci. soc. Am. J. 41:912-915.
12. Ladd, J.N.D., J.W. Parsons, and M. Amato. 1977. Studies of nitrogen immobilization and mineralization in calcareous soils. I - Distribution of immobilized nitrogen amongst soil fractions of different particle size and density. Soil Biol. Biochem. 9:309-318.
13. Sauerbeck, D.R., and M.A. Gonzalez. 1977. Field decomposition of carbon-14 labelled plant residues in various soils of the Federal Republic of Germany and Costa-Rica. In "Soil Organic Matter Studies," IAEA-FAO, Vienne, 1:159-168.
14. Tiessen H., and J.W.B. Stewart. 1983. Particle-size fractions and their use in studies of soil organic matter. II - Cultivation effects on organic matter composition in size fractions. Soil Sci. Soc. Am. J. 47:509-514.