



The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.



**CARIBBEAN
FOOD
CROPS SOCIETY**

*SOCIETE CARAIBE
POUR LES PLANTES ALIMENTAIRES*

25

Twenty fifth
Annual Meeting 1989

25^e CONGRES ANNUEL

Guadeloupe

Vol. XXV

EFFET FERTILISANT DU COMPOST D'ORDURES MENAGERES EN MILIEU TROPICAL SUR TROIS TERRES (plante-tests : aubergine, laitue)

Maurice CLAIRON, Didier PICARD, Daniel NAGOU et Odette SOBESKY
avec la collaboration technique de Arsène POSVITE
et Denis BIGOR

I.N.R.A. - Station Agropédoclimatique
Centre de Recherches des Antilles-Guyane
B.P. 1232 - 97184 POINTE A PITRE CEDEX - F.W.I.

Mots-clés : matière organique, compost d'ordures ménagères (C.O.M.), sols tropicaux, serre, cultures maraîchères, aubergine, laitue.

Key-words : organic matter, garbage compost (G.C.), tropical soils, glass house experiment, vegetable crops, eggplant, lettuce.

RESUME

En vases de végétations sous serre un essai a été conduit sur trois terres (ferrallitique, vertique, etàhalloysite) avec des doses croissantes de C.O.M. (60, 240 et 480 t/ha) et sous deux cultures successives. Les productions de matières sèches des parties aériennes des plantes sont comparées à celles obtenues avec un témoin et avec un fumier de chèvre (60 t/ha).

Les apports équivalents à 480 t/ha de C.O.M. n'entraînent pas d'action toxique traduite par une baisse de production de matière sèche pour aubergine et laitue.

Quel que soit le type de substrat, pour la culture d'aubergine, l'accumulation de matière sèche obtenue avec fumier est significativement supérieure à celle obtenue avec 480 t/ha de C.O.M.

Pour les trois substrats l'apport de 240 t/ha de C.O.M. fournit une production de matière sèche équivalente à celle de 60 t/ha de fumier pour la culture suivante de laitue.

Les effets les plus spectaculaires sont enregistrés sur les plantes ayant poussé sur des traitements comportant la terre ferrallitique.

ABSTRACT

FERTILIZING EFFECT OF GARBAGE COMPOST IN TROPICAL AREA ON THREE SOILS UNDER GLASS-HOUSE CONDITIONS (test-plants : eggplant, lettuce)

Pots experiments under glass-house conditions were carried out on three tropical soils (oxisol, vertisol and halloysitic clay soil) with increasing amounts of garbage compost (G.C) 60, 240 and 480 t/ha, and two successive test-crops.

Dry matter productions of the aerial parts of the plants were compared with a control and with goat manure (60 t/ha).

480 t/ha G.C. did not caused any toxic action characterized by a decrease of dry matter production in eggplant and lettuce.

Whatever the substrate type, dry matter accumulation in eggplant, was significantly more important with goat manure than with G.G.

Following lettuce on these soils with 240 t/ha G.C. and 60 t/ha goat manure gave an equivalent dry matter production.

The effects the most spectacular of G.C. had been obtained with plants growing on oxisol.

I - INTRODUCTION

Aux Antilles Françaises, comme dans toutes les régions tropicales humides, l'intense activité de la flore microbienne du sol conduit à une minéralisation élevée de la matière organique (JENKINSON et AYANABA, 1977) dont on connaît le rôle important pour le maintien de la fertilité.

Dans le cas des cultures maraîchères, qui sont actuellement en extension rapide au détriment des monocultures traditionnelles (canne à sucre, banane), les résidus de récolte ne sont pas restitués au sol pour éviter le développement des maladies. Il y a donc tout lieu de craindre à terme une baisse de fertilité si les pertes par minéralisation ne peuvent être compensées par des apports dont l'origine reste à trouver. En l'absence du fumier, les

composts d'ordures ménagères pourraient constituer une solution, d'autant plus que cela permettrait de résoudre les délicats problèmes de pollution que ces ordures provoquent actuellement.

Dans un article précédent (CLAIRON et al, 1982) les conditions de compostage des ordures ménagères ont été rapportées et les teneurs du compost en différents éléments minéraux ont été déterminées.

L'objet de cette étude est de rechercher, par une expérimentation en milieu contrôlé, les variations de l'effet de ce compost sur les trois principaux types de sol de Guadeloupe, représentatifs de la majorité des sols tropicaux, au moyen de cultures maraîchères (aubergine et laitue successivement).

L'accent est mis sur l'action des éléments fertilisants et sur les risques de toxicité, due à un excès de sel, aux doses élevées d'apport (POMMEL & JUSTE 1977).

II - MATERIEL ET METHODES

L'essai a été conduit sous serre, en pots de six litres sans drainage, suivant la technique de CHAMINADE (1964).

Les substrats utilisés proviennent de l'horizon A de trois sols tropicaux séchés à température ambiante et tamisés à 20 mm :

- Sol ferrallitique à kaolinite et halloysite, d'origine volcanique, développé sur pyroclastites andésitiques anciennes sous forte pluviosité et sans saison sèche très marquée, pauvre à carencé en N, P et K, acide (pH-eau = 4,7) avec une capacité d'échange des cations de 13-15 m^{eq}/100 g de sol.
- Sol brun rouille à halloysite, développé sur volcanisme récent avec une pluviométrie moins importante et une saison sèche marquée ; moyennement pourvu en N, P et K, faiblement acide (pH-eau = 5,9) avec une C.E.C. de 20-30 m^{eq}/100 g de sol.
- Vertisol calcique à smectite d'origine sédimentaire, soumis à une saison sèche très marquée et à une faible pluviométrie ; moyennement pourvu en N, P et K, neutre à basique (pH-eau = 6,7-7,5) avec une C.E.C de 40 à 60 m^{eq}/100 g de sol.

Les traitements appliqués à chaque type de terre selon un dispositif factoriel avec cinq répétitions comprennent :

- un témoin,
- trois doses (60, 240 et 480 t/ha) de compost d'ordures ménagères (C.O.M.) à 65 % de matière sèche avec 8,7% de carbone et 0,5 % d'azote (C/N = 17,4).

- et une dose de fumier de chèvres (60 t/ha), amendement organique de référence contenant 15,4 % de carbone et 3,5 % d'azote (C/N = 4,35).

* Un apport correspondant à 175 kg de phosphore sous forme de phosphate tricalcique a été effectué sur tous les traitements. Deux cultures successives permettent de mettre en évidence les effets de ces traitements :

a) une aubergine cv. Kalenda, une plante par vase, pendant 65 jours, jusqu'à maturité des premiers fruits ;

b) une laitue cv. Sucrine (trois plantes par vase) pendant 41 jours

L'humidité dans les vases est ajustée quotidiennement, avec de l'eau permutée, à 90 % de la capacité de rétention en eau des sols.

Les tiges + pétioles, les limbes et les fruits pour l'aubergine, l'ensemble de la partie aérienne pour la laitue, ont été récoltés.

III - RESULTATS

Les diverses réponses enregistrées pour des doses croissantes de C.O.M. concernent la croissance, le développement et la composition chimique des aubergines et laitue, ainsi que les modifications intervenues au niveau des terres.

Croissance et développement des plantes

1 - Aubergine (Tableau 1)

La croissance des plantes en hauteur est meilleure avec le fumier qu'avec le compost qui paraît avoir des effets dépressifs au-delà de 240 t/ha. Elle est également meilleure en moyenne sur sol à halloysite et vertisol que sur sol ferrallitique. Il y a cependant une légère interaction sol x matière organique due à ce que, sur vertisol, les croissances en hauteur avec fumier et compost aux deux premières doses sont comparables.

Les quantités de matière sèche de l'ensemble des plantes (Tableau 2) sont les plus faibles pour le témoin, vont croissant avec les doses croissantes de C.O.M. et sont les plus fortes pour le fumier. Les valeurs les plus basses sont obtenues sur sol ferrallitique, les plus élevées sur vertisol. Il existe également une faible interaction matière organique x sol liée au fait que les effets de la matière organique sur sol à halloysite sont tantôt proches de ceux enregistrés sur sol ferrallitique (cas du fumier), tantôt intermédiaires. Ainsi il n'y a pas de corrélation entre hauteur et matière sèche des plantes à la récolte des premiers fruits. Les poids frais des fruits récoltés (Tableau 3) sont en relation

Tableau 1 : Croissance en hauteur (cm) de l'aubergine cv. Kalenda selon les traitements et les terres.

Growth (cm) of eggplant cv. Kalenda according to treatments and soils

Matières organiques : Sols :	témoin	fumier	Compost d'ordures ménagères (t/ha)			
			60	240	480	
Ferralitiques F	44	69	60	59	55	57
b.r. à halloysite H	59	75	68	73	55	66
Vertique V	67	66	67	70	56	65
Moyenne :	57	70	65	67	55	63

Source de variation : F

- Matières organiques (M.O.) : fumier < C.O.M.240 < C.O.M.60 < T < C.O.M.480 14,4**
 - Sols : hautement significatif : H < V < F 14,8**
 - Interaction : sol x traitement faible 2,5*
- ** : Significatif à 1% *

Tableau 2: Influence des terres et traitements sur la production de fruits frais (g) d'aubergine

Soils and treatments effects on eggplant fresh fruits weight (g)

Matières organiques : Sols :		témoin	fumier	Compost d'ordures ménagères (t/ha)			Moyennes
				60	240	480	
Ferralitiques	F	56	214	43	104	137	111
b.r. à halloysite	H	97	227	112	104	137	135
Vertique	V	68	280	126	221	231	185
Moyenne :		74	240	94	143	168	144

Source de variation :

F

M.O.T. < C.O.M.60 < C.O.M.240 < T < C.O.M.480 < fumier

13,07**

Sols : ferralitique < brun rouille < vertique

10,13**

Pas d'interaction : M.O. x sol

1,11 N.S.

Tableau 3: Influence des terres et traitements sur la production de matière sèche aérienne (g) d'aubergine

Total dry matter (g) production of the aerial parts of eggplant according to soils and treatments

Matières organiques : Sols :		témoin	fumier	Compost d'ordures ménagères (t/ha)			Moyennes
				60 t/ha	240 t/ha	480 t/ha	
Ferralitiques	F	18,1	67	23,6	38,1	54,9	40,3
b.r. à halloysite	H	38	84,8	46,6	52,1	54,9	55,3
Vertique	V	59,6	84	56,8	70,1	64,9	67,1
Moyenne :		38,6	78,6	42,3	53,4	58,2	

Source de variation :

F

M.O.T. < C.O.M.60 < C.O.M.240 < T < C.O.M.480 < fumier

61,48**

Sols : ferralitique < brun rouille < vertique

86,72**

Légère interaction M.O. x sol

2,14*

Tableau 4 : Influence des terres et traitements sur la production de matières fraîches (g) de laitue cv. Sucrine

Fresh weight (g) production of lettuce cv. Sucrine according soils and treatments

Matières organiques : Sols :	témoin	fumier	Compost d'ordures ménagères (t/ha)			
			60 t/ha	240 t/ha	480 t/ha	Moyennes
Ferralitiques F	19	164,8	43,6	141,4	192,9	112,3
b.r. à halloysite H	162,1	271,4	176,3	253,5	300,1	232,7
Vertique V	82,3	234,7	159	217,9	258,2	190,4
Moyenne :	87,8	223,6	126,3	204,3	250,4	

Sources de variation :

F

M.O.T. < C.O.M.60 < C.O.M.240 < janvier < T < C.O.M.480

79,1**

Sol : ferralitique < vertique < brun rouille à halloysite

104,5**

Pas d'interaction : M.O. x sol

1,2 N.S.

Tableau 3: Influence des sols et traitements sur la production (g) de matière sèche de laitue cv. Sucrine

Dry matter production (g) of lettuce cv. Sucrine according to soils and treatment

Matières organiques : Sols :	témoin	fumier	Compost d'ordures ménagères (t/ha)			
			60 t/ha	240 t/ha	480 t/ha	Moyennes
Ferralitiques F	1,8	10,5	4	10,9	13,9	8,22
b.r. à halloysite H	14	17,38	14,3	16,9	20,4	16,58
Vertique V	7,1	17,6	14,1	17,4	18,7	14,98
Moyenne :	7,63	15,13	10,8	15,07	17,67	13,26

Source de variation :

F

M.O. : T < C.O.M.60 < C.O.M.240 = F.C.O.M.

63,8**

Sols : ferralitique < brun rouille à halloysite = vertique

80,1**

Forte interaction M.O. x sol

16,9*

étroite avec la quantité de matière sèche (bien qu'il n'y ait plus d'interaction matière organique x sol). Les rendements les plus élevés sont obtenus, d'une part, avec fumier, d'autre part sur vertisol avec les doses 2 et 3 de C.O.M. (240 et 480 t.ha⁻¹)

2. Laitue

En matière fraîche (Tableau 4) comme en matière sèche (Tableau 5) le poids de laitue à la récolte croît avec la dose de C.O.M. apportée. Pour le fumier il se situe en-dessous de celui de C.O.M. 480 t.ha⁻¹. Les résultats, pour les témoins sont inférieurs à ceux obtenus pour les apports de matière organique. Le meilleur rendement est obtenu sur le sol brun rouille à halloysite, suivi par ordre décroissant, du vertisol et du ferralsol. Mais la différence entre terres à halloysite et vertique n'est significative qu'au niveau du témoin, ce qui explique l'interaction sol x traitement observée.

IV - DISCUSSION - CONCLUSION

Les recherches entreprises se rapportent pour l'essentiel à l'analyse de l'effet fertilisant du C.O.M. comparé à celui du fumier de chèvres. Les impacts des amendements sur la structure des terres utilisées de même que sur l'alimentation en oligo-éléments des plantes n'ont pas été étudiés au cours de ce travail.

Aucune toxicité due à un excès de sel n'a été enregistrée sur l'aubergine ou la laitue y compris pour la dose, qu'on aurait pu croire excessive, de 480t/ha C.O.M.. Les sols de type vertique et à halloysite fournissent des productions de matière sèche d'aubergine et de laitue toujours significativement supérieures à celles obtenues avec le matériau ferrallitique pour des doses croissantes de C.O.M..

Les rendements les plus élevés en aubergine sont obtenus avec l'apport de 60t/ha de fumier, alors que, pour la salade, c'est avec 480t/ha de compost que l'on obtient les meilleurs résultats. Si l'on rapporte les productions (poids de fruits pour l'aubergine, poids de matière sèche pour la laitue) aux apports totaux soit d'azote, soit de potassium (Tableau 1) sans faire de distinction entre les formes de N et de K on constate :

- une bonne réponse de ces rendements aux doses croissantes de N et de K,
- et deux exceptions : pour l'aubergine lorsqu'on passe de 1060 kg (fumier) à 1520 kg, N/ha (C.O.M. 480)
: et pour la laitue et le potassium de 560 kg/ha (C.O.M. 480) à 615 kg/ha (fumier).

D'un côté tout se passe comme si la minéralisation de l'azote du fumier est plus rapide que celle du compost ; mettant donc à la disposition de la 1^{ère} culture (aubergine) une quantité plus grande d'azote. D'un autre côté l'aubergine ayant mieux répondu au potassium du fumier qu'à celui du C.O.M. (pour une raison non élucidée) la laitue en 2^e culture aurait souffert, avec fumier, d'une insuffisance en K⁺. Les résultats sont en conformité avec ceux obtenus en région tempérée où le compost d'ordures ménagères augmente significativement les teneurs des laitues en potassium (JUSTE et al, 1979). En zone tropicale (notamment au Bénin) l'apport de potassium des ordures ménagères se traduit pas des concentrations en K élevées dans les organes d'amarante et de maïs (GRUBBEN, 1975 ; KOMA ALIMU et al, 1977). Selon ces auteurs le prélèvement de K serait relativement plus important que celui de N et P. Ceci s'explique par le fait que K, sous forme minérale, est immédiatement disponible, au contraire de N et P qui sont essentiellement sous forme organique.

L'action fertilisante du compost se manifeste d'autant plus que le sol est initialement plus pauvre. Aussi les productions de matière sèche des aubergine et laitue sont enregistrées aux apports élevés de C.O.M. avec la terre ferrallitique acide et carencée en N, P et K. L'effet du compost est d'autant plus intéressant pour ce type de sol que les apports d'azote sous forme minérale se traduisent souvent par une baisse marquée du pH et un risque accru de toxicité aluminique (CLAIRON, DUMAS, 1980).

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur C. JUSTE, Directeur de la Station d'Agronomie de Bordeaux, pour l'intérêt et l'aide scientifique qu'il a porté notre travail.

BIBLIOGRAPHIE

CLAIRON M., ZINSOU C. et NAGOU D., 1982 - Etude des possibilités d'utilisation agronomique des composts d'ordures ménagères en milieu tropical.

I. Compostage des ordures ménagères
Agronomie.

CLAIRON M., GRUBBEN G., J.H., 1975 - La culture de l'Amarante, légumes-feuilles tropicales
Madedelingen Landbouwhogeschool Wageningen, Chap. 8, «Soil et

fertilisation» 75.

JENKINSON D.S., AYANABA A., 1977 - Decomposition of carbon 14 labelled plant material under tropical conditions. *Soil Sci. Soc. Amer. J.* 41, 912-915.

JUSTE C., SOLDA P. et DUREAU P., 1979 - Etude des possibilités d'utilisation des composts d'ordures ménagères comme supports de cultures maraîchères. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Rapport Mult. 55 p.

KOMA ALIMU F.X., SOE AGNIE I.E., JANSEN B.H., 1977 - Evaluation of municipal refuse from Dahomey (BENIN) as an organic manure. *Soil Organic Matter Studies*, IAEA, Vol.II, 277-287.

POMMEL B., JUSTE C., 1977 - La valorisation agricole des déchets : 1) Le compost urbain. Ministère de la Culture et l'environnement, Ministère de l'Agriculture. DPPN-INRA. 75 p.