

# Composition de divers résidus organiques utilisés comme amendement organo-minéral.

**J. GODEFROY \***

## COMPOSITION DE DIVERS RESIDUS ORGANIQUES UTILISES COMME AMENDEMENT ORGANO-MINERAL

J. GODEFROY (IRFA)

*Fruits*, oct. 1979, vol. 34, n° 10, p. 579-584.

RESUME - Quelques exemples de la composition en carbone et en éléments minéraux (N-P-K-Ca-Mg) de divers résidus sont donnés.

Les fumiers, les composts ménagers, les parches de café, les coques et téguments de la fève de cacao ont une composition minérale équilibrée et sont riches.

Les écarts de triage des usines de conditionnement de bananes et les déchets des conserveries d'ananas sont riches en potassium seulement.

Les drêches de brasserie et la sciure de bois sont pauvres en tous les éléments minéraux mais riches en carbone.

Différents sous-produits organiques provenant des exploitations agricoles ou des industries agro-alimentaires ainsi que les composts urbains sont parfois utilisés par les agriculteurs pour amender leurs terres.

En Côte d'Ivoire, l'emploi de fumiers de diverses origines et des ordures ménagères, après traitements mécaniques et fermentation (humuci), est assez développé en cultures maraîchères ou florales, dans les pépinières d'arbres fruitiers et dans les vergers lors de la plantation. La sciure de bois est également utilisée dans quelques pépinières de plantes ornementales. Les drêches de brasserie ont été expérimentées en culture légumière, mais il ne semble pas que cette pratique se soit maintenue.

Dans les exploitations bananières, il est assez fréquent de fertiliser avec les écarts de triage des stations de conditionnement (hampes et mains de bananes) ou avec les parches de café et plus rarement avec les résidus de récolte du cacao. Les déchets des usines de conserves et de fabrication de jus d'ananas ne sont généralement pas récupérés.

Bien que la composition d'un même produit puisse être différente suivant son origine, il nous a paru intéressant de

donner quelques exemples de teneurs en éléments fertilisants de divers sous-produits. Les résultats sont présentés sous deux formes : d'une part, ils sont exprimés en pourcentage du poids de matière sèche : tableaux 1 et 2 ; d'autre part, en kg d'éléments fertilisants contenus dans une tonne de produit frais : tableau 3 ; dans ce dernier, les cations et le phosphore sont exprimés en oxydes, comme cela est la coutume pour les engrais. Enfin, les tableaux 4 et 5 présentent quelques exemples d'action d'amendements organiques sur les caractéristiques chimiques du sol.

## COMMENTAIRES SUR LA VALEUR FERTILISANTE DE CES DIVERS RESIDUS ORGANIQUES

Valeur en tant qu'amendement organique.

La valeur d'un sous-produit organique est fonction :

- de sa richesse en matière organique « brute » ;
- de son rapport carbone/azote ;
- de sa composition biochimique (proportion d'hydrates de carbone, de lignine et de cellulose) ; ce dernier aspect n'ayant pas été étudié, nous ne considérerons que les deux premiers.

TABLEAU 1 - Composition de divers amendements organiques. Résultats exprimés en p. 100 du produit séché à 105°C.  
Origine : Côte d'Ivoire

Nature	Provenance	matière sèche/matière fraîche p. 100	C	N	C/N	Ca	Mg	K	P	pH
fumiers										
lot 1	ferme IRFA	25,6	34,8	2,46	14	1,85	0,95	2,89	0,35	8,5
lot 2	(bovins)	25,1	38,7	2,62	15	1,95	1,26	4,68	0,56	8,8
lot 3		19,4	34,1	2,64	13	1,54	1,1	3,63	0,54	7,9
lot 1	ferme ORSTOM	28,5	21,1	1,77	12	1,57	1,26	3,39	0,70	-
lot 2	(bovins)	24,0	36,0	2,49	14	1,46	0,98	3,34	0,80	7,5
lot 3		27,0	33,5	2,5	13	2,3	0,6	4,6	1,3	8,0
	ferme IRFA (cheval)	16,8	37,8	2,90	13	1,45	1,10	3,27	1,05	
lot 1	parc des abat- toirs d'Abidjan	41,8	21,9	1,13	19	0,61	0,22	0,78	0,25	6,9
lot 2		42,1	31,8	1,76	18	0,90	0,37	1,44	0,44	7,2
lot 3		40,3	27,8	1,50	19	0,76	0,31	1,06	0,35	7,3
lot 4		33,1	29,1	1,52	17	0,92	0,37	1,20	0,45	7,2
	élevage avicole Azaguié	-	-	-	-	0,63	0,84	2,70	0,11	-
composts ménagers										
lot 1	Humuci	61,1	12,9	0,92	14	1,53	0,12	0,62	0,25	7,8
lot 2	Abidjan	62,2	10,8	1,11	10	1,50	0,14	0,44	0,21	7,7
lot 3		65,8	10,1	1,10	9	1,68	0,15	0,54	0,31	7,6

Le coefficient isohumique ou taux d'humification qui exprime la proportion d'humus «stable» formé dans le sol, par rapport à la quantité de matière organique fraîche incorporée, est inversement proportionnel au rapport C/N (DUCHAUFOR, 1970). Par ailleurs, l'immobilisation de l'azote minéral du sol après un enfouissement est d'autant plus élevée que l'amendement a un rapport C/N élevé. Pour ces deux raisons, on peut considérer que les résidus à C/N faible (10 à 20) ont une valeur supérieure. On peut citer parmi ceux-ci les différents fumiers, les composts ménagers, les parches de café, les téguments de la fève de cacao et les drèches de brasserie. Les déchets de conserverie d'ananas, qui ont un rapport C/N élevé, ont probablement un faible taux d'humification. Celui-ci devrait pouvoir être amélioré par compostage avec enrichissement en azote et en calcium. Les analyses de matière organique n'ont pas été effectuées sur les cabosses de cacao, ni sur les écarts de triage des stations de conditionnement des bananes (hampes et mains).

Valeur en tant que fertilisant minéral.

La réaction «courante» du praticien ou de l'agronome est de comparer les teneurs en éléments minéraux des amendements organiques avec celles des engrais chimiques. Il est évident que, considérée de cette façon, la fumure organique n'est jamais compétitive avec la fumure minérale. Notre propos n'est donc pas de mettre en parallèle les deux types de fumure, mais seulement d'indiquer les ordres de grandeur de la composition de quelques résidus ou fumiers, de façon

à pouvoir estimer les quantités d'éléments minéraux apportées, dans le cas de leur utilisation. Contrairement à ce que l'on observe, généralement, dans les plantations de bananes au moins, des réductions de fumure minérale devraient être faites lorsque l'on apporte des résidus organiques.

L'examen des résultats des tableaux 3, 4 et 5 permet les observations suivantes.

- les fumiers et les composts urbains ont une composition minérale assez bien équilibrée en éléments majeurs (N, P, K, Ca, Mg). Avec des apports moyens de 30 à 50 tonnes/hectare/an, la nutrition minérale de la plupart des plantes cultivées devrait être correctement assurée. Un exemple en est fourni par un essai en culture d'ananas, réalisé sur un sol très pauvre de Côte d'Ivoire (sol ferrallitique fortement désaturé, sablo-argileux). Depuis vingt ans, une fertilisation uniquement avec du fumier de ferme permet d'obtenir des rendements élevés mais, toutefois, plus faibles que ceux obtenus avec une fumure minérale N-P-K-Ca-Mg).

- les parches de café, les cabosses et les téguments de la fève de cacao ont une valeur «minérale» égale, sinon supérieure, aux fumiers. En particulier, ces résidus sont riches en potassium.

- les écarts de triage des usines de conditionnement des bananes (hampes et mains) sont riches en potassium mais pauvres en autres éléments. Les résidus de conserverie d'ananas ont les mêmes caractéristiques, mais les teneurs en po-

TABLEAU 2 - Composition de divers résidus de récoltes et d'industries alimentaires. Résultats exprimés en p. 100 de produit séché à 105°C. Origine : Côte d'Ivoire

Nature	Provenance	matière sèche/matière fraîche p. 100	C	N	C/N	Ca	Mg	K	P	pH
1. bananier hampes des régimes mains	station de conditionnement d'Azaguié	6,3		1,36		0,52	0,14	13,2	0,24	
		18,5		1,00		0,11	0,14	2,79	0,12	
2. café parches : lot 1 lot 2	plantation d'Azaguié plantation d'Aboisso	45,3		2,74		1,14	0,30	2,75	0,11	
		34,9	39,1	3,31	12	1,52	0,41	3,43	0,11	
3. cacao cabosses téguments de la fève	plantation d'Azaguié chocolaterie d'Abidjan	54,8		1,35		0,69	0,29	1,75	0,07	
		95,2	41,1	2,74	15	0,34	0,57	2,83	0,43	
4. conserverie d'ananas mélange coeur : lot 1 lot 2 déchets de parage peaux + calottes lot 1 lot 2	SAFCO Tiassalé SALCI - Ono SIACA - Ono SALCI - Ono SALCI - Ono SIACA - Ono	10,7	40,5	0,93	44	0,33	0,13	2,64	0,17	
		13,5	40,3	0,53	76	0,11	0,10	1,31	0,11	3,8
		9,1	40,7	1,32	31	0,11	0,13	2,39	0,19	3,9
		16,1	41,9	0,63	67	0,14	0,07	1,12	0,11	3,8
		9,9	39,4	0,83	47	0,20	0,11	2,48	0,22	3,9
		10,5	39,0	0,83	47	0,15	0,09	2,12	0,17	3,8
5. brasserie drêches	SOLIBRA Abidjan	26,0	52,0	3,62	14	0,14	0,13	0,02	-	4,2
6. scierie sciure	Abidjan	38,8	51,3	0,24	217	0,40	0,05	0,20	0,03	7,6

TABLEAU 3 - Quantités d'éléments fertilisants (kg) contenus dans une tonne de produit frais.

Nature	M.O.*	N	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1. fumiers						
Ferme bovins (5 lots)	104 à 168	5,0 à 6,8	4,2 à 8,7	2,7 à 6,0	8,4 à 14,9	2,1 à 8,0
Ferme cheval (1 lot)	111	4,9	3,4	3,0	6,6	4,1
Parc des abattoirs (4 lots)	159 à 232	4,7 à 7,4	3,5 à 5,3	1,5 à 2,7	3,9 à 7,4	2,3 à 4,4
2. compost urbain						
Humuci (3 lots)	114 à 137	5,6 à 7,2	13,0 à 15,4	1,2 à 1,7	3,3 à 4,6	3,0 à 4,6
3. bananier						
hampes des régimes (1 lot)	-	1,6	0,8	0,3	18,6	0,7
mains (1 lot)	-	1,8	0,3	0,4	6,3	0,5
4. café						
parches (2 lots)	236	11,6 à 12,4	7,3 à 7,4	2,3	14,5 à 15,1	1,2 à 1,4
5. cacao						
cabosses (1 lot)	-	7,4	5,3	2,7	11,6	0,9
téguments de la fève (1 lot)	676	26,1	4,5	9,0	32,4	9,4
6. ananas						
résidus de conserverie et de jus (6 lots)	64 à 116	0,7 à 1,2	0,1 à 0,5	0,1 à 0,2	2,2 à 3,4	0,3 à 0,5
7. brasserie						
drêches (1 lot)	233	9,4	0,6	0,5	0,06	
8. scierie						
sciure (1 lot)	344	0,9	2,2	0,3	0,9	0,3

\* - la teneur en matière organique est estimée en multipliant la teneur en C par 1,73

tassium de la matière fraîche sont plus faibles. Si l'on considère la composition du produit sec, les teneurs en K sont équivalentes à celles des mains de bananes, des parches de café, des cabosses et téguments des fèves de cacao.

- les drêches de brasserie et la sciure de bois sont très pauvres.

### CONCLUSIONS

A l'heure actuelle, les amendements organiques : fumiers divers, composts urbains, résidus de récolte ou des industries agro-alimentaires, sont peu utilisés pour la fertilisation des sols en cultures fruitières industrielles. Leur emploi n'est envisageable que s'il s'agit de sous-produits «sensu stricto», c'est-à-dire de produits pouvant être acquis gratuitement ou à un prix très faible. Dans ce cas, leur coût est réduit à celui des manutentions et du transport. On mentionnera le cas des écarts de triage des usines de conditionnement des bananes qu'il faut évacuer et qui sont généralement épandus dans les bananeraies proches de l'usine.

Lorsque l'on apporte un amendement organique quel qu'il soit, il est utile d'en connaître sa composition de façon à réduire la fumure minérale d'un nombre d'unités fertili-

santes équivalentes.

Dans les petites exploitations, disposant d'une main d'oeuvre familiale, une plus grande utilisation des divers résidus organiques serait certainement possible. Elle permettrait d'améliorer la fertilité des sols, sans nécessiter de trésorerie.

Les déchets des conserveries de jus et de tranches d'ananas traités ou non pour l'obtention de sous-produits alimentaires (deuxième jus, alcool, vinaigre, sirops, citrate) ne sont pas, à notre connaissance, utilisés comme amendement organo-minéral. Des essais d'ensilage destiné à la nourriture du bétail (bovins, ovins) auraient été faits, ainsi que de déshydratation et transformation sous forme de son. Il est vraisemblable que les déchets d'usines n'ont pas une grande valeur fertilisante (pauvres en nutriments sauf en potassium, faible coefficient d'humification). Une valorisation serait probablement possible par compostage et enrichissement minéral, particulièrement en azote. Ne serait-ce que pour résoudre les problèmes de pollution que représentent ces déchets (par exemple quand ils sont jetés dans les rivières), ce problème mériterait d'être étudié.

TABLEAU 4 - Action de l'apport d'amendements organiques sur les caractéristiques du sol.

Sol	Culture	Amendements	Matière organique			Complexe absorbant						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assim. p.1000
						Cations échangeables			CEC meq %	coefficient saturation p. 100	pH	
			C p.1000	N p.1000	C/N	Ca meq %	Mg meq %	K meq %				
Ferrallitique argilo-sablo-limoneux	bananiers	témoin	12,7	1,03	12	4,1	1,0	0,34	7,5	72	5,5	0,43
		fumier 120 t/ha tous les deux ans pendant 16 ans	18,5	1,60	12	6,2	2,3	0,44	10,2	87	6,0	0,55
		enrichissement relatif p. 100	46	55	-	51	130	29	36	-	-	28
Ferrallitique argilo-sableux	ananas	témoin	9,5	0,69	14	1,0	0,6	0,3	6,5	29	4,5	0,10
		fumier 35 à 100 t/ha tous les deux ans pendant 18 ans	12,4	0,99	13	1,3	0,7	0,3	7,7	30	4,7	0,29
		enrichissement relatif p. 100	31	43	-	30	16	-	18	-	-	190
ferrallitique argilo-sablo-limoneux	bananiers	témoin	18,5	-	-	6,6	1,4	0,33	9,1	86	6,3	0,29
		Humuci : 1 an après un apport de 85 t/ha	25,0	-	-	8,6	1,4	0,59	11,0	99	6,4	0,42
		enrichissement relatif p. 100	35	-	-	30	0	79	21	-	-	45
Ferrallitique argilo-sableux	pépinière	témoin (terre)	8,3	0,65	13	1,0	0,3	0,91	3,3	66	5,7	0,05
		mélange : 1/3 terre, 1/3 fumier, 1/3 sable	26,6	1,74	15	6,2	1,2	1,83	3,7	saturé	7,1	0,75
		enrichissement relatif p. 100	220	168	-	520	300	101	12	-	-	1.400

TABLEAU 5 - Action de l'apport de résidus organiques sur les caractéristiques du sol. Culture bananière

Sol	Nature des résidus	Matière organique			Complexe absorbant						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assim. p.1000
					Cations échangeables			CEC meq %	coefficient saturation p. 100	pH	
		C p.1000	N p.1000	C/N	Ca meq %	Mg meq %	K meq %				
Hydromorphe minéral sablo-limoneux	témoin hampes de bananes (480 t/ha frais) 1 mois après épandage enrichissement relatif p. 100	13,2	0,88	15	3,2	0,9	0,5	5,6	80	5,9	0,22
		13,2	0,90	15	2,9	1,1	1,3	6,0	90	6,2	0,25
		0	2	-	0	22	160	7	-	-	14
Hydromorphe minéral sablo-limoneux	témoin mains de bananes (440 t/ha frais) 1 mois après épandage enrichissement relatif p. 100	13,2	0,86	15	3,4	0,9	0,5	5,7	84	6,0	0,21
		14,6	1,02	14	3,4	1,5	1,2	6,5	94	6,1	0,24
		11	19	-	0	67	140	14	-	-	14
Ferrallitique argilo-sablo-limoneux	témoin parches café 2 mois après épandage (65 t/ha frais) enrichissement relatif p. 100 cabosses cacao 2 mois après épandage (80 t/ha frais) enrichissement relatif p. 100	15,5	1,09	14	4,5	1,4	0,7	8,0	81	5,8	0,38
		19,3	1,28	15	4,5	1,3	1,3	9,2	77	5,7	0,39
		25	17	-	0	0	86	15	-	-	3
Hydromorphe minéral limono-sablo-argileux	témoin téguments fève cacao 3,5 mois après épandage (80 t/ha frais) enrichissement relatif p. 100	16,4	1,05	16	2,9	1,0	0,4	7,0	63	5,5	0,09
		17,5	1,22	14	2,5	1,2	0,7	6,6	67	5,6	0,15
		7	16	-	0	20	57	0	-	-	67

## BIBLIOGRAPHIE

1970. **DUCHAUFOUR (Ph.)**.  
Précis de pédologie.  
Masson éditeur.
1969. **GODEFROY (J.), CHARPENTIER (J.M.) et LOSSOIS (P.)**.  
Action de la fumure organique sur les caractéristiques chimiques et structurales d'un sol de bananeraie.  
*Fruits*, vol. 24, n° 1, p. 21-42.
1972. **GODEFROY (J.), TISSEAU (M.-A.), et LOSSOIS (P.)**.  
Evolution des propriétés agrochimiques d'un sol ferrallitique de basse Côte d'Ivoire sous culture d'ananas.  
*Fruits*, vol. 27, n° 4, p. 255-267.
1976. **LAHAV (E.)**.  
Influence du fumier de ferme, des fientes de poulet et du compost de ville sur les teneurs minérales du sol et des feuilles dans une plantation de bananiers.  
*Fruits*, vol. 31, n° 12, p. 733-738.
1971. **LASSOUDIÈRE (A.) et GODEFROY (J.)**.  
Intérêt de l'utilisation en bananeraie des écarts de conditionnement des régimes de bananes.  
*Fruits*, vol. 26, n° 4, p. 255-262.
1973. **PINON (A.) et GODEFROY (J.)**.  
Utilisation des parches de café et coques de cacao en bananeraie.  
*Fruits*, vol. 28, n° 4, p. 263-269.

