

6R.74

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
CENTRE D'ADJOPODOUMÉ

Premier essai d'étude de la matière  
organique dans les agrégats du sol.

---

PAR

M. MORBAU

C. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 23580 ex 1

Cote : B

Adjopodoumé

Septembre 1974

Premier essai d'étude de la matière  
organique dans les agrégats du sol.

1 - Introduction.

Un essai d'analyse de la matière organique dans les agrégats du sol a été réalisé au laboratoire OKSTOM d'Adiopodoumé. Quatre échantillons prélevés dans les horizons humifères de deux sols de la zone préforestière de Côte d'Ivoire ont été étudiés. Les deux sols sont des sols ferrallitiques remaniés, mais l'un est situé sous savane, l'autre sous végétation forestière. Les caractéristiques texturales et la richesse en matière organique des échantillons sont différentes :

N° Ech.	Profondeur	% Argile	% Limon	% Agrégats eau	Ia	M.O %
Savane	MO 11   0 - 7 cm	11,4	8,7	63,90	0,49	17,89
	MO 12   7 - 15 cm	13,4	8,2	64,23	0,63	12,18
Forêt	MO 21   0 - 8 cm	21,8	19,6	77,26	0,31	51,14
	MO 22   8 - 15 cm	23,4	14,7	68,24	0,94	30,46

Pour chaque échantillon, la matière organique a été analysée sur la terre totale d'une part, et sur les agrégats - eau obtenue après tamisage, d'autre part. Les méthodes d'analyse courantes (tamisage méthode Menin pour détermination de Ia, extraction de l'humus : méthode Dabin) ont été utilisées.

Le but de cet essai était de mettre en évidence une éventuelle différence dans la composition de la matière organique contenue dans les agrégats, par rapport à la matière organique de la terre totale. En même temps il s'agissait de recenser les problèmes d'ordre méthodologique susceptibles de se poser pour l'analyse de la matière organique dans les agrégats.

2 - Résultats.

Afin d'éliminer l'incidence du sable grossier qui reste en totalité sur le tamis de 0,2 mm, tous les résultats sont exprimés pour 100 gr de terre fine - 60.

2.1 - Comparaison des données quantitatives

Les résultats présentés au tableau I indiquent une différence notable de la matière organique des agrégats par rapport à celle de la terre totale. Les taux de carbone total et d'azote total sont plus élevés dans les agrégats. Cette augmentation n'apparaît pas sur toutes les fractions constitutives, ce qui traduit une différence de composition de la matière organique. Les acides humiques gris et intermédiaires, sont en moins grande quantité que dans la terre totale. Au contraire, les acides fulviques et les acides humiques bruns sont en proportion plus importante. L'ensemble des matières humiques présente un taux légèrement supérieur dans les agrégats.

Le taux d'humine dosée est supérieure dans les agrégats, surtout pour les deux échantillons de surface. Le déficit de carbone : C total - (C humus + C humine), au contraire, est beaucoup plus élevé.

Le rapport C/N est nettement plus faible dans les agrégats pour trois des échantillons, il est équivalent pour le quatrième.

Tableau I - Comparaison de la matière organique dans les agrégats et dans la terre totale, en %, de terre - 30.

		M011	M012	M021	M022
C total	terre	24,90	17,80	71,30	32,60
	agrégats	30,13	22,75	77,65	44,56
N total	terre	1,30	0,90	7,50	3,10
	agrégats	2,28	1,59	8,11	5,04
C/N	terre	19,2	20,3	9,5	10,3
	agrégats	13,3	14,4	9,6	8,8
AF libres	terre	0,93	0,87	2,48	2,02
	agrégats	1,50	1,71	3,09	2,41
AF liés	terre	3,24	2,42	6,50	4,09
	agrégats	5,75	4,05	8,51	6,55
AN totaux	terre	5,70	4,91	13,80	8,15
	agrégats	4,61	4,44	10,88	7,76
AN gris	terre	3,48	2,74	10,01	6,11
	agrégats	3,32	3,06	6,75	4,95
AN intermédiaires	terre	1,35	1,14	-	-
	agrégats	-	-	-	-
AN bruns	terre	0,87	1,05	3,73	2,04
	agrégats	1,31	1,43	4,29	2,80
Matières humiques	terre	9,57	8,20	22,78	14,26
	agrégats	11,66	10,30	22,48	16,72
Humine dosée	terre	12,14	6,04	32,10	13,75
	agrégats	8,58	6,39	25,11	13,75
Déficit de C dosé	terre	2,89	2,96	16,42	4,61
	agrégats	9,69	6,16	22,06	14,09

Le pourcentage des différentes fractions constitutives de la matière organique contenues dans les agrégats par rapport à la totalité de chaque fraction déterminée dans la terre totale, a été calculé au tableau II. Les valeurs varient suivant les échantillons, mais pour chaque échantillon, le classement des différentes fractions en fonction de leur importance, s'établit selon un ordre identique.

Les acides fulviques présentent les plus forts pourcentages, qui sont supérieurs à ceux du carbone total. Les acides humiques et l'humine sont au contraire inférieurs au carbone total. Le déficit de carbone a également été calculé dans ce tableau II, et il apparaît que la quantité représentée par ce déficit de carbone dans la fraction agrégat d'un échantillon peut être supérieure à la quantité du déficit dans la terre totale du même échantillon.

Le pourcentage d'azote contenu dans les agrégats dépassent nettement celui du carbone dans les trois échantillons où le rapport  $\frac{C}{N}$  diminue.

2.3 - Comparaison des données qualitatives.

Les différences d'ordre qualitatif entre la matière organique des agrégats et la matière organique totale qui viennent d'être reconnues, peuvent être précisées par la comparaison des pourcentages relatifs au carbone total des différentes fractions constitutives (tableau III), et par celle des rapports caractéristiques de la matière organique (tableau IV) dans les deux séries d'échantillons.

Le taux d'extraction des matières humiques apparaît un peu plus faible dans les agrégats pour 3 échantillons sur les 4. Le pourcentage d'acides fulviques est plus important dans les agrégats. Les acides fulviques liés s'accroissent dans les 4 échantillons ; les acides humiques augmentent aussi dans 3 échantillons sur 4. Le rapport AF liés/AF libres <sup>lié</sup> varie *qui* faiblement et ~~diminue~~ augmente dans 3 échantillons.

*(au lieu d'augmenter)*

Tableau II - Pourcentages de la matière organique  
contenue dans les agrégats.

	C	N	HF libres	HF liés	A F	A H	Humus	Humine	A C
MO 11	42,1	61,3	56,9	62,7	61,3	28,6	42,4	24,8	103
MO 12	55,2	58,3	61,7	55,7	55,8	29,4	39,7	30,9	166,9
MO 21	74,1	73,2	85,3	90,4	87,5	53,8	67,0	40,3	132
MO 22	63,3	79,3	58,0	79,4	72,7	49,0	58,0	49,4	150

Tableau III - Comparaison des fractions de la matière  
organique en % du carbone total, dans  
la terre fine et dans les agrégats.

	MO 11	MO 12	MO 21	MO 22	
Matières humiques	terre	38,6	46,1	31,9	42,7
	agrégats	39,0	44,8	28,8	37,8
AF totaux	terre	16,3	18,5	12,5	18,3
	agrégats	23,8	25,3	14,8	20,5
AF libres	terre	3,6	4,9	5,4	6,0
	agrégats	4,9	7,5	3,9	5,4
AF liés	terre	12,6	13,6	9,1	12,3
	agrégats	18,8	17,8	10,9	14,8
AH totaux	terre	23,3	27,6	19,3	24,4
	agrégats	15,2	19,5	13,9	17,5
AH bruns	terre	3,4	5,6	5,2	5,1
	agrégats	4,3	6,2	5,2	6,3
AH intermédiaires	terre	5,2	6,4	-	-
	agrégats	0	0	-	-
AH gris	terre	13,5	15,4	14,3	18,4
	agrégats	10,9	13,4	8,6	11,4
Humine dosée	terre	42,2	37,3	45,0	41,4
	agrégats	28,4	23,1	25,4	31,2
Déficit de C dosé	terre	13,1	16,5	23,0	15,7
	agrégats	32,5	27,0	41,7	30,9

Tableau IV - Comparaison des rapports  
caractéristiques de la  
matière organique.

		MO 11	MO 12	MO 21	MO 22
<u>AF liés</u>	<u>terre</u>	3,10	2,77	2,63	2,00
<u>AF libres</u>	<u>agrégate</u>	3,81	3,37	3,76	3,62
=====					
<u>AF</u>	<u>terre</u>	0,73	0,67	0,65	0,75
<u>AH</u>	<u>agrégate</u>	1,57	1,30	1,07	1,15
=====					
<u>AH pris</u>	<u>terre</u>	4,00	2,67	2,70	3,00
<u>AH bruns</u>	<u>agrégate</u>	2,56	2,13	1,64	1,76
=====					
<u>AH bruns</u>	<u>terre</u>	0,15	0,20	0,37	0,25
<u>AH totaux</u>	<u>agrégate</u>	0,28	0,32	0,33	0,36

Le pourcentage des acides humiques diminue nettement dans tous les échantillons d'agrégats. Cette diminution est le fait des acides humiques gris et intermédiaires. Les acides humiques bruns tendent au contraire à s'accroître légèrement.

4 échantillons, les rapports AF/AM et A0/AM sont plus élevés dans les agrégats, le rapport AM/AM est plus faible

L'humine dosée diminue d'une façon importante, tandis que le déficit de carbone s'accroît très fortement dans les agrégats. Nous ne pouvons pas dire quelle est la signification de cette augmentation du déficit de carbone, ni si elle peut être liée à une différence de la composition de la matière organique dans les agrégats.

Tous ces résultats concordent pour caractériser des différences qualitatives de la matière organique des agrégats. Celles-ci peuvent être exprimées d'une façon plus concise en calculant pour chaque fraction constitutive le rapport :  $\frac{\% C \text{ total agrégats}}{\% C \text{ total terre totale}}$ . Ce rapport des valeurs relatives, qui fait l'objet du tableau V, peut être considéré comme un coefficient de différenciation de la matière organique des agrégats par rapport à la matière organique totale.

Le tableau V permet de distinguer facilement les fractions organiques dont la proportion s'accroît dans les agrégats : valeurs  $> 1$ , de celles dont la proportion diminue : valeurs  $< 1$ . On constate aussi que pour chacune des fractions constitutives, l'importance des variations apparaît du même ordre de grandeur dans les 4 échantillons (à l'exception des acides fulviques libres, dont les très faibles quantités peuvent expliquer les variations plus larges des valeurs). Il y a donc une homogénéité des résultats portant sur 4 échantillons différents et on peut se demander si le rapport des valeurs relatives, ou coefficient de différenciation, ne constitue pas une caractéristique significative de la matière organique des agrégats par rapport à la matière organique totale.

Le coefficient de différenciation est d'autant plus significatif qu'il porte sur des fractions plus importantes : acides fulviques, acides humiques, humine. Le nombre d'échantillons analysés ici est trop restreint pour en saisir la portée exacte. Il serait donc intéressant de vérifier si les valeurs



Tableau V - Valeurs du rapport

<sup>du</sup> % C total agrégats  
<sup>de</sup> % C total terre totale

	A F	A F	A F	A H	A H	A H	A H	Matières	Humine	A C
	Libres	liés	totaux	totaux	bruns	intermédiaires	gris	humiques	dosée	
MO 11	1,36	1,49	1,46	0,68	1,25	0	0,81	1,01	0,77	2,46
MO 12	1,52	1,31	1,38	0,71	1,11	0	0,87	0,97	0,87	1,65
MO 21	1,14	1,20	1,18	0,72	1,00	-	0,61	0,90	0,76	1,80
MO 22	0,90	1,21	1,11	0,72	1,04	-	0,62	0,89	0,82	1,96

se retrouvent dans d'autres sols et en d'autres zones climatiques. On peut également envisager de suivre l'évolution de ces coefficients, dans le cadre de l'étude de l'évolution de la matière organique dans les sols cultivés après défrichement.

### 3 - Conclusions.

Cet essai sur la comparaison de la matière organique des agrégats par rapport à la matière organique totale, permet d'aboutir aux conclusions suivantes :

- Le taux de carbone total est plus élevé dans les agrégats (après déduction des SG)

- La composition de la matière organique y est aussi différente. Le taux d'extraction des matières humiques ne varie que très faiblement, avec une tendance à la diminution qui pourrait peut-être mieux s'affirmer sur un plus grand nombre d'échantillons.

- Augmentation des formes les moins condensées des matières humiques : acides fulviques et acides humiques bruns, augmentation très importante, du déficit de carbone

- Diminution des acides humiques gris et intermédiaires, ainsi que de l'humine dosée.

L'augmentation de certaines fractions de la matière organique ne signifie pas pour autant que celles-ci forment un rôle positif sur la formation des agrégats. Les fractions humiques peu condensées peuvent accompagner d'autres constituants, certaines formes d'humine peu évoluées par exemple. Dans cet essai, la matière organique analysée provient des agrégats argilo-humiques vrais, mais également des débris végétaux, peu ou non humifiés, qui sont restés sur le tamis de 0,2 mm. Il conviendra à l'avenir d'essayer de les éliminer.

Cet essai pourra être repris selon les mêmes principes, mais deux points devaient retenir l'attention :

- veiller à ne pratiquer aucun traitement discriminatoire entre les échantillons d'agrégats et de terre totale.

Dans cet essai, les agrégats ont été séchés à 60°C avant l'extraction. Si ce traitement doit être maintenu il conviendra de traiter la terre totale dans les mêmes conditions : humectation, suivie du séchage avec les agrégats.

- Eliminer les résidus végétaux peu ou non humifiés, par densimétrie, ou par <sup>ou</sup> ~~soi~~ <sup>soi</sup> manuel <sup>ou</sup> sans binoculaire si nécessaire.

Le problème du déficit de carbone reste posé et il ne pourra être résolu que par de nouvelles méthodes de dosage (coulement).

Enfin, il serait très souhaitable d'étudier aussi la composition de l'humine dont le rôle vis-à-vis de la structure semble très important.