

Préparation d'échantillons de sols riches en ponces volcaniques en vue de l'étude de leur stock organique. Application à des sols cultivés en ananas (Martinique).

C. FELLER, J. BALESDENT, T. CHEVIGNARD
et J.J. LACOEUILHE*

SAMPLES PREPARATION OF PUMICES SOILS FOR THE STUDY OF SOIL ORGANIC MATTER.

APPLICATION TO PINEAPPLE CULTIVATED SOILS IN MARTINIQUE
C. FELLER, J. BALESDENT, T. CHEVIGNARD et J.J. LACOEUILHE.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 385-391.

ABSTRACT - The material properties of volcanic pumices (size fraction distribution, large porosity and high surface reactivity) obliged to a special preparation of pumices soils for soil organic matter studies. A method is proposed and applied to different aspects of soil organic matter variations in a pineapple agrosystem (effects of soil tillage, management and decomposition of crops residues).

PREPARATION D'ECHANTILLONS DE SOLS RICHES EN PONCES VOLCANIQUES EN VUE DE L'ETUDE DE LEUR STOCK ORGANIQUE.

APPLICATION A DES SOLS CULTIVES EN ANANAS (MARTINIQUE)

C. FELLER, J. BALESDENT, T. CHEVIGNARD et
J.J. LACOEUILHE.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 385-391.

RESUME - Les sols riches en ponces grossières, de par la nature même de ces matériaux volcaniques (granulométrie, forte porosité et réactivité de surface élevée), nécessitent une préparation particulière en vue de l'étude de leur stock organique. Une méthode est proposée et appliquée à divers aspects de l'évolution des stocks organiques des sols sous cultures d'ananas (effets du travail du sol, de la gestion et de la décomposition des résidus de récolte).

INTRODUCTION

Dans les régions à volcanisme pyroclastique actif, les sols développés sur ponces et cendres récentes occupent des surfaces non négligeables. C'est le cas, en particulier, des Petites Antilles. En Martinique, on les rencontre dans le Nord de l'île sur tout le massif de la Montagne Pelée. Partout où la pluviométrie le permet, ces sols sont cultivés (ananas, banane, canne à sucre, maraîchage).

Dans le cadre d'un programme sur l'évolution des stocks organiques des sols soumis à différents systèmes de culture en Martinique, nous avons été confrontés, pour ces sols riches en graviers ponceux, à des problèmes de préparation des échantillons en vue de leur dosage en matière organique (C et N totaux).

En effet, la technique habituelle de préparation des échantillons de sols (tamisage à sec à 2 mm et dosage de la seule terre fine 0-2 mm) qui consiste à négliger la matière organique associée au «refus» (graviers et cailloux) n'est pas applicable pour ces sols puisque le «refus» représente au moins 30 à 40 p. 100 du poids de sol et ses teneurs en matière organique sont loin d'être négligeables (environ 20 mg C.g⁻¹ gravier, RHINO, 1985). Ces teneurs élevées sont dues tout à la fois à la porosité naturelle des ponces (terre fine dans les pores) et à leur forte réactivité de surface (verres volcaniques) vis-à-vis de la matière organique (composés humifiés adsorbés).

Deux modes de préparation d'échantillons de ces sols ont été testés. La méthode retenue est appliquée à l'étude de l'évolution des stocks organiques de sols sous culture d'ananas. Le cas de l'ananas a été retenu pour son caractère de monoculture et pour les exigences pédologiques de cette plante (PY *et al.*, 1984).

* - C. FELLER et T. CHEVIGNARD - ORSTOM - c/o CPB-CNRS
B.P. 5 - 54501 Vandoeuvre-les-Nancy Cedex
J. BALESDENT - INRA, Dpt Sciences du Sol - route de Saint Cyr
78000 Versailles.
J.J. LACOEUILHE - IRFA/CIRAD - B.P. 5035 - 34032 Montpellier
Cedex.

MATERIEL ET METHODES

Les situations.

Les parcelles d'étude cultivées en ananas depuis 1961, sont nommées «Marseille» (M), «Niveau» (N) et «Jardin Clément Haut» (JC) et appartiennent à l'exploitation «Chalvet» près de Basse-Pointe, dans le Nord-Est de la Martinique. Les parcelles M et N ont fait l'objet d'un suivi par l'IRFA et l'ORSTOM de juin à novembre 1981 destiné à tester l'effet de deux types de gestion des résidus de récolte d'ananas (enfouissement E sur parcelle M ou brûlis B sur parcelle N) et de travail du sol (labour L à 30 cm ou sous-solage au chisel C à 60 cm). Les quatre traitements pour les parcelles M et N sont donc :

- EL : Enfouissement par Labour,
- EC : Enfouissement par Chisel,
- BL : Brûlis par Labour,
- BC : Brûlis avec sous-solage Chisel.

La parcelle JC n'a été étudiée ici que pour un suivi *in situ* à court terme (juillet 1982 à janvier 1983) de l'évolution de la matière organique du sol après enfouissement des résidus d'ananas. Ce traitement sera appelé JCE.

Le climat est de type tropical humide avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 2 500 mm.

Les sols sont des «sols peu évolués sur ponces et cendres» (COLMET-D'AGE et LAGACHE, 1965) développés sur un matériau de l'épisode plinien nommé «BP 2» par TRAINEAU (1982), daté de 1 670 BP et de composition andésito-dacitique avec 62 p. 100 de SiO₂ total.

Les profils sont de type A/C. Une description est donnée ci-dessous.

Description du profil EC (12.06.1982). Ananas d'environ 12 mois, pas encore en fleur. Profil recoupant billon-sillon. Observation billon.

- I.A - 0-20 cm horizon humifère frais brun foncé (10 YR 3/2,5) à ponces grossières de toutes tailles 2 à 50 mm (30 p. 100 du poids sec), à texture sablo-limoneuse de la terre fine, à structure grumeleuse. Horizon très meuble, peu cohérent, contenant l'essentiel des racines vivantes au-dessus d'une semelle de labour. Macro et microporosités très fortes. Transition distincte (semelle de labour) avec ...
- 20-40 cm horizon humifère de même couleur que ci-dessus, à structure polyédrique fine, à cohésion plus forte. Peu de racines. Transition très nette et irrégulière avec
- C1 - 40-70 cm horizon de ponces jaunes grossières (4,5 YR 5/6 brun vif), de 2 à 5 cm. Pratiquement pas de terre fine, pas de racines. Traces très nettes du dernier travail du sol par le Chisel. Incorporation de la terre humifère sous forme de demi-cercles (dents) espacés d'environ 40 cm. Les mêmes traces se retrouvent sur la face opposée du profil.

Cet horizon présente un aspect légèrement plus rougeâtre que l'horizon sous-jacent, dû à une fine couche d'altération sur les ponces grossières. Transition graduelle avec ...

R - 70-90 cm horizon de ponces grossières, identiques à l'horizon ci-dessus (10 YR 6/6 jaune brunâtre). Plus compact, pas de terre fine, couleur jaune plus marquée (plus claire) : altération pelliculaire des ponces plus faible. Transition très nette avec ...

II A/C - 90 cm ? paléosol de ponces fines altérées à texture sablo-argileuse (10 YR 4/4 brun jaunâtre foncé). Petit lit de ponces fines (0,5 mm) horizontal et continu entre I et II.

Dans le sillon - transition très nette et horizontale entre la couche humifère et les ponces jaune orangé.
- transition graduelle et horizontale entre ponces jaune orangé et jaunes.

Test NAF (+++) de 0 à 40 cm sur terre fine (+) en dessous.

Des profils identiques ont été observés dans les parcelles BC et JCE mais avec des teneurs en éléments grossiers légèrement supérieures (40 à 55 p. 100) dans l'horizon A et inférieures dans l'horizon C (65 p. 100).

Les densités apparentes des horizons 0-20 cm varient de 0,71 à 0,86 (n = 13) avec des valeurs moyennes significativement plus élevées dans le sillon que dans le billon.

Les principales caractéristiques analytiques des sols sont présentées dans le tableau 1.

Les prélèvements.

a) **Profils** (parcelles EC et BC). Les horizons 0-20, 20-30 et 30-50 cm sont prélevés en totalité à partir d'une superficie de 30 x 40 cm² (30 cm = largeur billon, 40 cm = espacement entre 2 pieds d'ananas). L'échantillon sec à l'air a un poids d'environ 10 kg/couche de 10 cm.

b) **Echantillons moyens 0-20 cm.** Il s'agit d'échantillons composites obtenus à partir de 15 répétitions de prélèvements au hasard à la bêche, à mi-billon, sur 20 cm de profondeur. L'échantillon moyen ainsi prélevé a un poids d'environ 40 à 50 kg sol sec à l'air. Les prélèvements se sont échelonnés de juin à novembre 1981 pour les traitements EC, EL, BL et BC et de juillet 1982 à janvier 1983 pour le traitement JCE.

Les modes de préparation des échantillons pour analyses.

La préparation initiale des échantillons de sol des parcelles EC, EL, BL et BC a été faite selon la méthode 1. Pour comprendre la dispersion des résultats obtenus, tous les échantillons déjà broyés à 2 mm ont été re-préparés selon la méthode 2.

TABLEAU 1 - Caractéristiques des sols des parcelles EC, BC et JCE. Analyse sur terre fine (échantillon séché à l'air).

| Détermination | EC | | | | BC | | | | JCE |
|-----------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| | cm 0-20 | 20-30 | 30-50 | 50-70 | 0-20 | 20-30 | 30-50 | 60-70 | 0-20 |
| t.f. (0-2 mm) p. 100 sol total | 70,5 | 70,8 | 72,1 | 29,2 | 67,3 | 65,6 | 65,1 | 35,1 | 57,8 |
| A (0-2 µm) p. 100 t.f. | 11,7 | 12,1 | 10,5 | 2,0 | 8,5 | 8,2 | 8,0 | 1,9 | |
| LF (2-20) p. 100 | 13,8 | 14,8 | 14,0 | 2,7 | 12,8 | 12,2 | 11,9 | tr. | 20,2 (**) |
| LG (20-50) p. 100 | 7,2 | 6,8 | 7,5 | 1,4 | 7,0 | 6,2 | 7,3 | 1,6 | |
| SF (50-200) p. 100 | 15,6 | 15,5 | 17,9 | 4,1 | 19,1 | 17,4 | 16,9 | 5,4 | 20,1 |
| SG (200-2000) p. 100 | 42,7 | 43,3 | 37,8 | 88,5 | 42,1 | 45,3 | 45,0 | 86,4 | 51,0 |
| H ₂ O p. 100 | 5,4 | 5,6 | 5,5 | 1,7 | 4,3 | 4,5 | 4,8 | 1,6 | 4,5 |
| MO % | 6,2 | 6,2 | 6,2 | 0,4 | 5,5 | 5,6 | 5,2 | 0,5 | 5,4 |
| Total p. 100 t.f. | 102,6 | 104,3 | 99,4 | 100,8 | 99,3 | 99,4 | 99,1 | 97,4 | 101,2 |
| pH | | | | | | | | | |
| H ₂ O | 5,0 | 5,1 | 4,9 | 5,0 | 5,4 | 5,4 | 4,8 | 5,2 | 5,0 |
| KCl N | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,9 | 5,0 | 5,0 | 4,6 | 5,0 | 4,7 |
| C p. 1000 | 35,8 | 36,1 | 35,8 | 2,54 | 31,7 | 32,2 | 30,2 | 2,75 | 31,2 |
| N p. 1000 | 3,45 | 3,38 | 3,20 | 0,33 | 2,89 | 2,78 | 2,68 | 0,31 | 2,93 |
| C/N | 10,4 | 10,7 | 11,2 | 7,7 | 11,0 | 11,6 | 11,3 | 8,9 | 10,7 |
| Complexe d'échange | | | | | | | | | |
| Ca ²⁺ (meq. p. 100) | 1,17 | 1,24 | 0,79 | 0,16 | 1,98 | 1,63 | 0,45 | 0,34 | 0,80 |
| Mg ²⁺ | 0,93 | 0,44 | 0,67 | 0,08 | 2,08 | 1,73 | 0,51 | 0,18 | 0,20 |
| K ⁺ | 0,82 | 0,34 | 0,52 | 0,09 | 0,69 | 0,42 | 0,36 | 0,12 | 0,33 |
| Na ⁺ | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,07 | 0,04 | 0,19 |
| BE | 3,01 | 2,07 | 2,03 | 0,36 | 4,83 | 3,84 | 1,39 | 0,68 | 1,52 |
| CEC (pH 7,0) | 12,4 | 13,4 | 12,9 | 2,4 | 9,1 | 12,4 | 10,9 | 2,9 | 10,4 |
| BE x 100/CEC | 24,3 | 15,4 | 15,7 | 15,0 | 53,1 | 31,0 | 12,8 | 23,4 | 14,6 |
| Al ³⁺ | 0,30 | 0,75 | 0,80 | 0,45 | 0,50 | 0,40 | 1,00 | 0,20 | 0,38 |
| H ⁺ | 0,23 | 0,10 | 0,10 | 0,05 | 0,15 | 0,15 | 0,05 | 0,15 | 0,12 |
| W pF | | | | | | | | | |
| 4,2 p. 100 | 17,3 | 18,0 | 17,7 | 4,4 | 15,3 | 14,4 | 14,1 | 4,5 | 12,3 |
| 3,0 p. 100 | 25,2 | 24,5 | 22,4 | 6,9 | 23,4 | 23,7 | 22,5 | 8,8 | 20,9 |
| 2,5 p. 100 | 36,3 | 33,6 | 32,8 | 14,8 | 28,5 | 27,8 | 30,2 | 15,7 | 31,0 |
| P₂O₅ | | | | | | | | | |
| total p. 1000 | 4,03 | | | | 3,16 | | | | 2,86 |
| assimilable p. 1000 | 0,760 | | | | 1,010 | | | | 0,352 |

(*) P₂O₅ assimilable AYRES (**) fraction 0-50µm

Les échantillons de la parcelle JCE sont préparés selon la méthode 2 pour l'estimation des teneurs en C total.

● Méthode 1.

2 kg de l'échantillon moyen (0-20 cm) total sec à l'air (*) sont tamisés manuellement à 2 mm. Le refus à 2 mm est alors broyé manuellement avec précaution jusqu'à une taille inférieure à 2 mm afin d'obtenir la totalité de l'échantillon sous forme 0-2 mm.

● Méthode 2.

1 kg de l'échantillon obtenu par la méthode 1 est tamisé à sec à 0,6 mm conduisant à l'obtention de 2 fractions : 0-0,6 mm et 0,6-2,0 mm.

La différence essentielle entre les méthodes 1 et 2,

tient au fait que dans le premier cas, le dosage de C total s'effectue par prélèvement d'un échantillon très hétérogène sur le plan granulométrique alors que dans le deuxième, les prélèvements sont effectués sur des échantillons granulométriquement plus homogènes (tailles inférieures ou supérieures à 0,6 mm).

Toutes les analyses de C et N totaux sont faites sur des parties aliquotes (environ 50 g) broyées très finement (broyeur à billes d'acier).

Estimation des teneurs en résidus végétaux (de tailles supérieures à 200 µm) du sol.

Pour le traitement JCE, afin de suivre la décomposition des résidus végétaux enfouis dans le sol, on a extrait les résidus végétaux de tailles supérieures à 200 µm selon la technique ci-dessous (méthode inspirée de FELLER, 1979).

L'échantillon initial total est tamisé à sec à 2 mm et les résidus végétaux de tailles supérieures à 2 mm (Fo > 2000) sont séparés manuellement des graviers ponçoux puis lavés

(*) - débarrassé des rhizomes enfouis qui introduisent une très forte variabilité sur la détermination des teneurs en carbone.

par H₂O. Une partie aliquote (100 g) de la terre fine 0-2 mm séchée à l'air est agitée pendant 2 heures (50 t/min) dans 350 ml H₂O en présence de 3 billes de verre (diamètre = 1 cm) puis soumise aux ultrasons pendant 10 minutes dans une cuve à nettoyage avant d'être tamisée à 200 µm. Les résidus végétaux de taille comprise entre 200 et 2000 µm (Fo 200-2000) sont alors séparés manuellement (agitation et entraînement par l'eau) des sables ponceux grossiers. Les deux fractions végétales ainsi obtenues (Fo > 2000 et Fo 200-2000) sont séchées à 60° jusqu'à poids constant. Leur somme constitue la fraction végétale de taille supérieure à 200 µm (Fo > 200). Le sol restant après extraction de la fraction Fo > 200 est appelé fraction F'. Cette fraction est séchée, pesée puis dosée en C et N. Le sol total est donc la somme Fo > 200 + F'.

Analyses C et N et expression des résultats.

Les teneurs en C et N sont déterminées par voie sèche à l'aide d'un analyseur élémentaire CHNO «Carlo Erba Mod. 1106».

Les résultats sont exprimés en mg C. g⁻¹ sol. Les teneurs en mg C. g⁻¹ sol total obtenues à partir de dosages sur différentes fractions tiennent compte du poids relatif de chacune des fractions (p. 100 poids sol total) et de leurs teneurs en carbone (mg C. g⁻¹ fraction).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Comparaison des deux modes de préparation des échantillons.

Les résultats concernant les parcelles BC, BL, EC et EL sont portés dans le tableau 2. Tous échantillons confondus (BC + BL + EC + EL), l'écart entre maxima et minima, la moyenne, l'écart-type et le coefficient de variation sont nettement plus faibles par la méthode 2 que par la méthode 1. Ces résultats s'observent aussi pour chaque traitement séparé.

Dans tous les cas, les moyennes obtenues par la méthode 1 ou 2 sont significativement différentes au risque 5 p. 100 pour EL et 1 p. 100 pour les autres traitements, et plus élevées pour la méthode 1 que pour la méthode 2.

Ces différences entre les deux méthodes de préparation sont dues au fait que :

a) les teneurs en carbone varient selon la granulométrie des fractions tamisées à sec (tableau 3), les fractions les plus grossières ayant les teneurs les plus faibles, l'échantillonnage par la méthode 1 privilégie donc le prélèvement des fractions les plus fines ;

b) la variabilité de l'échantillonnage au plan granulométrique est beaucoup plus forte avec un seul prélèvement sur l'échantillon total qu'à partir d'une reconstitution du sol initial à partir de fractions granulométriques plus homogènes (*).

(*) - On pourrait faire un raisonnement identique pour d'autres types d'études pédologiques concernant des sols riches en éléments grossiers, par exemple : détermination des teneurs en CaCO₃ total sur sol calcaire, en fer total sur horizons riches en gravillons ferrugineux, en matière organique sur horizons riches en débris végétaux grossiers, etc.

En conclusion, pour la détermination des teneurs en matière organique (C et N) de sols développés sur des matériaux riches en graviers et sables ponceux il est recommandé d'adopter la méthode 2, donc :

a) de ne pas éliminer le refus à 2 mm comme c'est le cas habituellement,

b) de broyer le refus à 2 mm jusqu'à une taille inférieure à 2 mm et de le joindre à la terre fine,

c) de tamiser à sec à 0,6 mm la totalité de l'échantillon 0-2 mm ainsi préparé et de reconstituer, à partir des fractions séparées (0-0,6 et 0,6-2,0 mm), et compte-tenu de leur poids, une partie aliquote d'environ 50 g représentative de l'échantillon total 0-2 mm. Cette partie aliquote est alors finement broyée et sert à la détermination de C et N totaux, voire à d'autres analyses.

Au cas où l'on souhaite, pour diverses raisons (par exemple, fractionnement granulométrique de la matière organique), constituer un échantillon de faible poids, non broyé, et représentatif du sol initial, on opère de la façon suivante :

a) tamisages à sec de l'échantillon total prélevé à 2 et 0,6 mm permettant l'obtention des fractions > 2,0 ; 2-0,6 et 0-0,6 mm.

b) reconstitution d'un échantillon de faible poids (20 à 100 g) à partir des fractions séparées.

Application à l'agrosystème ananas.

- Comparaison de différents modes de gestion des résidus végétaux et de préparation du sol.

Les résultats obtenus par la méthode 2 (tableau 2) sur la signification des différences entre les moyennes montre que le traitement EL présente des teneurs significativement plus faibles (P = 0,05) en carbone que tous les autres traitements (non significativement différents entre eux). Toutefois, les différences absolues étant faibles (par exemple EL = 28,3 p. 100, EC = 31,5 p. 100 et BL = 29,6 p. 100), et la valeur calculée par le test t proche de tc (par exemple EC/EL, t = 2,32 pour tc = 2,31 ou EL/BL, t = 2,50 pour tc = 2,31), il est difficile de tirer des conclusions quant aux raisons des teneurs plus faibles du traitement EL. Toutes les autres comparaisons indiquent l'absence de différence, soit du mode de préparation du sol (labour, chisel), soit du mode de gestion des résidus d'ananas (brûlis, enfouissement) sur le stock organique des horizons 0-20 cm à partir de la deuxième moitié du cycle cultural de l'ananas.

Ceci laisse supposer que :

- dans le cas des traitements «enfouissement» (EC et EL), les résidus végétaux incorporés du sol ont été décomposés en quasi-totalité les cinq premiers mois après plantation. Cette hypothèse constitue la raison de l'étude sur la parcelle JCE.

- dans le cas des traitements «travail du sol», les effets d'un sous-solage profond (60 cm) ou d'un labour plus superficiel (30 cm) sur d'éventuels mélanges d'horizons à différentes teneurs en matière organique sont identiques (ou nuls).

TABLEAU 2 - Comparaison des teneurs en carbone du sol (maximum, minimum, moyennes, écarts types et coefficients de variation) selon la méthode de préparation de l'échantillon.
Etude sur cinq prélèvements mensuels par parcelle (15.06.1981 au 15.10.1981).

| Traitement | Détermination | Méthode de préparation | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|--------|
| | | 1 (*) | 2 (*) |
| BC | max. (mg C. g ⁻¹ sol) | 40,6 | 31,7 |
| | min. " | 32,7 | 28,1 |
| | moy. " | 37,2 c | 29,4 a |
| | e.t. " | 3,7 | 1,5 |
| | CV: (p. 100) | 10,0 | 5,2 |
| | | | |
| BL | max. | 10,7 | 30,8 |
| | min. | 34,1 | 29,6 |
| | moy. | 38,1 c | 30,1 a |
| | e.t. | 2,5 | 0,6 |
| | CV | 6,5 | 2,0 |
| | | | |
| BC + BL | max. | 40,7 | 31,7 |
| | min. | 32,7 | 28,1 |
| | moy. | 37,7 c | 29,8 a |
| | e.t. | 3,0 | 1,1 |
| | CV | 8,0 | 3,8 |
| | | | |
| EC | max. | 44,1 | 35,3 |
| | min. | 34,8 | 28,3 |
| | moy. | 38,9 c | 31,5 a |
| | e.t. | 3,4 | 2,7 |
| | CV | 8,9 | 8,6 |
| | | | |
| EL | max. | 39,4 | 29,3 |
| | min. | 27,4 | 25,7 |
| | moy. | 34,7 c | 28,3 b |
| | e.t. | 5,2 | 1,5 |
| | CV | 15,1 | 5,2 |
| | | | |
| EC + EL | max. | 44,1 | 35,3 |
| | min. | 27,4 | 25,7 |
| | moy. | 36,8 c | 29,9 a |
| | e.t. | 4,7 | 2,7 |
| | CV | 12,9 | 9,0 |
| | | | |
| BC + BL + EC + EL | max. | 44,1 | 35,3 |
| | min. | 27,4 | 25,7 |
| | moy. | 37,2 c | 29,8 a |
| | e.t. | 3,9 | 2,0 |
| | CV | 10,4 | 6,7 |
| | | | |

(*) mêmes lettres = moyennes non significativement différentes au risque 5 p. 100
lettres différentes = moyennes significativement différentes au risque 5 p. 100.

TABLEAU 3 - Teneurs en carbone des fractions tamisées à sec pour les échantillons des parcelles E et B.

| Fractions | mg C.g ⁻¹ fract. | nombre d'échantillons |
|------------|-----------------------------|-----------------------|
| > 2,0 mm | 20,3 ± 1,4 | 3 |
| 0,6-2,0 mm | 25,1 ± 3,0 | 20 |
| 0-0,6 mm | 34,6 ± 2,5 | 20 |

Les observations de profils et les résultats d'analyse des différents horizons (tableau 1), qui font apparaître une grande homogénéité initiale des matériaux sur 50 cm (par exemple granulométrie, MO, CEC, pF), confirment cette hypothèse.

● Décomposition *in situ* des résidus d'ananas dans le sol.

Dans cette étude les poids de litière ont été déterminés sur deux surfaces de 1 m², juste après récolte (t 0) puis 28 jours plus tard (t 28) avant enfouissement. On sépare les feuilles (f), tiges (t), racines (r) et rhizomes (rh).

Les prélèvements de sols (0-20 cm) sont les suivants :

- t 0 (27.07.1982) après récolte d'ananas, sous litière de résidus d'ananas. Deux prélèvements sous les deux surfaces de litière
- t 28 juste après enfouissement des litières au Rome-plow, 28 jours après la coupe, échantillon composite de 15 répétitions à la bêche sur la parcelle
- t 41, t 55 et t 166 : prélèvements identiques à 41, 55 et 166 jours après la coupe. (Dernier prélèvement le 11.01.1983).

La préparation des échantillons de sols pour dosages C et N totaux est faite selon la méthode 2 (après élimination des rhizomes).

- Litières.

Les teneurs en litière (tMS/ha) à t 0 et t 28 sont les suivantes :

| | |
|-------------|---------------------|
| t 0 f+ t+r | 27,1 et 27,7 tMS/ha |
| f+ t+r+ rh | 40,9 et 43,1 tMS/ha |
| t 28 f+ t+r | 12,5 et 19,1 tMS/ha |
| f+ t+r+ rh | 23,2 et 24,8 tMS/ha |

Les poids des litières mesurées à t0 correspondent approximativement aux valeurs données par GODEFROY (1982) pour le niveau des apports avant plantation d'ananas en Martinique (30 à 40 tMS/ha/cycle).

Avant enfouissement et après 28 jours de mulch, la perte en matière sèche est déjà d'environ 50 p. 100.

- Sols.

Les bilans en carbone du sol sont donnés dans le tableau 4 et l'évolution des teneurs en carbone est présentée sur la figure 1.

L'augmentation du carbone total après enfouissement correspond approximativement à l'augmentation de la fraction Fo > 2 000. Les teneurs en C total diminuent ensuite pour retrouver au temps t 166 la valeur initiale du temps t 0. Peut-être cet état est-il atteint avant 5 mois, mais l'absence de points intermédiaires nous interdit de conclure. Enfin, les diminutions des seules fractions végétales Fo > 200 (figure 1) suffisent à expliquer (en première approximation) les diminutions de C total au cours des 5 premiers mois. Les fractions plus fines (< 200 µm) et plus humifiées du sol semblent donc peu intervenir dans ces variations. Ceci a déjà été observé (BROSSARD *et al.*, 1985) lors d'une étude de décomposition d'un compost de bagasse dans divers types de sols des Antilles.

Cette rapidité de la décomposition des résidus d'ananas est en accord avec les résultats de GODEFROY (1974)

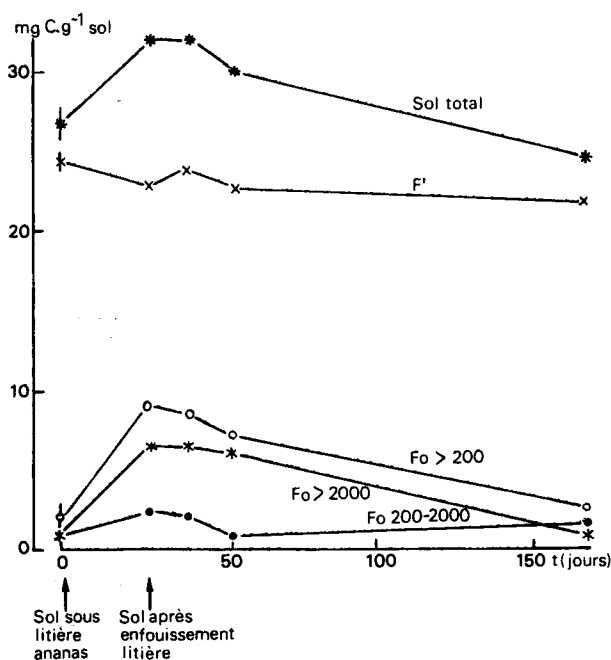


Fig. 1 * Variations saisonnières des teneurs en carbone de l'horizon 0-20cm après enfouissement des résidus d'ananas (parcelle JCE).

TABLEAU 4 - Variations des teneurs en carbone total du sol et des résidus végétaux au cours des cinq premiers mois de culture d'ananas (parcelle JCE). Résultats exprimés en mg C.g⁻¹ sol.

| Date prélèvement | Fractions végétales | | | F' | Sol total |
|------------------|---------------------|-------------|----------|------|-----------|
| | Fo > 2000 | Fo 200-2000 | Fo > 200 | | |
| t 0 a | 1,68 | 1,57 | 3,25 | 24,8 | 28,0 |
| b | 0,80 | 0,89 | 1,69 | 24,2 | 25,9 |
| moyenne | 1,24 | 1,23 | 2,47 | 24,5 | 27,0 |
| t 28 | 6,90 | 2,48 | 9,38 | 22,8 | 32,2 |
| t 41 | 6,70 | 2,19 | 8,89 | 24,1 | 33,0 |
| t 55 | 6,54 | 0,88 | 7,40 | 22,8 | 30,2 |
| t 166 | 1,24 | 1,76 | 3,00 | 22,1 | 25,1 |

qui a montré que les résidus d'ananas (préparés à 6 mm) stockés dans des sacs et incorporés à un sol ferrallitique de Côte d'Ivoire sont décomposés à 80 p. 100 au bout de 2 mois.

CONCLUSION

Cette étude a montré la nécessité d'une préparation particulière des échantillons de sols riches en ponces pour une estimation correcte de leurs stocks organiques. Dans ces conditions, la variabilité totale (spatiale, temporelle, analytique) déterminée sur cinq prélèvements saisonniers d'horizons 0-20 cm sous culture d'ananas est relativement faible puisqu'elle est comprise entre 2 et 9 p. 100 pour quatre traitements différents. Ceci est à la fois étonnant et rassu-

rant pour des sols riches en éléments grossiers.

A partir des parcelles étudiées, il ressort que :

- la décomposition des résidus d'ananas est rapide et quasi-complète (au moins sous la forme de l'apport) entre 3 et 5 mois après enfouissement et que les seules variations des résidus végétaux du sol de tailles supérieures à 200 μm suffisent à expliquer les variations saisonnières de la matière organique totale du sol ;

- les différents modes de gestion agricole des résidus de récolte (brûlis ou enfouissement) ainsi que les différentes techniques de travail de sol (labour ou sous-solage), appliqués sur un seul cycle cultural ne modifient pas le stock organique des horizons de surface de ces sols.

BIBLIOGRAPHIE

- BROSSARD (M.), BALESDENT (J.), FELLER (C.), PLENECASSAGNE (A.) et TURENNE (J.F.). 1985.**
Etude de la matière organique des sols par fractionnement granulométrique.
I.- Décomposition au champ d'un compost enfoui dans plusieurs types de sols des Antilles.
in : «*Small Farm Systems in the Caribbean*» Proc. of the 20th An. Meet. St-Croix US, Virgin Islands, oct. 21-26/84, 68-73.
- COLMET-D'AAGE (F.) et LAGACHE (P.). 1965.**
Caractéristiques de quelques groupes de sols dérivés de roches volcaniques aux Antilles françaises.
Cah. ORSTOM, sér. Pédol., 3 (2), 91-121.
- 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.
- GODEFROY (J.). 1974.**
Evolution de la matière organique du sol sous culture du bananier

- et de l'ananas.
Relations avec la structure et la capacité d'échange cationique.
Thèse Doct. Ing. Univ. Nancy-1, 166 p. + Annexes
- GODEFROY (J.). 1982.**
Aperçu des travaux effectués sur les sols cultivés en ananas par le laboratoire d'agro-pédologie de l'IRFA.
Fruits, 37 (3), 151-155.
- PY (C.), LACOEUILHE (J.J.) et TEISSON (C.). 1984.**
L'ananas, sa culture, ses produits.
Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 562 p.
- RHINO (B.). 1985.**
Statut organique des sols et monocultures en Martinique.
Cas des sols sur dépôts volcaniques récents (N.E. Martinique).
Rapport de stage. Rapp. mult. ORSTOM-Martinique, 24 p. + annexes.
- TRAINEAU (H.). 1982.**
Contribution à l'étude géologique de la Montagne Pelée, Martinique.
Evolution de l'activité éruptive au cours de la période récente.
Thèse de 3e cycle, Paris-Sud, 209 p.

AUFBEREITUNG VON BODENPROBEN MIT HOHEM ANTEIL AN VULKANBIMSTEIN ZUM ZWECKE IHRER UNTERSUCHUNG AUF ORGANISCHES MATERIAL. ANWENDUNG AUF BÖDEN MIT ANANASKULTUR (Martinique).

C. FELLER, J. BALESDENT, T. CHEVIGNARD und J.J. LACOEUILHE.

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 385-391.

KURZFASSUNG - Böden mit hohem Anteil an Grobbimstein erfordern aufgrund der spezifischen Beschaffenheit dieses Vulkangesteins (Korngröße, starke Porosität und hohe Oberflächenreaktivität) mit Blick auf die Analyse ihrer organischen Inhalte eine gezielte Aufbereitung. In diesem Sinne wird eine Methode angeboten und auf verschiedene Aspekte der Entwicklung von Böden angewendet, die dem Ananasanbau dienen (Folgewirkungen der Bodenbearbeitung, sowie der Behandlung und des Zerfalls von Ernterückständen).

PREPARACION DE MUESTRAS DE SUELOS RICOS EN PIEDRAS POMEZ VOLCANICAS CON VISTAS AL ESTUDIO DE SU STOCK ORGANICO.

APLICACION A SUELOS CULTIVADOS CON PINAS (Martinica).

C. FELLER, J. BALESDENT, T. CHEVIGNARD y J.J. LACOEUILHE

Fruits, Jul.-aug. 1989, vol. 44, n° 7-8, p. 385-391.

RESUMEN - Los suelos ricos en piedras pómez gruesas, por la naturaleza misma de estos materiales volcánicos (granulometría, fuerte porosidad y reactividad de superficie elevada), necesitan una preparación particular con vistas al estudio de su stock orgánico. Se propone y aplica un método a diversos aspectos de la evolución de los stock orgánicos de los suelos bajo cultivos de piña (efectos del trabajo del suelo, de la gestión y de la descomposición de los residuos de cosecha).

