



Corinne VENKATAPEN¹
Eric BLANCHART²
Martial BERNOUX²
Maurice BURAC³

¹ PRAM / IRD-UAG,
Laboratoire de
Pédologie, BP 8006,
97259 Fort-de-France
cedex

² IRD, Laboratoire
Matière Organique des
Sols Tropicaux,
BP 64501, 34394
Montpellier cedex 5

³ UAG, Groupe de
recherche
GEODE-Caraïbes,
Campus Universitaire
de Schœlcher

Figure 1 (a et b).
Relation entre stocks de
C et teneurs en éléments
fins pour les grands
types de sols de la
Martinique (ALL = sols
à allophane, HAC =
sols à argiles de type
2:1, LAC = sols à
argiles de type 1:1).

Tableau 1.
Stocks de C (MgC ha⁻¹)
moyens, maximaux
et minimaux pour les
différents types de sols
de Martinique.

Déterminants des stocks de carbone dans les sols et spatialisation à l'échelle de la Martinique

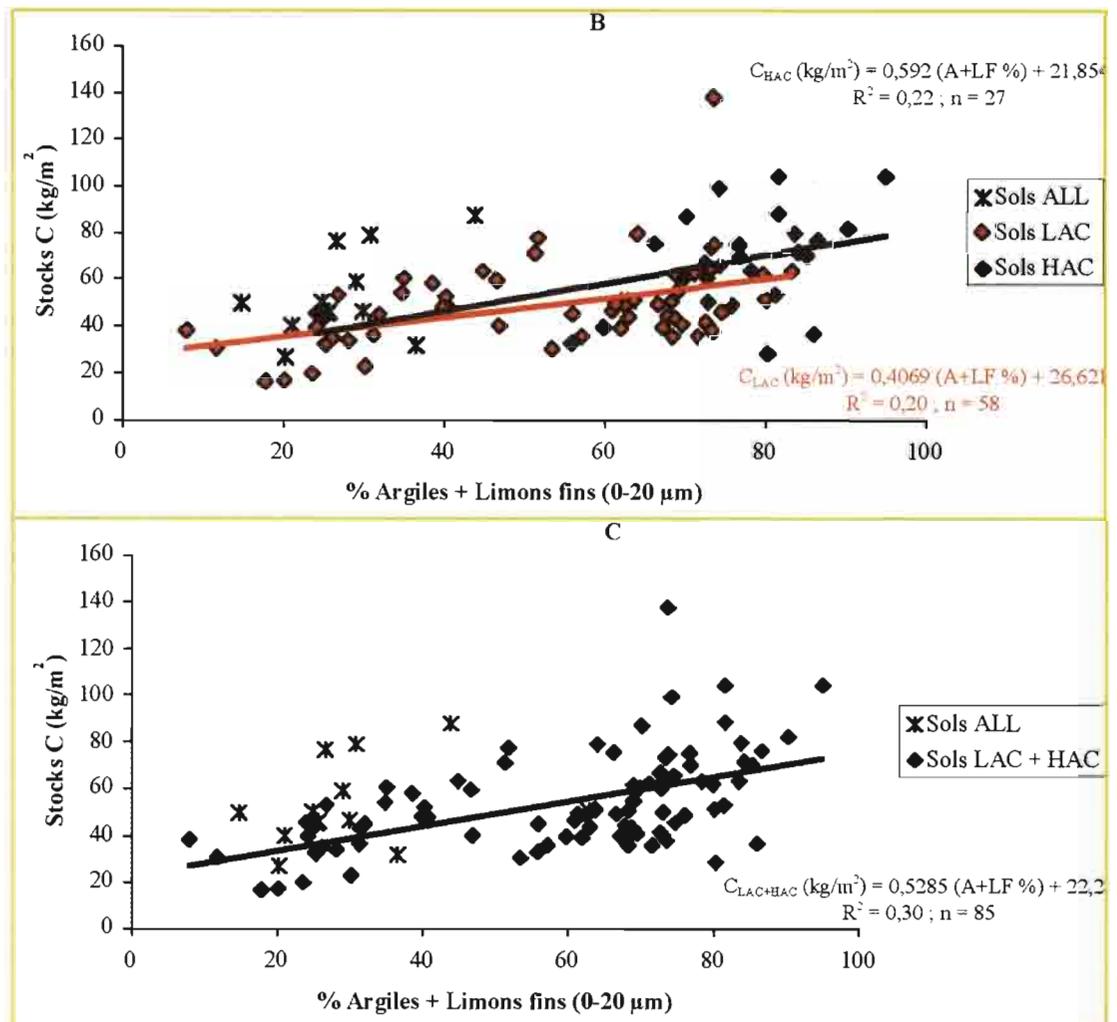
Fonds Documentaire IRD

Cote : B* 36821 Ex :

INTRODUCTION

L'étude des déterminants édaphiques (minéralogie et texture du sol) et agronomiques (modes d'occupation des terres, itinéraires techniques) des stocks de carbone nécessite de connaître, à l'échelle de la parcelle, les stocks de carbone pour les différents types de sols des Petites Antilles et sous différents systèmes

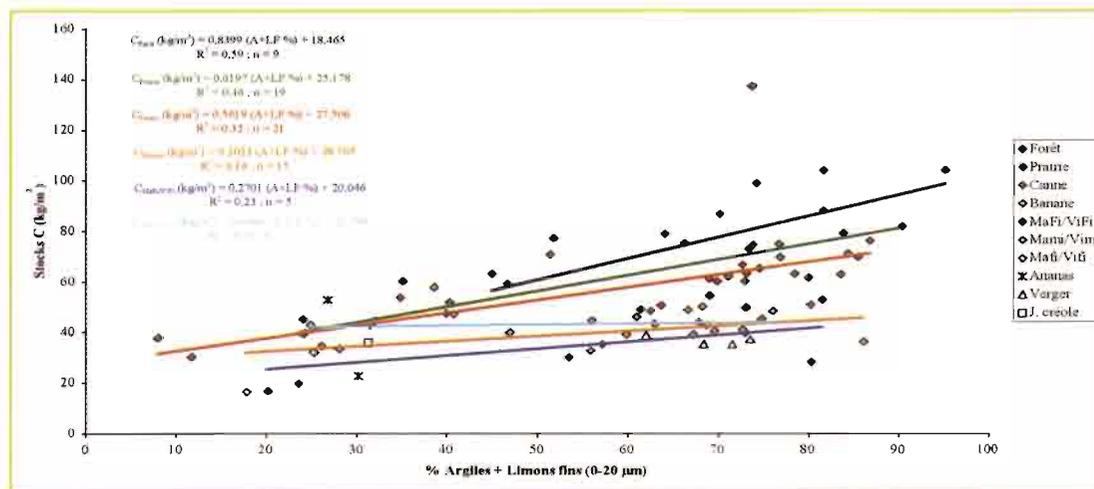
de culture. A la Martinique, une étude a été menée entre 2000 et 2003 ; elle s'est basée sur une centaine de situations croisant types de sol et systèmes de culture. L'importance des principaux déterminants vis-à-vis des stocks de carbone a été précisée et la carte des stocks de carbone, à l'échelle de la Martinique, a été réalisée.



	Sols jeunes sur cendres et ponces	Andosols	Sols brun-rouille à halloysite	Ferrisols	Vertisols	Sols rouges à montmorillonite
Maximum	59	78	77	137	103	62
Moyenne	35	51	48	61	71	52
Minimum	16	26	35	35	28	32



Figure 2.
Relation entre stock de carbone (0-30 cm) et teneurs en éléments fins (0-20 µm) pour les différents modes d'occupation des terres.



1. LES STOCKS DE C EN FONCTION DU TYPE DE SOL (0-30 CM)

Bien que les systèmes de culture étudiés ne soient pas les mêmes pour les différents types de sols, l'examen des stocks de carbone moyens (avec valeur maximale et minimale) par type de sol permet de se faire une première idée de la relation entre type de sol et stock de carbone (tableau 1).

Les vertisols (sols à argile de type 2:1, notés HAC pour High Activity Clay) sont les sols présentant les stocks de carbone moyens (tous systèmes de culture confondus) les plus élevés tandis que les sols jeunes présentent la valeur moyenne la plus faible. Les andosols (à allophane ALL) et les sols à argile 1:1 (notés LAC pour Low Activity Clay) présentent des valeurs moyennes intermédiaires.

Les stocks de C en fonction de la texture (0-30 cm)

A partir des stocks de carbone calculés par horizon, et du pourcentage en éléments fins - compris entre 0 et 20 µm, c'est-à-dire les argiles (A) et les limons fins (LF) - mesurés dans les 30 premiers centimètres du sol, on obtient l'équation suivante :

$$\text{CLAC+HAC (kg m}^{-2}\text{)} = 0,5285 (A+LF\%) + 22,25 \quad (n = 85 ; r_2 = 0,30) \quad (\text{figure 1}).$$

On observe une corrélation positive entre stock organique et texture du sol. Les sols sableux ont en général des stocks de carbone plus faibles que les sols argileux. Ceci explique donc que les sols les plus argileux (vertisols) ont des stocks de C en moyenne supérieurs aux types de sol légèrement moins argileux (ferrisols et

sols à halloysite). Les figures 1a et 1b montrent notamment que la relation entre stock de carbone et texture n'est pas très différente entre les sols à argile 2:1 (HAC) et les sols à argiles 1:1 (LAC). En revanche, les andosols, pour des textures relativement grossières, présentent des stocks de C légèrement plus élevés.

2. LES STOCKS DE C EN FONCTION DE L'OCCUPATION DES TERRES (0-30 CM)

Les sols sous forêt présentent les stocks organiques les plus élevés ; ces stocks diminuent sous prairies et sous cultures. Sous cultures, les stocks de carbone sont relativement élevés sous canne. Dans les sols à texture sableuse, ces stocks organiques sous canne avoisinent ceux mesurés sous prairies et dépassent, dans certains cas, les stocks mesurés sous forêt. En revanche, les parcelles sous cultures maraîchères fortement intensifiées présentent les stocks organiques les plus faibles, aussi bien dans l'horizon 0-10 cm que dans l'horizon 0-30 cm, et ce, quelle que soit la texture du sol (la diminution des stocks en carbone sous cultures maraîchères fortement intensifiées atteint dans l'horizon 0-10 cm près de 60% des stocks organiques mesurés sous forêt). Les sols cultivés en banane, en cultures maraîchères et en cultures vivrières moyennement intensifiées présentent des stocks organiques compris entre ceux observés sous canne et cultures maraîchères fortement intensifiées.

Sous quasiment tous les modes d'occupation, on observe une corrélation faible, mais positive entre stock organique et texture du sol.

Sous prairie la diminution des stocks en carbone varie avec la texture de 10 à près de 16% des stocks organiques mesurés sous forêt. Sous

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBRECHT A., BROSSARD M., CHOTTE J.L. & FELLER C (1992), Les stocks organiques des principaux sols cultivés de la Martinique (Petites Antilles). Cahier ORSTOM, Série Pédologie, volume XXVII, n°1, pp. 23-36.
- CHEVALLIER T. (2000), Dynamique et déterminants du stockage du carbone dans un vertisol sous prairie (Martinique). Thèse de Doctorat. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, 142 p. + Annexes.
- COLMET-DAAGE F., GAUTHEYROU J. & GAUTHEYROU M. (1970), Sélection de profils des Antilles avec rattachement à la classification des sols des Antilles au 1/20.000 (1960-1967). Martinique : volcanisme ancien et récent. ORSTOM Centre des Antilles, 4 vol.



Figure 3.
Carte des stocks de carbone des sols de

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

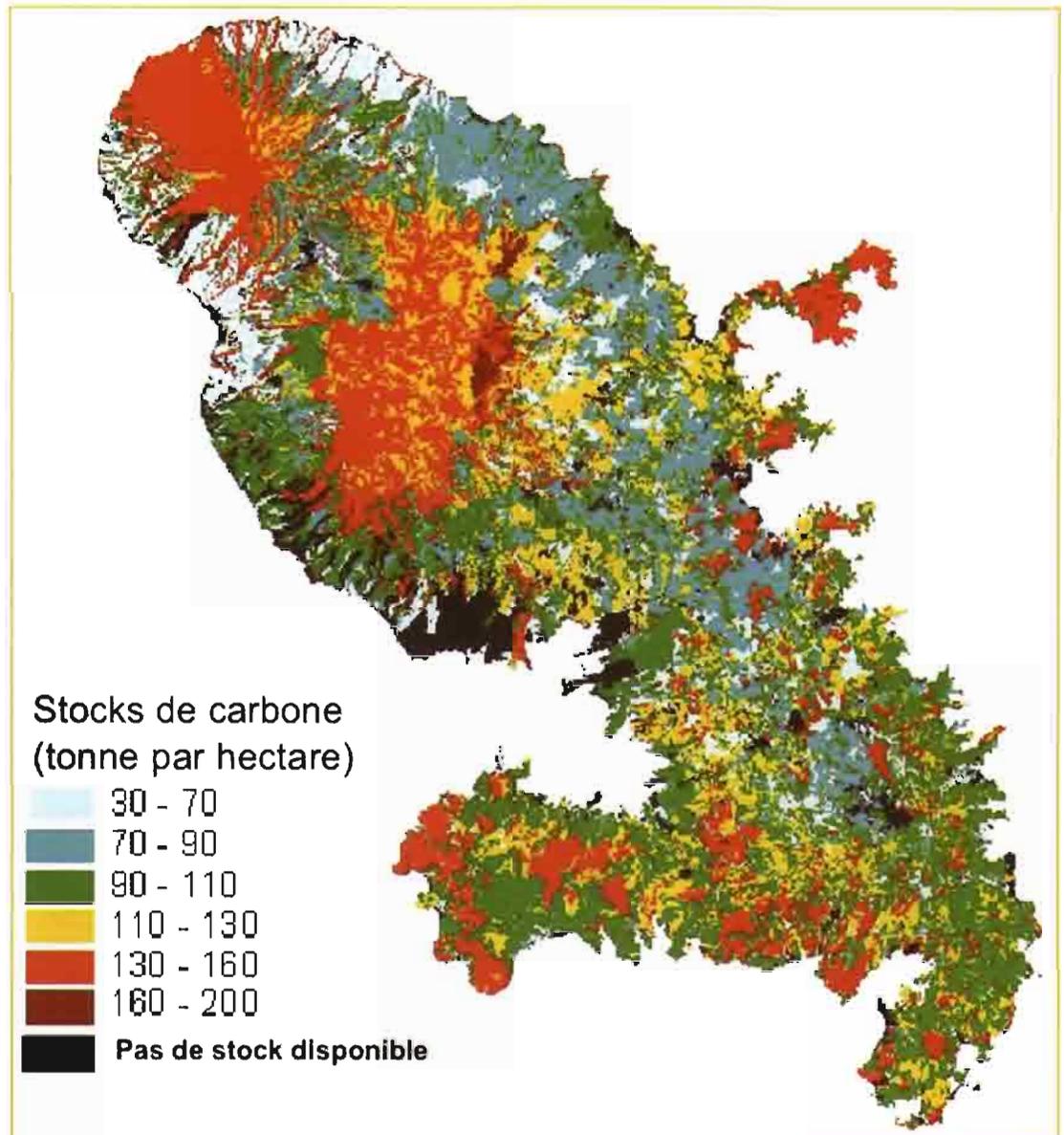
FELLER Ch., ALBRECHT A., BLANCHART E., CABIDOCHÉ Y.M., CHEVALLIER T., HARTMANN Ch., ESCHENBRENNER V., LARRE-LARROUY M.C. & NDANDOU J.F. (2001), Soil organic carbon sequestration in tropical areas. General considerations and analysis of some edaphic determinants for Lesser Antilles soils. *Nutrients Cycling in Agroecosystems*, n°61, pp. 19-31.

FELLER Ch., FRITSCH E., POSS R. & VALENTIN C. (1991), Effet de la texture sur le stockage et la dynamique des matières organiques dans quelques sols ferrugineux et ferrallitiques (Afrique de l'Ouest, en particulier). *Cahier ORSTOM, Série Pédologie*, volume XXVI, n°1, pp. 25-36.

VENKATAPEN C.
(à paraître).

Etudes des déterminants géographiques et spatialisés des stocks de carbone dans les sols de la Martinique.

Thèse de Doctorat.
Université des Antilles et de la Guyane.



cultures, ces diminutions varient avec la texture de 35 à 50% , en moyenne, des stocks organiques mesurés sous forêt.

Ces premiers résultats montrent que les potentialités de stockage de carbone (représentées par le ΔC - différences de stocks de carbone - entre situations cultivées et situations séquestrantes - forêts, prairies, canne à sucre) sont nettement plus élevées pour les sols argileux (vertisols, sols à halloysite, ferrisols) que pour les sols sableux ou sablo-argileux.

3. CARTE DES STOCKS DE CARBONE DE LA MARTINIQUE

Le croisement entre la carte des systèmes de culture et celle des types de sol à l'échelle de

la Martinique, connaissant pour chaque croisement (systèmes de culture x type de sol) permet de dresser la carte des stocks de carbone dans le premier mètre. La figure 3 présente la situation moyenne pour les années 70 à 80.

Au total, les sols de Martinique stockent 10,5 millions de tonnes de carbone. Toutefois ce calcul ne prend en compte que les régions pour lesquels un stock de carbone a pu être calculé (ce qui représente tout de même 92,8% de la surface). Pour le reste, soit on ne dispose pas d'information pertinente (1,5% de la surface), soit cela correspond à une zone urbanisée (5,7% de la surface).

Photo 1.
 Sainte-Marie.
 Profil-type d'andosol
 sur tufs. Sol profond
 recouvert de prairie.



Photo 2.
 Sainte-Marie.
 Détail du profil
 précédent. Horizon
 organique très sombre,
 riche en matière
 organique,
 caractéristique des
 andosols.

Photo 3.
 Case-Pilote. Prairie de
 graminées. Profil-type
 de sol à Case-Pilote :
 sol brun-rouille à hal-
 loysite argileux. On dis-
 tingue un horizon orga-
 nique sombre de 10 à 15
 cm d'épaisseur reposant
 sur un horizon minéral
 de couleur plus claire.
 La roche-mère massive
 apparaît vers 1 m de
 profondeur.



Photo 4.
 Saint-Joseph. Sol brun-
 rouille à halloysite sur
 tufs. Les labours pro-
 fonds ont entraîné la
 dilution de l'horizon
 organique dans l'en-
 semble du profil tra-
 vaillé.

Photo 5.
 Sainte-Anne. Vertisol
 sous cultures maraî-
 chères intensives. Le sol,
 laissé à nu pendant une
 bonne partie de l'année,
 est sensible aux aléas
 climatiques et à l'éro-
 sion.



n°4 Décembre 2004

Les Cahiers du

PRAM

Pôle de Recherche Agronomique
de la Martinique

LES STOCKS DE CARBONE DANS LES SOLS DES ANTILLES

Importance agronomique et environnementale

B* 36821

Fonds Documentaire IRD



010036821