

Les sols sous eucalyptus des Hautes Terres centrales malgaches sont-ils des puits de carbone ?

Herintsitohaina RAZAKAMANARIVO¹,
Marie Antoinette RAZAFINDRAKOTO², Alain ALBRECHT¹

¹ Laboratoire de Radio-Isotopes, Service de la Radio Agronomie (LRI/SRA)-UR179 SeqBio, Université d'Antananarivo, Route d'Andraisoa BP 3383, 101 Antananarivo, Madagascar

² Département des Eaux et Forêts ; Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques-, Université d'Antananarivo, BP 175, 101 Antananarivo, Madagascar

1. Introduction

Les sols constituent l'un des principaux réservoirs de carbone (C) de l'écosystème terrestre (Robert, 2001 ; Robert et Saugier, 2003). Ils peuvent ainsi avoir une fonction de « puits » de carbone et contribuent à l'atténuation des effets des gaz à effet de serre. Mais, ces stocks de C du sol dépendent du mode d'usage des terres. Les plantations forestières, avec leur âge, sont reconnues pour avoir un effet sur l'augmentation du stock du sol, (Paul et al., 2001 ; Guo et Gifford, 2002; Lal 2005). Le but du présent travail est d'analyser les potentialités en terme de stockage de carbone dans les sols sous plantations d'eucalyptus sur les Hautes Terres Centrales Malgaches.

2. Matériels et méthodes

2.1 Milieu d'étude : La Commune Rurale de Sambaina (district de Manjakandriana) se trouve à 40 km d'Antananarivo suivant l'orientation Nord-Est (figure 1), entre 47°45'10"E – 47°48'28"E et 18°51'10"S – 18°56'10"S et à l'altitude de 1350 à 1750 m. Le climat est du type subtropical humide avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1600 mm et une température moyenne annuelle de 14,4°C. Le paysage est marqué par les peuplements d'eucalyptus qui couvrent jusqu'à plus de 50% des 3.000 ha de la Commune. Les sols de la région sont des ferralsols (sols ferrallitiques jaune sur rouge).

2.2 Méthodologie : Une étude comparative est menée entre des parcelles plantées en eucalyptus (*E.robusta*) de 88 à ±100 ans et des parcelles adjacentes en culture (rotation culture/jachère). Ces usages de terre sont donc comparés par une approche couramment utilisée : l'approche synchronique (Paul et al., 2001; Turner et Lamber, 2000 ; Landais, 2003 ; Marcos, 2007). Les 6 parcelles (en bleu sur la figure 1), se trouvent dans 3 localités (nommées 2, 3 et 4) au niveau de la Commune et chaque parcelle présente 4 répétitions. Sur chaque répétition, les sols sont prélevés à l'aide de cylindres métalliques (8,1 cm de diamètre et de 5 cm de 10 cm de hauteur) sur de horizons de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 et 30-40 cm. La densité apparente (D_a) est estimée à partir de l'humidité à 105°C d'une aliquote de chacun des sols des cylindres. Le reliquat du sol est séché à l'air libre, tamisée à 2mm et broyée à 200µm pour l'analyse. Le carbone organique est mesuré par combustion par voie sèche. Une analyse statistique (ANOVA) est effectuée sur les stocks calculés à partir des D_a et des teneurs en C.

3. Résultats et discussions

Sur l'horizon 0-30 cm et à masse équivalente de terre fixée à $4000 \text{ Mg sol.ha}^{-1}$, les stocks de C du sol des 6 parcelles varient de $74,18 \pm 3,76$ à $104,67 \pm 10,39 \text{ Mg C.ha}^{-1}$. Au niveau de chaque localité, les 3 parcelles en culture présentent des stocks significativement faibles (max. $80,37 \pm 20,09 \text{ Mg C.ha}^{-1}$) par rapport aux parcelles sous eucalyptus, ceci à l'exception de la parcelle sous eucalyptus de 88 ans de la localité 2. On a ainsi une augmentation moyenne de $16,96 \pm 11,57 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ des stocks sous eucalyptus par rapport à la pratique alternative actuelle au niveau de la Commune (rotation culture/jachère). Ce taux, correspondant à $2,25 \pm 0,70 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ sur 0-20 cm à masse de terre fixée à $1500 \text{ Mg sol.ha}^{-1}$, est proche des chiffres de la littérature concernant l'afforestation des parcelles en culture qui est de $2,42 \pm 1,25 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ sur le même horizon et la même masse de terre (Marcos, 2007).

En outre, d'autres mesures du stock de C dans le sol ont été effectuées sur 2 parcelles sous eucalyptus de 50 et de 111 ans (en rouge sur la figure 1) au niveau de 2 autres localités (respectivement 5 et 1) dans le but de voir un éventuel effet de la chronoséquence. Malgré une tendance à l'augmentation du stock de C dans le sol avec l'âge ($77,8 \pm 8,88$ pour la parcelle à 50 ans et $104,67 \pm 10,39 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ pour celle de 111 ans), les 5 parcelles sous eucalyptus ne présentent pas de différence significative. Une régression linéaire multiple effectuée sur ces valeurs de stock de la chronoséquence montre une forte variabilité spatiale dont les déterminants restent à préciser.

4. Conclusion et perspectives

Les sols sous eucalyptus des Hautes Terres Centrales Malgaches constituent des puits de C par rapport à la pratique alternative actuelle (rotation culture/jachère). Par contre, ce ne serait pas seulement l'effet mode de gestion qui contribuerait à l'augmentation du stock dans le sol sous eucalyptus mais éventuellement l'effet « spatial » qui mérite d'être approfondis.

Figure 1 : Carte de localisation

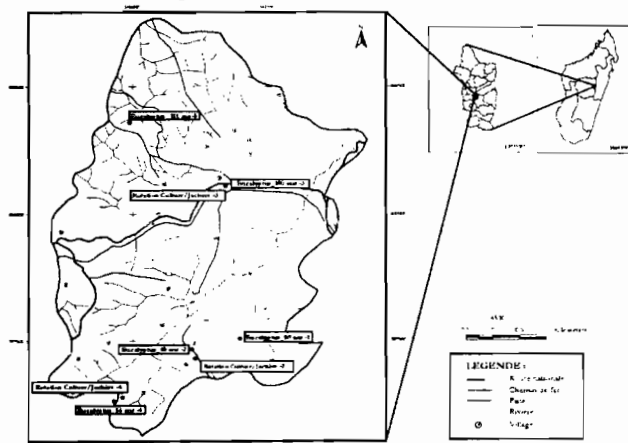
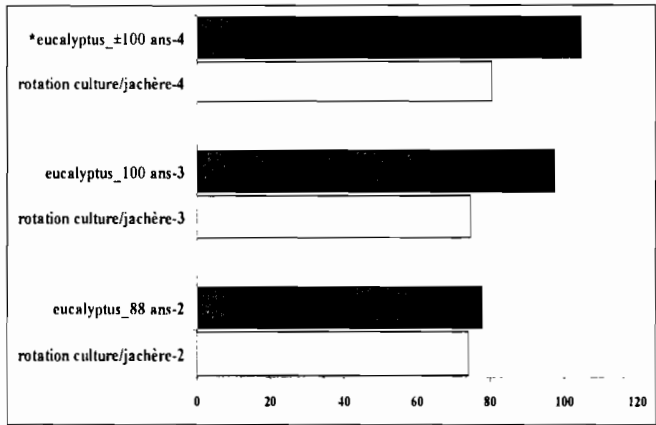


Figure 2 : Stock de carbone dans les 6 sites d'étude



5. Références

- Guo L.B., Gifford R.M., 2002. Soil carbon stocks and bulk density: spatial or cumulative mass coordinates as a basis of expression. *Global Change Biology*, 9, 1507-1514.
- Lal R., 2005. Forest soils and carbon sequestration. *Forest Ecology and Management*, 220: 242-258.
- Landais D., 2003. Etudes quantitatives et qualitatives du carbone séquestré dans le sol après afforestation au Congo Brazzaville, *Mémoire de stage de DESS en Sciences de l'Environnement*, 33 p.
- Marcos P., 2007. Méta-analyse du stockage de carbone organique du sols d'Amérique latine après reboisement. *Mémoire de stage de Master1 en Biologie, Géosciences, Agroressources, Environnement-Spécialité : Fonctionnement des Ecosystèmes Naturels et Cultivés*, 17p.
- Paul K.I., Polglase P.J., Nyakuengama J.G., Khanna P.K., 2002. Change in soil following afforestation. *Forest Ecology and Management*, 168: 241-257.
- Robert M., 2001. Soil carbon sequestration for improved land management. *World Soil Resources Reports-FAO 96*, 75p
- Robert M. et Saugier B., 2003. Contribution des écosystèmes continentaux à la séquestration du carbone. *C.R. Geoscience* 335:
- Turner J., Lamber M., 2000. Change in organic carbon in forest plantation soils in Eastern Australia. *Forest Ecology and Management*, 133: 577-595.