

## Stock de C et disponibilité des nutriments sous l'effet de changement de mode d'usage des terres à Madagascar

**SANEHO Haritiana Gabriel<sup>2</sup>, LEMARAINA Julie Fabuola<sup>2</sup>, RAZAFIMAHATRATRA Hery<sup>1,5</sup>, RABENARIVO Michel<sup>2</sup>, CHEVALLIER Tiphaine<sup>3</sup>, RAFOLISY Tovo<sup>1</sup>, RAZAFIMANANTSOA Marie-Paule<sup>1</sup>, MIASA Eustache<sup>2</sup>, JAHIEL Michel<sup>4</sup>, Thierry BECQUER<sup>3</sup>, RABEHARISOA Lilia<sup>1,5</sup>, RAZAKAMANARIVO Herintsitohaina<sup>1</sup>, ANDRIAMANANJARA Andry<sup>1</sup>, RAZAFIMBELO Tantely<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire des Radioisotopes, Université d'Antananarivo, Route d'Andraisoro BP 3383, Madagascar. <tantely.razafimbelo@gmail.com>

<sup>2</sup> Institut Supérieur des Sciences, Environnement et Développement Durable (ISSEDD)-Université de Toamasina, Madagascar. <gabisaneho@yahoo.fr>

<sup>3</sup> Institut de Recherche pour le Développement, UMR Eco&Sols, 2 Place Viala, 30460 Montpellier, France

<sup>4</sup> Centre Technique et Horticole de Tamatave (CTHT), Madagascar.

<sup>5</sup> Département Agriculture, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques- Université d'Antananarivo, BP 175 Madagascar

**Mots clés :** Changement climatique, déforestation, carbone organique du sol, agroécosystèmes, dynamique des nutriments

### Introduction

La pression anthropique sur le système forestier, qui se traduit par le changement de mode d'usage de terre, affecte la dynamique de C et des nutriments. La déforestation et l'agriculture y afférent, présentent un taux important d'émission globale de carbone atmosphérique, de l'ordre de  $3.10^9$  tonnes/an (Raunet, 2005), contribuant fortement au réchauffement climatique. Dans le contexte de changement climatique, des pratiques culturales telles que les systèmes agroécologiques peuvent contribuer à la réduction des gaz à effet de serre et à l'amélioration de la fertilité de sol. Ainsi, dans un objectif de la sécurité alimentaire et de l'atténuation de l'effet du changement climatique, l'influence du changement de mode d'usage de terre sur la variation de stock de carbone organique et des nutriments disponibles (P et N) a été étudié sur sol ferrallitique de l'écorégion Est de Madagascar.

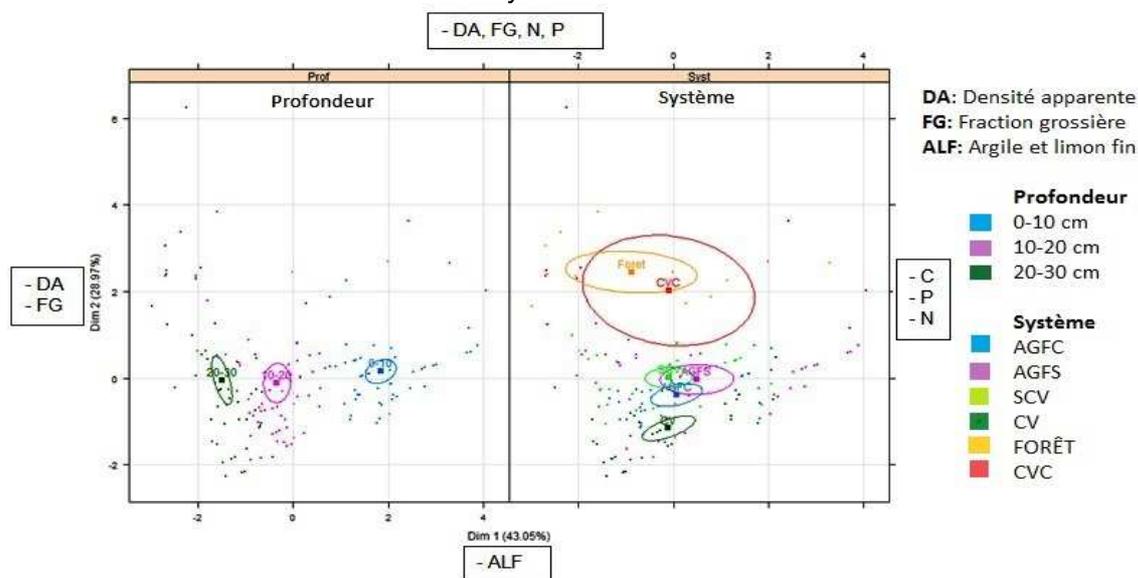
### Méthodologies

L'étude a été réalisée dans l'écorégion Est de Madagascar, dans la Région d'Analanjirifo (commune d'Ambodimanga) et la Région Atsinanana (Forêt d'Analalava Foulpointe). Les différents modes d'usage étudiés, identifiés sur la base des différentes pratiques culturales, ont été l'agroforesterie complexe (AGFC) et simple (AGFS) marquée par une association de giroflier et des cultures annuelles de riz et/ou manioc, le système sous couverture végétale (SCV), le système conventionnel CV (« Slash and burn ») localisés dans le site d'Ambodimanga et le système forestier situé dans le site d'Analalava. Les échantillons de sols ont été prélevés sur différentes profondeurs : 0-10, 10-20, et 20-30 cm avec 4 répétitions par système étudié. Les ont été analysés en termes de CO par la méthode de Walkley et Black, de P disponible par les membranes échangeuses d'anion (P résine), de N total par la méthode de Kjeldahl et de granulométrie. La densité apparente été évaluée pour dans chaque profondeur pour le calcul de stock de C et des nutriments de sol.

### Résultats

Les résultats ont montré que le mode d'usage de terre a significativement affecté la teneur ( $P = 0.03$ ) et le stock de P résine ( $P << 0.0001$ ) dans le sol. La teneur et le stock de P ont été plus élevés dans le système AGFS (avec une valeur moyenne respectives de  $6.4 \text{ mg P.kg}^{-1}$  sol et  $3.4 \text{ kg.P.ha}^{-1}$ ) comparé aux systèmes SCV ( $3.5 \text{ mg P kg}^{-1}$  et  $2.2 \text{ kgP.ha}^{-1}$ ) et CV (avec

des valeurs moyennes respectives de  $3,5 \text{ mg P.ha}^{-1}$  et  $1.9 \text{ kg.P.ha}^{-1}$ ) quelque soit les profondeurs de sol. La teneur et le stock de N total du sol ont été également influencés de manière significative par le changement de mode d'usage. Le système AGFS et CV ont été plus élevés en termes de teneur en NT ( $2.7$  et  $2.6 \text{ mg NT.kg}^{-1}$  sol) par rapport au système forestier ( $2.0 \text{ mg NT.kg}^{-1}$  sol). Le mode d'usage a également affecté significativement le stock de C du sol ( $P = 0.009$ ). Le stock de C a été plus élevé dans le système AGFS ( $77,6 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ ) comparé aux systèmes CV ( $64,23 \text{ MgC.ha}^{-1}$ ), forêts ( $56,16 \text{ MgC.ha}^{-1}$ ) et CVC ( $52,66 \text{ Mg C.ha}^{-1}$ ). La teneur en stock de C et des nutriments diminuent significativement avec la profondeur ( $P \lll 0.0001$ ). La diminution de stock de C et de nutriments suivant la profondeur peut être expliquée par l'augmentation de la densité apparente ( $P \lll 0.0001$ ) avec la profondeur du sol. Les deux sites de prélèvement se différencient par la caractéristique physique de sol notamment par le sol argileux pour le site d'Ambodimanga (AGFC, AGFS, SCV, CV) et par le sol limon argileux sableux dans la forêt d'Analalava pouvant expliquer la faible stock de C et de nutriments sous système forestier.



**Figure 1** : Représentation des stocks de C de P résine et de NT sur l'axe de composante principal suivant la profondeur et le mode d'usage de terre.

## Conclusion

De nombreux facteurs entrent en jeu dans la variation du stock C et des nutriments : l'apport en matières organiques, les cultures de rotations, les racines des plantes, l'âge d'exploitation, les textures, les DA, les fractions grossières. Les sols sableux ont des stocks de carbone plus faibles que les sols argileux (Blanchart E. et Bernoux M., 2005) ; et les taux de minéralisation de N et C sont fortement corrélés en teneurs en particules fines (Sbih et al., 2002), expliquant les faibles stocks de la forêt. Par ailleurs, en faisant les comparaisons des systèmes présents, selon les sites, nous pouvons conclure que les modes d'usages affectent les stocks en C et P du sol, dont les agroforesteries présentent en général des taux hautement significatifs, à l'inverse, les CV. Ainsi la potentialité de système agroforesterie dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre par une meilleure séquestration de C et l'amélioration de la fertilité de sol par une meilleure biodisponibilité de nutriments a été mise en évidence dans cette étude.

## Références

- Blanchart E. et Bernoux M., 2005. Déterminants des stocks de carbone des sols des petites Antilles (Martinique, Guadeloupe), alternatives de séquestration du carbone et spatialisation des stocks actuels et simulés. IRD ; GESSOL.
- Sbih M., N'Dayegamiye et Karam A, 2002. Can. J. Soil Sci. 83: 25-33.
- Raunet M., 2005. Semis sous couvert végétal et changement climatique. CIRAD. 22p.