



Spatialisation du stock de carbone organique du sol de la commune rurale de Kirtachi de la région de Tillabéry (Ouest du Niger)

IDRISSA Ali^{1*}, BOUBACAR Moussa Mamoudou², BIGA Ibrahim¹, SOUKARADJI Barmo¹, ABDOU Amani¹

¹Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), BP 429 Niamey, Niger.

²Université de Diffa, BP. : 78 Diifa-Niger

* Auteur correspondant : alisto75@gmail.com

Submitted 25/07/2025, Published online on 30/09/2025 in the <https://www.m.elewa.org/Journals/journal-of-applied-biosciences> <https://doi.org/10.35759/JABs.212.2>

RESUME

Les stocks mondiaux de carbone montrent que le sol est le deuxième plus grand réservoir. La séquestration du carbone joue donc un rôle clé dans la régulation du climat.

Objectif : L'objectif de cette étude est de spatialiser et de quantifier les stocks de carbone organique dans les sols de la commune rurale de Kirtachi à une profondeur de 0-40 cm en fonction des types de sols, de la texture et de l'occupation du sol.

Méthodologie et résultats : Après, un échantillonnage basé sur des unités d'occupations du sol, une base de données géoréférencées a été constituée à partir des données collectées. Les valeurs du stock de carbone organique (SCO) ont été calculées en effectuant le produit de la teneur en carbone (TC), de la densité apparente (Da) et de l'épaisseur (e) de la couche considérée. Une carte de stock de carbone a été élaborée à travers une interpolation Distance Inverse (IDW) avec le logiciel Arc Gis. À Kirtachi, les stocks de carbone organique du sol sont significativement plus élevés en brousse tigrée régulière ($22,88 \pm 15,25$ t C/ha) qu'en brousse tigrée dégradée ($18,11 \pm 11,2$ t C/ha) ou en formation arbustive sur roche ($16,0 \pm 14,74$ t C/ha). Les valeurs sont intermédiaires dans le cordon ripicole ($11,40 \pm 1,13$ t C/ha) et la savane ($10,58 \pm 7,04$ t C/ha), reflétant un appauvrissement relatif dans ces milieux. Les stocks moyens de carbone organique du sol présentent aussi des variations significatives selon les types de sols. Les sols peu évolués enregistrent les teneurs les plus élevées ($18,86 \pm 11,50$ t C/ha), devant les sols ferrugineux tropicaux ($14,70 \pm 7,67$ t C/ha) et les sols hydromorphes ($13,13 \pm 4,52$ t C/ha).

Conclusion et application des résultats : La cartographie révèle une forte variabilité spatiale des stocks carbone à Kirtachi, directement corrélée aux types de sol et aux modes d'occupation du territoire. L'analyse spatiale par SIG constitue ainsi un outil décisionnel pour modéliser l'évolution des stocks carbone et orienter les stratégies d'atténuation du changement climatique. Ces résultats permettront une utilisation rationnelle et parcimonieuse de la matière organique pour une production accrue des productions agricoles. Ils peuvent également servir de base pour la vente de crédits carbone qui est une source de revenue pour la préservation et la restauration des écosystèmes forestier Sahélien et soudano-sahélien.

Mots clés : Sols, Carbone, Stock, Spatialisation, Kirtachi

Spatialization of the organic carbon stock of the soil of the farming township of Kirtachi in Tillabéry region (West of Niger)

ABSTRACT

Global estimates of carbon (C) stocks in various ecosystems highlight the importance of soil as the second largest carbon storage compartment. Carbon sequestration thus has a direct effect on climate regulation.

Objective: The objective of this study is to spatially map and quantify soil organic carbon stocks in the rural commune of Kirtachi at a depth of 0–40 cm, based on soil types, texture, and land use.

Methodology and Results: After sampling based on land use units, a georeferenced database was created using the collected data. The values of soil organic carbon (SOC) stock were calculated by multiplying the carbon content (CC), bulk density (BD), and thickness (e) of the soil layer considered. A carbon stock map was developed using Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation with ArcGIS software. In Kirtachi, soil organic carbon stocks are significantly higher in regular tiger bush (22.88 ± 15.25 t C/ha) than in degraded tiger bush (18.11 ± 11.2 t C/ha) or shrub formations on rocky ground (16.0 ± 14.74 t C/ha). Intermediate values were observed in riparian strips (11.40 ± 1.13 t C/ha) and savannahs (10.58 ± 7.04 t C/ha), reflecting a relative depletion in these environments. Average soil organic carbon stocks also vary significantly depending on soil types. Weakly developed soils recorded the highest values (18.86 ± 11.50 t C/ha), followed by tropical ferruginous soils (14.70 ± 7.67 t C/ha) and hydromorphic soils (13.13 ± 4.52 t C/ha).

Conclusion and application of results: The mapping reveals a strong spatial variability of carbon stocks in Kirtachi, directly correlated with soil types and land use patterns. Spatial analysis using GIS thus serves as a decision-making tool to model the evolution of carbon stocks and guide strategies for mitigating climate change. These results will enable the rational and economical use of organic matter to increase agricultural production. They can also serve as the foundation for selling carbon credits, providing a revenue source for preserving and restoring Sahelian and Sudano-Sahelian forest ecosystems.

Keywords: Soils, Carbon, Stock, Spatialization, Kirtachi.