

Thème 5

PREDICTION PAR SPECTROSCOPIE PROCHE INFRAROUGE DE LA TENEUR EN CARBONE DE SOLS FERRALLITIQUES ET FERRUGINEUX ; EFFET DU MODE DE PREPARATION ET DE L'HETEROGENEITE DU JEU D'ECHANTILLONS

Didier Brunet¹, Bernard Barthès^{1*}, Jean-Luc Chotte¹, Christian Feller²

¹ Labo MOST (Matière organique des sols tropicaux), IRD, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5

² IRD, BP 434, 101 Antananarivo, Madagascar

* Auteur correspondant ; barthes@mpl.ird.fr

La spectroscopie proche infrarouge (SPIR) permet une caractérisation rapide et non destructive des constituants organiques de la matière, après étalonnage des spectres sur des sous-populations réduites. L'application de la SPIR aux sols est relativement récente, et encore peu développée en France. L'objectif du travail présenté était (i) d'évaluer l'aptitude de la SPIR à prédire la teneur en carbone total (C) sur une gamme de sols tropicaux, et (ii) d'optimiser les modes de préparation (tamisage à 2 mm vs. broyage à 0.2 mm) et de constitution des populations d'échantillons (population hétérogène vs. homogène).

La population étudiée compte environ 300 échantillons provenant de sols ferrugineux sableux (Burkina Faso, Sénégal), ferrallitiques sablo-argileux (Bénin) et argileux (Congo, Brésil). Les dosages conventionnels de C sont réalisés par Analyseur Élémentaire CHN. Les spectres de réflectance (R) sont déterminés entre 1100 et 2500 nm, convertis en absorbance ($\log 1/R$), prétraités mathématiquement (dérivés et centrés-réduits) avant l'analyse statistique par régression MPLS (méthode des moindres carrés partiels modifiée), qui permet d'exprimer C mesuré comme une combinaison linéaire de l'absorbance aux différentes longueurs d'onde.

Les résultats montrent que la SPIR permet une prédiction satisfaisante de C pour les sols étudiés. Les prédictions sont généralement plus précises sur échantillons broyés que sur échantillons tamisés, surtout sur sols argileux ; en revanche l'intérêt du broyage n'est pas évident sur sols sableux. Par ailleurs, les prédictions s'avèrent plus précises lorsque la population étudiée est homogène : quand on passe de la population totale étudiée (hétérogène) à la sous-population à texture grossière puis à la sous-population sableuse du Burkina Faso (homogène), le ratio entre erreur standard de prédiction (SEP) et C moyen passe de 34 à 13 puis à 10%, tandis que R^2 de validation (C mesuré vs. prédit) passe de 0.84 à 0.86 puis à 0.96 ; de même, de la sous-population argileuse (totale) à la sous-population argileuse du Brésil (locale), SEP / C moyen passe de 8 à 7% et R^2 de 0.84 à 0.89. La moindre précision sur populations hétérogènes témoigne d'une robustesse limitée pour l'instant des modèles de prédiction de C par SPIR. Néanmoins, dans les conditions appropriées, notamment pour déterminer C sur de grandes séries d'échantillons provenant de substrats homogènes (dispositifs agronomiques, tests d'incubations, etc.), la SPIR permet des prédictions satisfaisantes et un gain de temps important.

Mots-clés

Matière organique du sol, méthode, spectroscopie proche infrarouge (SPIR), texture, sols tropicaux.



Les Matières
Organiques en France
Etat de l'Art
et Perspectives

22-24 janvier 2006
Carqueiranne