Nouvelle méthode de séparation par filtration en flux tangentiel pour isoler les complexes organo-minéraux nanométrique : application à l'étude de la séquestration du carbone dans les sols

Guèye Fall Bineta[1-2], Legros Samuel[1], Diome Fary[2], Feder Frédéric[1]

[1]CIRAD, UPR Recyclage et Risque, LMI IE SOL, Dakar, Sénégal
[2]Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Institut des Sciences de la Terre, Dakar, Sénégal

Contact : bineta.fall@cirad.fr

Introduction

La dégradation des sols et le changement climatique sont au centre des discussions et échanges internationaux. C'est pourquoi, plusieurs stratégies ont été développées pour lutter contre ces phénomènes, parmi lesquelles l'initiative 4 pour 1000 qui vise la séquestration du carbone dans les sols.

Les travaux présentés dans cette étude ont pour objectif de déchiffrer le processus de stabilisation et de déstabilisation de la matière organique (MO) du sol en décrivant les mécanismes des interactions organo-minérales à l'échelle nanométrique. En effet, les minéraux de petite taille jouent un rôle prépondérant dans le la dynamique du carbone du sol.

Matériels et méthodes

Pour étudier ces complexes organo-minéraux, il est nécessaire de les extraire. Or, les méthodes d'extraction (chimiques ou densimétrique) couramment utilisées ont été critiquées du fait du risque de modification de ces complexes lors de l'extraction. Notre étude se focalise sur le développement d'une nouvelle méthode basée sur la filtration en flux tangentiel (TFF). Cette méthode permet d'isoler les particules de tailles nanométriques du sol en vue d'analyser les MO associées aux nanophases minérales. Les tests ont été réalisés sur deux types de sols avec des propriétés contrastées et représentatifs des sols du Sénégal. Chacune des étapes de la séparation a été optimisée en faisant varier des paramètres clés tels que le ratio liquide/solide, le type de dispersant, la concentration en dispersant, la force de dispersion, etc. L'objectif est de maximiser la masse de la fraction inférieure à 2 µm sans modifier les propriétés des complexes organo-minéraux.

Résultats

Un premier fractionnement séquentiel, avec un ratio liquide/ solide de 3,33 sur un sol argileux et un sol sableux a montré les répartitions massiques suivantes :

inférieure à 2 µm : 11 % pour le sol argileux et 1 % pour le sol sableux ;

dans la classe 2 à 0,2 µm, 7 % pour le sol argileux et 1% pour le sol sableux.

Parmi les ratios liquide/solide (10, 20, 30, 50 et 100) testés sur le sol argileux, le ratio 20 donne la masse de la fraction inférieure à 2 µm la plus grande (30,33 %). Parmi les concentrations d'hexamétaphosphate de sodium (0, 1, 5 et 10 g/l), la concentration de 1 g/l donne la masse de la fraction inférieure à 2 µm la plus grande (30,11 %). Une comparaison entre la méthode de sédimentation et celle de centrifugation des fractions inférieure à 20 µm montre que la sédimentation est la meilleure. Concernant la force de dispersion, l'agitation semble préserver les complexes plus surement que les ultrasons (30,22 % d'argiles) utilisés aux puissances 25 % (5 279 joules), 50 % (20 162 joules), 75 % (39 355 joules) et 100 % (56 227 joules).