

Thème 1

LES COMPLEXES ORGANO-MINÉRAUX DU SOL : RÔLE SUR LA DYNAMIQUE DE SEQUESTRATION DU CARBONE A L'ÉCHELLE D'UNE CLIMATOSEQUENCE (ILE DE LA REUNION)

Basile-Doelsch Isabelle, de Junet Alexis, Boucherle Amandine, Legros Samuel, Borschneck Daniel, Brun Thomas, Balesdent Jérôme, Marol Christine, Derrien Delphine, Derenne Sylvie, Templier Joëlle

A l'horizon 2100, les résultats des modèles de la répartition du C anthropique divergent : ils simulent que le réservoir terrestre actuel (sols + biomasse vivante) devient, pour le Modèle Hadley Center, une source de carbone à partir de 2070 alors qu'il devient, pour le Modèle IPSL, un puits de carbone dont la capacité de stockage croît dans les mêmes proportions que l'atmosphère et l'océan (Sarmiento and Gruber, 2002). L'actualité tend à donner raison au modèle le plus alarmiste, puisque les récents résultats de Bellamy et al. (Bellamy *et al.*, 2005) montrent que certains sols se comportent déjà comme des sources de C depuis 1978 (perte de ~13 Mt/an à l'échelle l'Angleterre et du Pays de Galles). Quoiqu'il en soit, cette divergence des modèles représente un exemple d'illustration des fortes lacunes dans la connaissance des mécanismes qui contrôlent le stockage du C dans les sols. De cette méconnaissance découle une impossibilité de quantification de la plupart des phénomènes (Arrouays *et al.*, 2003).

La communauté scientifique considère en général des hypothèses de stabilisation de nature purement chimique et des hypothèses de stabilisation de nature physique. Cependant, la complexation organo-minérale (chimisorption), en particulier avec les minéraux mal cristallisés, apparaît comme un mécanisme potentiel de stabilisation durable (Torn *et al.*, 1997). Nous étudions ici le rôle que jouent les complexes organo-minéraux (COM^x) sur la stabilisation de la MO des sols. Ces travaux s'inscrivent dans un projet financé par le programme ECCO-PNBC.

Les sols de l'île de la Réunion ont été choisis car (1) ils présentent une forte variabilité minéralogique sur un espace géographique restreint, (2) ils sont localisés sur des gradients climatiques contrastés, et, (3) ils présentent pour un même sol à la fois des zones non-cultivées et cultivées qui permettent d'investiguer des transitions de plantes en C3 par des plantes en C4. Les COM^x sont séparés par des méthodes densimétriques (Basile-Doelsch *et al.*, in prep). Les techniques analytiques mises en œuvre permettent de caractériser à la fois les phases minérales (DRX, FTIR,) mais aussi les phases organiques (COT, PyGCMS) et leur dynamique (¹³C) (Basile-Doelsch *et al.*, 2005).

Les résultats présentés sur le poster concernent cinq sols répartis sur une climatoséquence. Nous montrons que les minéraux alumino-silicatés contrôlent dans une large proportion la séquestration du C dans les sols étudiés. Les alumino-silicates pseudo-cristallisés (AlSi-PC) ont une affinité très forte pour la MO puisqu'ils peuvent complexer jusqu'à 60% de la MO dans l'un des horizons étudiés. De plus, la MO stabilisée par les AlSi-PC présente une spécificité moléculaire très contrastée en comparaison de la MO libre. Dans les sols où les AlSi-PC sont absents, la gibbsite et l'halloysite complexent la MO en moins grande quantité. Enfin, quel que soit le sol, les oxydes de Fer complexent de faibles quantités de MO. A l'échelle de la climatoséquence, nous montrons que la nature des minéraux aluminosilicatés formés au cours de la pédogenèse varie en fonction du climat. Une modification du climat est donc susceptible d'entraîner des évolutions minéralogiques et, par voie de conséquence, des modifications des stocks de C associés.

Arrouays, D., Balesdent, J., Germon, J.C., Jayet, P.A., Soussana, J.F. & Stengel, P., 2003. Contribution à la lutte contre l'effet de serre. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France?, INRA.

Basile-Doelsch, I., Amundson, R., Stone, W., Borschneck, D., Buurman, P., Moustier, S., Masin, F. & Colin, F., in prep. Mineral control of carbon pools in a soil horizon.

Basile-Doelsch, I., Amundson, R., Stone, W., Masiello, C., Bottero, J., Colin, F., Masin, F., Borschneck, D. & Meunier, J.D., 2005. Mineral control of soil organic carbon dynamic in an allophanic soil (La Réunion). *European Journal of Soil Science*, **56**.

Bellamy, P.H., Loveland, P.J., Bradley, R.I., Lark, R.M. & Kirk, G.J.D., 2005. Carbon losses from soils across England and Wales 1978-2003. *Nature*, **437**(doi:10.1038): 245-248.

Sarmiento, J.L. & Gruber, N., 2002. Sinks for anthropogenic carbon. *Physics Today*: 30-36.

Torn, M.S., Trumbore, S.E., Chadwick, O.A., Vistousek, P.M. & Hendricks, D.M., 1997. Mineral control of soil organic carbon and turnover. *Nature, London*, **389**: 170-173.



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

22-24 janvier 2006
Carqueiranne