

Profil moyen du $\Delta^{14}\text{C}$ de la matière organique du sol selon la profondeur et sous différents climats (classes de climat de Köppen-Geiger)

Plus le $\Delta^{14}\text{C}$ est négatif, plus le carbone est ancien et meilleure est la préservation de la matière organique (8).

Les 10 classes de climat de Köppen-Geiger sont :

Af ou Am (équatorial, très humide ou sous influence de la mousson),

Aw (équatorial avec un hiver sec),

BSh (steppique aride, aride très chaud),

Cwa (tempéré doux, hiver sec, été très chaud),

Csa (tempéré doux, été sec et très chaud, méditerranéen),

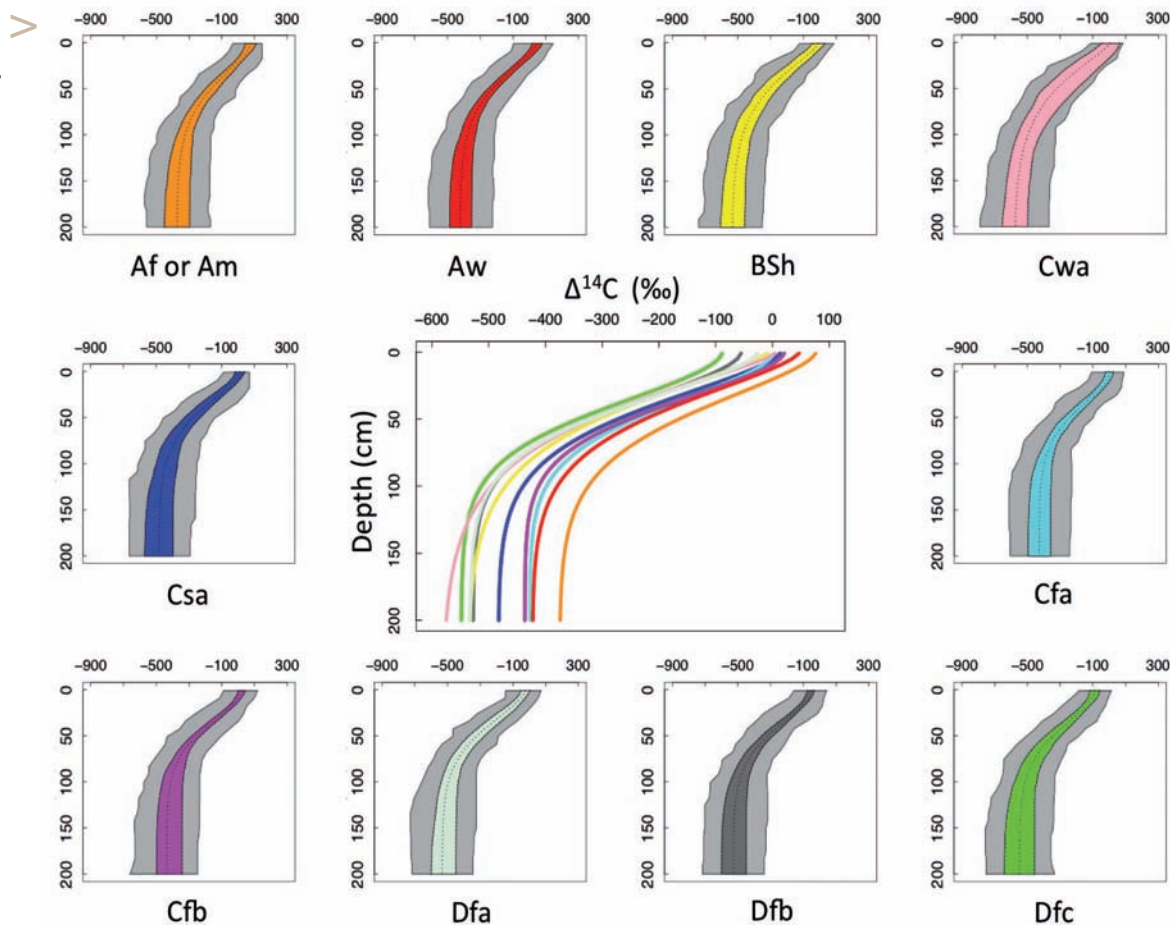
Cfa (tempéré doux, très humide, été très chaud),

Cfb (tempéré doux, très humide, été doux),

Dfa (neigeux, très humide, été très chaud),

Dfb (neigeux, très humide, été doux) et

Dfc (neigeux, très humide, été frais)



© MATHIEU ET AL. — GLOBAL CHANGE BIOLOGY 2016

(1) Ciais P et al. (2013). *Carbon and Other Biogeochemical Cycles*, in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge (Royaume-Uni) et New York (USA)

(2) Balesdent J, Arrouays D (1999) *CR Acad Agric Fr* 85, 265-77

(3) Lehmann J, Kleber M (2015) *Nature* 528, 60-8

(4) Schmidt MWI et al. (2011) *Nature* 478, 49-56

(5) Chenu C et al. (2008) *Carbon Stabilization by Clays in the Environment: Process and Characterization methods*. CMS workshop lectures. The Clay Minerals Society, Chantilly, VA. pp. 120-35

(6) Kleber M et al. (2007) *Biogeochem* 85, 9-24

(7) Basile-Doelsch I et al. (2015) *Environ Sci Technol* 49, 3997-8

(8) Mathieu JA et al. (2015) *Glob Chang Biol* 21, 4278-92

(9) Fontaine S et al. (2007) *Nature* 450, 277-80

(10) Guo L, Gifford R (2002) *Global Change Biol* 8, 34560

(11) PNUE (2012) *UNEP Year book 2012: emerging issues in our global environment*. p. 33

extérieurs qui impactent le cycle du carbone profond (8). Il a été ainsi montré que les facteurs qui influent sur les vitesses de biodégradation et la stabilisation de la matière organique en surface sont le climat puis la mise en culture, alors que la dynamique du carbone profond est contrôlée principalement par le type de sol, le climat et le type et les teneurs en argile. Cette étude illustre le lien croisé entre sols et climat (figure ci-dessus).

Parmi les études récentes qui ont marqué les esprits, celle menée par Sébastien Fontaine, de l'Inra à Clermont-Ferrand, et ses collaborateurs a mis en évidence un processus majeur de la dynamique du carbone : le « priming effect » (9). Les chercheurs ont montré que l'introduction de matière organique fraîche – exsudats racinaires^{*3} d'une nou-

velle végétation ou un enfouissement de matière organique – apporte l'énergie nécessaire aux micro-organismes du sol pour intensifier leur métabolisme et peut contribuer au déstockage de carbone ancien. Des interactions fines entre plantes et micro-organismes, notamment les champignons, peuvent ainsi conduire soit à la minéralisation, qui fournit les éléments nutritifs, soit au stockage de matières organiques, qui assure la résilience de l'écosystème.

Au-delà de son rôle primordial dans le cycle du carbone donc dans la régulation du climat, la matière organique du sol assure plusieurs fonctions et services écosystémiques majeurs : le stockage et la mise à disposition d'éléments nutritifs et énergétiques pour les plantes et les micro-organismes, l'amélioration des propriétés

physiques du sol – via l'agrégation des particules de ce dernier – ou encore la rétention et la purification de l'eau. Cependant, les pratiques conventionnelles d'agriculture intensive conduisent à une diminution massive des réserves organiques des sols (10).

Devant cette menace sur les bénéfices économiques, environnementaux et sociaux que nous procurent le carbone des sols, l'Organisation des Nations unies a annoncé sa préservation comme une priorité dans son « Year Book » de 2012 (11). ■

^{*3} Liquide excrété par les plantes au niveau de leurs racines, principalement constitué d'eau, de sels minéraux, de sucres et d'acides organiques.