

Les sols de charbonnières comme modèle d'étude d'un amendement de biochar à l'échelle des siècles

NAISSE Christophe¹, NGO Thi-Phuong¹, DAVASSE Bernard², CHABBI Abad³, RUMPEL Cornelia¹

¹IEES Paris (UPMC - CNRS), 78850 Grignon, christophe.naisse@grignon.inra.fr

²CEPAGE-ENSAP de Bordeaux, 33400 Talence

³INRA-URP3F, 86600 Lusignan

Les procédés modernes de pyrolyse, telle que la gazéification, permettent à partir de biomasses faiblement valorisables, de produire massivement des énergies renouvelables, ainsi que des résidus charbonneux (le biochar). L'amendement de biochar est une solution fortement envisagée à l'échelle globale dans le but d'augmenter la fertilité des sols, tout en séquestrant durablement d'importantes quantités de carbone dans les sols à l'échelle du siècle (Naisse et al., 2014). Cependant, si les effets induits par un apport de biochar au bout de quelques années sur les propriétés du sol commencent à être bien compris, peu d'éléments permettent d'anticiper l'évolution à l'échelle de plusieurs siècles de sols amendés par des biochars.

Nous proposons dans ce travail d'étudier les propriétés d'un sol (Alocrisol), ayant évolué depuis quatre siècles avec d'importantes quantités de charbons, provenant de l'activité passée de fabrication de charbons de bois (sol de charbonnière). Cette étude a eu pour objectif d'évaluer l'impact après plusieurs siècles d'un amendement de charbons sur les caractéristiques physicochimiques et le fonctionnement biologique du sol, vis-à-vis de la dégradation de nouveaux apports carbonés. Pour cela nous avons incubé des biochars et des résidus de plante enrichis en ¹³C dans le sol de charbonnière, ainsi que dans le sol adjacent.

Nos résultats confirment qu'un apport de charbon à long terme n'a conduit pas de modification du pH du sol, mais mettent en évidence l'augmentation importante de la quantité de carbone soluble, de la capacité d'échange cationique (CEC), et des teneurs en azote et phosphore assimilable. Ces conditions plus favorables expliquent la minéralisation supérieure d'environ 16% du biochar et du résidu de plante dans le sol de charbonnière, par rapport au sol adjacent. Cependant, l'apport de ces substrats carbonés induit dans le sol de charbonnière une inhibition de la minéralisation de la matière organique native du sol du sol (*priming effect* négatif). L'adsorption d'une fraction de carbone organique soluble à la surface de la porosité des biochars est le principal mécanisme mis cause dans ce phénomène. Différemment, le *priming effect* négatif induit par l'apport de résidu de plante dans le sol de charbonnière s'explique principalement par une dégradation préférentiellement du substrat le plus labile, au détriment de la matière organique native du sol.

Par conséquent, l'apport de biochar à long terme impacterait durablement les propriétés physicochimiques, ainsi que le fonctionnement biologique du sol. Ces sols hérités suggèrent que les biochars, tout en séquestrant massivement du carbone dans les sols, permettraient en augmentant la rétention des nutriments, de limiter l'impact environnemental des agrosystèmes à long terme envers la ressource en eau. Néanmoins, les biochars, en retenant une forte quantité de carbone soluble, limiteraient les transferts de carbone vers les horizons profonds de sol, modifiant ainsi profondément la dynamique du carbone des sols.

Naisse C., Girardin C., Lefèvre R., et al., (2014) Effect of physical weathering on the carbon sequestration potential of biochars and hydrochars in soil, *Global Change Biology Bioenergy* (en presse), doi: 10.1111/gcbb.12158.