

Titre du projet : Les mécanismes de séquestration du carbone organique des sols de montagne face au changement global

Volet : Recherche (APR n°2, 2012)

Porteur du projet : Lauric Cécillon (Irstea)

Laboratoires impliqués : Irstea, EDYTEM, EPFL (Suisse)

Bilan du projet

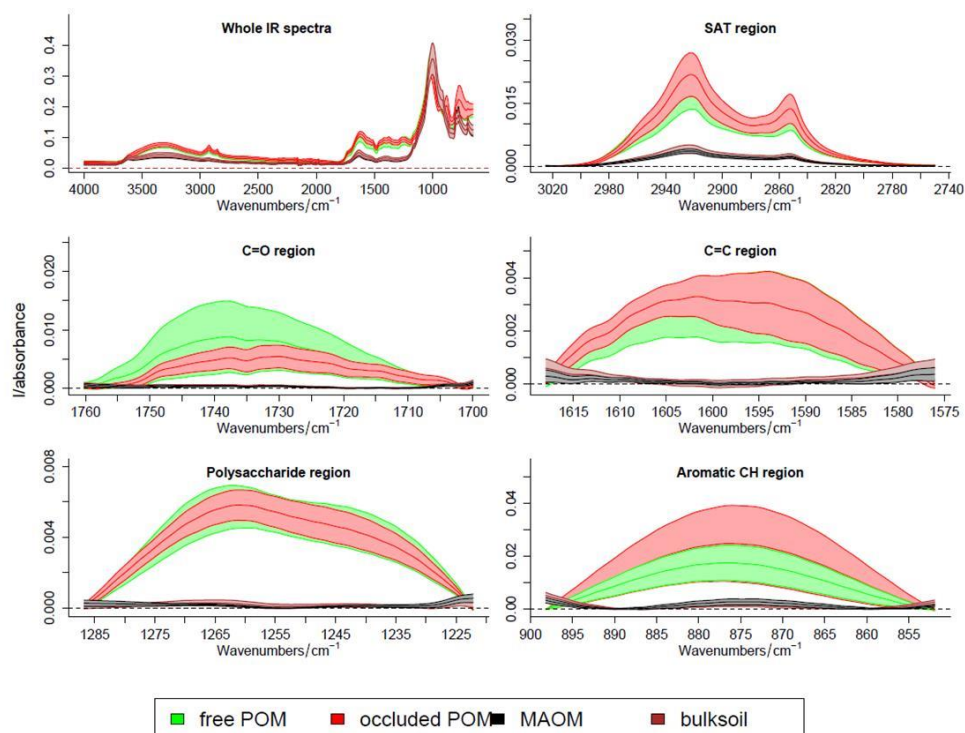
Bilan d'activité

Ce projet, partie intégrante de la thèse de J. Puissant (ED EDISCE, UGA-Irstea) proposait d'étudier les mécanismes contrôlant la séquestration du carbone (C) organique dans les sols de pâturages boisés subalpins du Jura Suisse, dans un contexte de changement climatique. Les travaux se sont portés sur une expérimentation de transplantation altitudinale de sol simulant deux scénarios de changement climatique (+2°C et -20% de précipitations ; +4°C et -40% de précipitations). En 2009, des colonnes de sol non perturbé issu du Col de Marchairuz (1400 m) ont été transplanté à la même altitude (contrôle), et à 1000 m ou à 600 m par les chercheurs de l'EPFL (Lausanne, Suisse).

L'originalité de ce projet co-financé par le Labex OSUG@2020 (10 k€) a consisté en l'étude saisonnière de la dynamique des pools de C du sol sous contrainte climatique. Les pools de C vivant (activité, taille et structure des communautés microbiennes du sol) et inertes au temps de résidence croissant (C dissous, C particulaire libre, C protégé dans les agrégats, ou C adsorbé sur les minéraux du sol) ont ainsi été suivis au cours de l'année 2012-2013. Le pool de C vivant du sol a été caractérisé par des mesures de biomasse microbienne, de PLFA et de neuf activités enzymatiques. Afin d'isoler les différents pools de C inertes du sol, une méthode de fractionnement des matières organiques des sols a été implémentée avec l'aide d'un nouvel équipement acquis dans le cadre du présent projet (Sonificateur). La chimie des pools de C inertes a été étudiée par spectroscopie de fluorescence 3D (laboratoire EDYTEM) et par spectrométrie infrarouge.

Concernant le pool de C vivant du sol, ce projet a permis de mettre en évidence que le changement climatique modifie les activités enzymatiques, mais pas la structure des communautés microbiennes. Toutefois, la manipulation climatique n'a pas modifié le pattern saisonnier de la taille des pools d'enzymes du sol. Ces résultats ont fait l'objet d'un article scientifique récemment publié (Puissant et al., 2015). Concernant les pools de C inertes du sol, ce projet a montré que la distribution et la chimie des pools de C à turnover rapides (C dissous et particulaire) diffère entre l'été et l'hiver dans les sols des pâturages subalpins du Jura Suisse. En revanche, la manipulation climatique n'a eu aucun effet direct sur la distribution et la chimie des pools de C du sol. Toutefois, la technique de spectrométrie infrarouge a révélé que les différences de composition chimique entre les pools de C particulaire libre et protégé dans les agrégats sont fortement réduites par la manipulation climatique. Ces résultats sont en cours de rédaction en vue de la soumission prochaine d'un deuxième article scientifique (Puissant et al., in prep).

Illustration (Crédit : J. Puissant) : Spectres moyen infrarouges des sols totaux (Bulk soil) et des fractions de C particulaire libre (free POM), protégé dans les agrégats de sol (occluded POM), associé aux minéraux du sol (MAOM).



Production scientifique

- **Article scientifique publié**

- Puissant J, Cécillon L, Mills RTE, Robroek BJM, Gavazov K, De Danieli S, Spiegelberger T, Buttler A, Brun JJ, 2015. Seasonal influence of climate manipulation on microbial community structure and function in mountain soils. *Soil Biology & Biochemistry* 80: 296-305

- **Article en préparation**

- Puissant J, Mills RTE, Barré P, Robroek BJM, Gavazov K, De Danieli S, Perrette Y, Spiegelberger T, Buttler A, Brun JJ, Cécillon L. Soil organic carbon pools of subalpine mountain grasslands: seasonal dynamics under a climate manipulation experiment. In prep.

- **Actes de congrès**

- Puissant J, Cécillon L, Mills RTE, Gavazov K, Robroek BJM, Spiegelberger T, Buttler A, Brun JJ, 2013. Climate effect on soil enzyme activities and dissolved organic carbon in mountain calcareous soils: a soil-transplant experiment. EGU 2013, Vienna, Austria, Volume: Geophysical Research Abstracts Vol. 15.
- Puissant J, Cécillon L, Mills RTE, De Danieli S, Gavazov K, Robroek BJM, Spiegelberger T, Buttler A, Brun JJ, 2014. Effets d'une manipulation climatique sur la dynamique saisonnière de la décomposition microbienne de la matière organique du sol. Journées d'Etude des Sols, Chambéry, Juillet 2014.



Ce projet est soutenu par le Laboratoire d'Excellence OSUG@2020 (ANR10 LABX56) financé par le programme d'Investissements d'Avenir lancé par l'Etat et mis en oeuvre par l'ANR.



Bilan financier

Budget total : 15 k€

Subvention Labex OSUG@2020 : 10 k€

Autofinancement Irstea : 5 k€

Equipement acheté à Irstea (équipement mutualisé Labex OSUG@2020) :

- Sonificateur Branson 250 : 6 k€

Fonctionnement :

- Missions terrains à Lausanne : 2 k€
- Fourniture de laboratoire et frais d'analyses (fractionnement matières organiques, mesures d'activités enzymatiques, autres analyses de sol) : 7 k€

Remerciements

Les laboratoires du Labex OSUG@2020 LECA, ISTerre, IPAG et LTHE sont remerciés pour leur appui dans la réalisation de certaines analyses des échantillons de sol de ce projet.