

Estimation de la CUE d'un sol agricole sous trois modalités de gestion

Maëlle Maestrali, Xavier Raynaud, Naoise Nunan
Institute of Ecology and Environmental Sciences-IEES, Sorbonne University

Introduction

La décomposition du carbone organique (OC) présent dans les sols peut exacerber le réchauffement climatique mais peut aussi être considérée comme une stratégie d'atténuation.

Les différentes modalités de gestion agricole affectent la structure du sol, sa porosité la disponibilité de la matière organique (OM) et les communautés microbiennes qui y vivent.

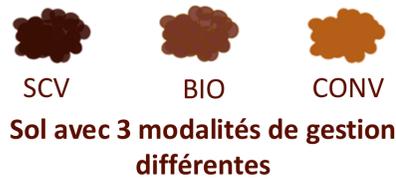
D'un point de vue microbien, le devenir du OC dans les sols dépend de la rencontre entre la OM et les décomposeurs ou les enzymes de décomposition.

L'effet de la distribution spatiale des pores et de leur taille est encore mal compris.

L'efficacité de l'utilisation du carbone microbien (CUE) est une mesure intégratrice qui peut saisir l'équilibre avec lequel les micro-organismes affectent l'accumulation et la perte du OC

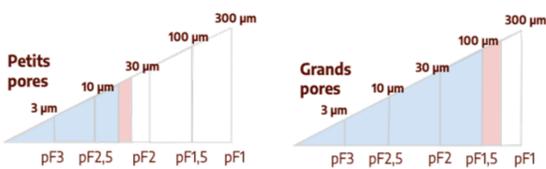
Design expérimental

Prélèvement de carottes de sol non-perturbées sur le système expérimental à long terme « La cage » à Versailles.



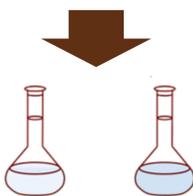
Ciblage de deux tailles de pores 30 µm et 300 µm en utilisant la loi de Jurin.

- Eau servant à ajuster le potentiel hydrique du sol
- Solution apportée à la taille de pore ciblée eau ou cocktail carboné



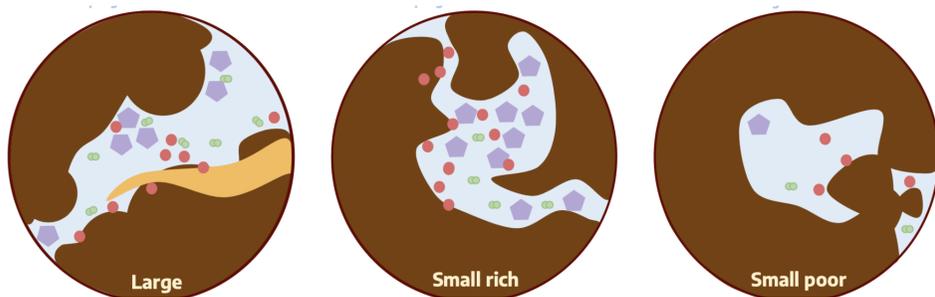
Mise en place d'incubations de courte durée (24h), mesure de la respiration (micro-GC) et du ¹³C du CO₂ (picarro).

À la fin des incubations mesure de la biomasse microbienne ¹³C.



Discussion et conclusion

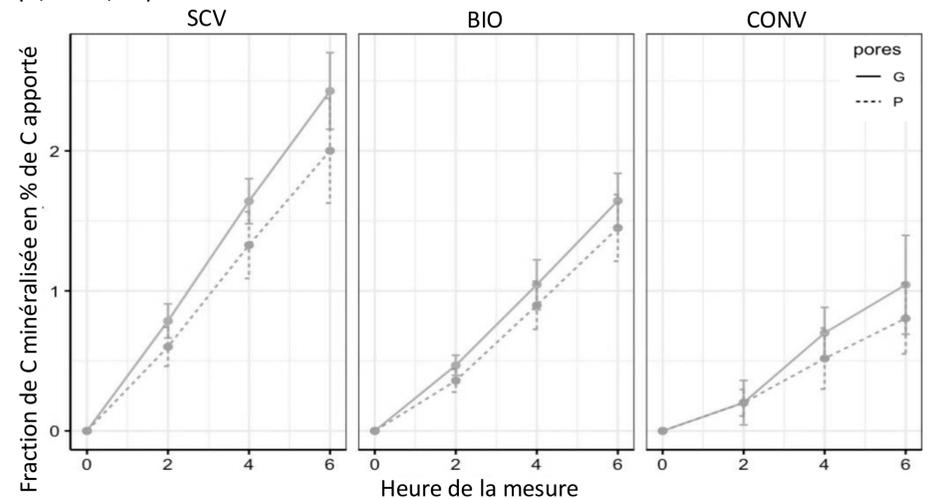
Il existe des différences significatives de CUE entre les différents systèmes agricoles mais également entre les différentes tailles de pores qui peuvent varier selon la quantité de C apportée.



Environnement à micro-échelle dans les différentes tailles de pores

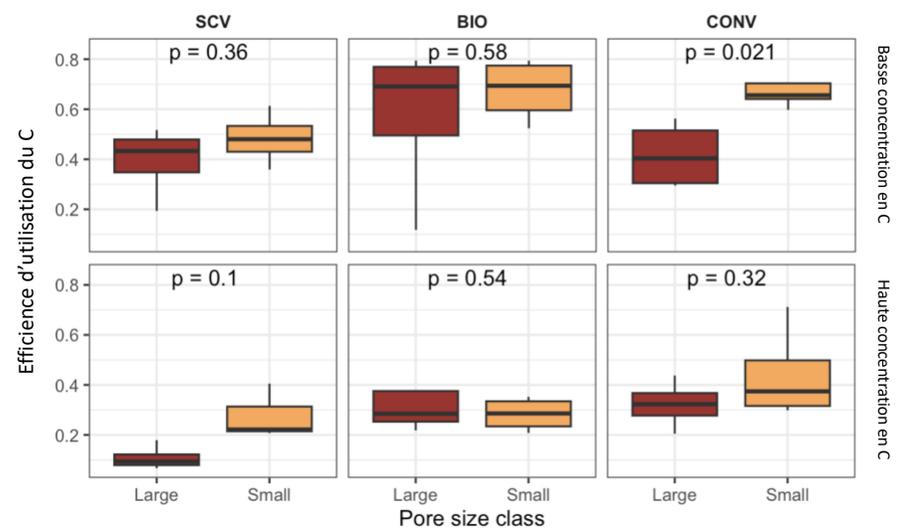
Résultats

Pour les échantillons traités avec un apport élevé de C (high= 10 µg/mg C de sol), nous montrons des effets significatifs de la taille des pores (F=10,585, p= 0,004) et du mode de gestion agricole (F=11,268, p<0,001) sur la fraction de C minéralisée. La fraction de C minéralisée observée est plus grande avec l'agriculture sous couvert végétal (2,21 ± 0,40) tandis qu'elle est la plus faible pour les sols gérés de manière conventionnelle (0,92±0,31).



Fraction de C minéralisée pour les trois types de gestion agricole dans chaque taille de pore

Des mesures de biomasse microbienne associées permettent de calculer l'efficacité d'utilisation du C (CUE). Nous mettons en évidence un effet de la concentration (p<0,001), de la modalité de gestion agricole (p<0,01) mais aussi des effets de la taille des pores (p<0,01). Avec une CUE plus élevée dans les pores de petite taille (0.48±0.21) que dans les pores de grande taille (0.36±0.21)



CUE des microorganismes dans les différentes tailles de pores pour chaque type de gestion



Les pratiques de gestion agricole impactent les communautés microbiennes même à fine échelle.

Les communautés microbiennes ont des stratégies différentes dans les différentes tailles de pore.

Perspectives

Analyses MicroResp pour évaluer la réponse respiratoire microbienne.

Analyses ADN pour identifier les communautés microbiennes.

