

Evaluation de l'effet de compléments de fertilisation sur les activités et la diversité microbienne des sols

Bastian Fabiola¹, Mathieu Olivier², Houdusse Fabrice³, Fuentes Martha⁴, Garcia Mina Jose Maria⁴, Lévêque Jean², Yvin Jean-Claude³, Maron Pierre-Alain¹, Lemenager Diane³
¹Plateforme GenoSol, UMR Agroécologie, INRA/AgroSup/Université de Bourgogne, 17 rue Sully – BP 86510 – 21065 DIJON Cedex
²UMR CNRS 5561 Biogéosciences - Université de Bourgogne - 6 boulevard Gabriel - F-21000 Dijon
³Timac AGRO International, CRIAS, 55 bv Jules Verger – 35800 - DINARD.
⁴Timac AGRO International, Poligonno Arazuri-Orcoyen, Navarra - 31160 - ESPAGNE

• INTRODUCTION

Les matières organiques (MO) influencent de nombreuses fonctions du sol et occupent une position centrale dans le cycle globale du carbone. A l'échelle de l'agro-écosystème, la productivité primaire est sous la dépendance du **recyclage des matières organiques du sol (MOS)** par l'action des organismes **décomposeurs** qui minéralisent les composés organiques, libérant ainsi les nutriments nécessaires à la croissance végétale. **La gestion des MOS dans les agrosystèmes apparaît comme un enjeu majeur** : dont dépendent le maintien de la productivité et la durabilité des pratiques agricoles. **L'utilisation de compléments de fertilisation pourrait contribuer à une telle gestion.** Avec une efficacité démontrée dans de nombreux essais au champ, leur **modalité d'action**, notamment en termes d'impact sur la composante microbienne du sol, **reste encore très peu connue.**

• OBJECTIF

Tester l'influence de l'apport d'un complément de fertilisation (Pheoflore, constitué d'extraits d'algues et coquillers marins broyés) sur :
 • les **communautés microbiennes du sol** (biomasse totale), et
 • le fonctionnement du sol en termes de **dynamique des matières organiques**. L'influence de la dose d'apport du complément de fertilisation et du type de sol ont également été appréhendés.

• METHODOLOGIE

Prélèvements sur deux sols de grande culture

Rethoville :
Sol sablo-limoneux pH 5.9
La Hogue :
Sol limono-argileux pH 8



Construction des microcosmes

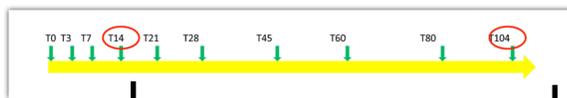
Afin de quantifier l'effet de ces composés apportés sur la minéralisation de différents pools de carbone dans le sol, de la paille de blé au ¹³C a été incorporée ou non dans chaque série de microcosmes. Chaque traitement a été réalisé en triplicats. Différents traitements ont été réalisés afin :

- l'effet de la dose à laquelle est apporté le complément de fertilisation
- évaluer séparément l'effet des deux constituants principaux du complément de fertilisation (coquillers marins/pheoflore).

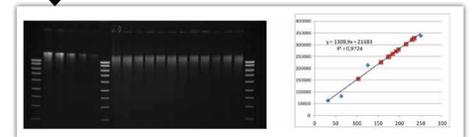
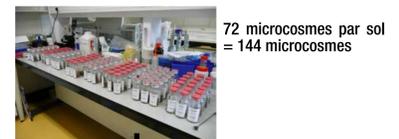


Cinétique de minéralisation et réponse quantitative de la communauté microbienne à l'apport des compléments de fertilisation

La cinétique de minéralisation a été suivie régulièrement pendant les 104 jours d'incubation et la biomasse moléculaire a été évaluée aux temps T14 et T104 jours.



Quantification du CO₂ produit (en partenariat avec la plateforme ISO-TOP de l'université de Bourgogne)
 CO₂ totale : chromatographie en phase gazeuse
¹³CO₂ : spectrométrie de masse de rapport isotopique



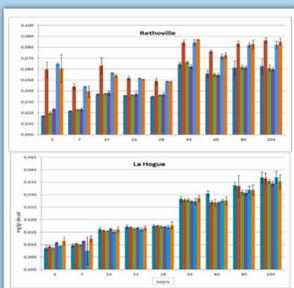
• RESULTATS

Cinétique de minéralisation

Respiration totale (microcosmes sans apport de paille de blé) :

Rethoville : l'apport de coquillers marins entraîne une augmentation de la minéralisation basale.

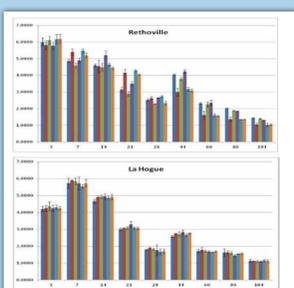
La Hogue : Le pheoflore apporté à la dose x3 augmente la minéralisation au temps 3



Minéralisation de la matière organique du sol dans les microcosmes amendés

Rethoville : suite à l'apport de coquillers marins, Stimulation ponctuelle (T3) de la minéralisation. Effet stimulateur retardé de l'apport de Pheoflore à la dose x3.

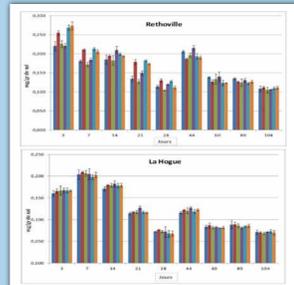
La Hogue : Petit effet stimulateur du Pheoflore x3 à 21 jours.



Respiration totale (microcosmes avec apport de paille de blé)

Rethoville : Les coquillers marins stimulent la respiration totale du sol pendant les trois premières semaines d'incubation. Un effet précoce du Pheoflore en combinaison avec les coquillers marins est observé.

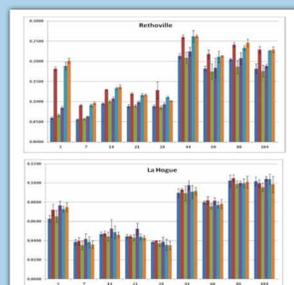
La Hogue : l'apport de pheoflore à la dose x3 induit une légère stimulation de la minéralisation



Minéralisation de la paille de blé

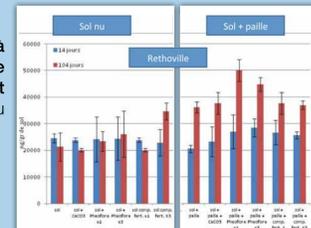
Rethoville : L'apport de coquillers marins stimule la minéralisation de la paille. Effet stimulateur précoce du Pheoflore x3.

La Hogue : Peu de stimulation par l'apport de coquillers marins et/ou de Pheoflore.



Biomasse moléculaire

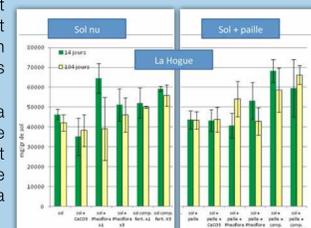
Rethoville effet stimulateur à long terme pour le complément fertilisant en dose x3; pas d'effet du coquiller marin.



Sol de Rethoville avec paille effet stimulateur du Pheoflore précoce et tardif.

La Hogue

Une stimulation de la biomasse moléculaire est observée suite à l'apport de Pheoflore seul ou en combinaison avec les coquillers marins. La dose d'apport a également une influence significative sur l'effet observé. L'effet Pheoflore n'est durable que pour la dose x3.



Sol de La Hogue avec paille l'apport de complément fertilisant stimule la biomasse microbienne à long terme.

• CONCLUSIONS

Les premiers résultats montrent un effet significatif de l'apport de complément de fertilisation sur la dynamique de la matière organique dans le sol.

Le pH du sol ainsi que la dose à laquelle est apporté le complément de fertilisation sont des paramètres importants de modulation de l'effet observé. L'effet du Pheoflore ne semble pas synergique avec l'effet des coquillers marin. L'effet sur la biomasse microbienne est plus ou moins durable selon qu'il est apporté seul ou en combinaison avec des coquillers marins.

Dans les deux sols testés, la caractérisation des communautés microbiennes par des outils moléculaires (quantification de la biomasse moléculaire) montre une influence du Pheoflore sur la biomasse microbienne.

• PERSPECTIVES

La caractérisation des communautés microbiennes par des outils moléculaires permettra de quantifier l'abondance des bactéries et des champignons présents dans le sol.

(PCR quantitative des gènes ribosomiques 16S et 18S pour quantifier respectivement les bactéries et les champignons)

