

FERTILITE BIOLOGIQUE DES SOLS DANS UN RESEAU DE FERMES LORRAINES : UN SUIVI SUR 3 ANS

Thiébaud Simon¹, Sophie Maillant¹, Sophie Deschaumes², Séverine Piutti²

¹Chambre Régionale d'Agriculture Grand Est – 9 rue la Vologne – 54520 Laxou

²UMR 1121 Laboratoire Agronomie et Environnement – Université de Lorraine/INRA – 2 avenue de la forêt de Haye – 54500 Vandoeuvre-lès-Nancy

Contexte.

Les agriculteurs et les acteurs agricoles se préoccupent de l'état des sols et de ses conséquences sur la production à travers la "fertilité biologique des sols". Ces préoccupations, partiellement comblées, aboutissent à un besoin de mesures "au champ" dans les parcelles agricoles. Par ailleurs, le contexte agricole lorrain, qui était historiquement caractérisé par des exploitations de type "polyculture élevage", évolue vers des exploitations agricoles spécialisées plutôt de type céréalières. Ces systèmes de culture contrastés, tant sur la diversification de la rotation que des pratiques agricoles (travail du sol, gestion des intercultures, fertilisation organo-minérale...), peuvent générer des nouvelles trajectoires d'évolution des teneurs et stocks en matière organique des sols (MOS). Les MOS sont le pilier de la fertilité des sols et permettent d'assurer un certain nombre de services écosystémiques de régulation la "régulation du climat à travers le stockage de carbone (C)" et la "fourniture d'éléments minéraux".

Dans le cadre du programme PSDR4 « ASTRAL » nous avons cherché à identifier les impacts des changements de systèmes de culture en s'appuyant sur un réseau de 13 exploitations localisées dans la vallée de la Seille. Pendant 3 ans, des parcelles de ces exploitations ont été suivies en s'appuyant sur des enquêtes de pratiques, des mesures de terrain et de laboratoire. L'hypothèse de travail est que le gradient de système d'exploitation existant sur le bassin de la Seille est à l'origine d'un gradient de natures et de quantités de MO apportées au sol susceptible de modifier de façon différentielle les communautés microbiennes des sols et les fonctions de minéralisation de la MO et de stockage du C.

1. Matériel et méthodes

a. Critères de sélection des parcelles

Nous avons travaillé sur un réseau d'exploitations agricoles, déjà enquêtées notamment dans le cadre des opérations « Agri-mieux », présentant des systèmes de culture différents de façon à disposer d'un gradient d'intensité d'apports de MO (quantité et qualité). Pour limiter la variabilité liée au sol et à la culture en place, la sélection des parcelles sur ce réseau repose chaque année sur trois critères :

- un type de sol similaire sur le plan agronomique, un NEOLUVISOL ou un BRUNISOL luvique, non rédoxique, de texture limoneuse à limono-argileuse ne présentant pas ou très peu d'éléments grossiers et non calcaire
- des systèmes de culture avec des règles de décision définies et un accès aux pratiques agricoles sur les 5 ans précédant l'étude,
- des parcelles cultivées en blé d'hiver l'année de l'étude.

b. Mesures effectuées

Des échantillons de sol ont été prélevés sur l'horizon 0-15 cm. Des mesures classiques (CEC, pH, C, N, P, K, ...) ainsi qu'une granulométrie ont été réalisées. En complément, le laboratoire Celesta-Lab a effectué des mesures de potentiel de minéralisation C et N ainsi l'état de la MO du sol par fractionnement granulométrique. Différentes variables microbiennes ont été déterminées : mesures d'activités enzymatiques en lien avec les cycles biogéochimiques (C, N, P, S), mesures de pools de C et N plus ou moins labiles (biomasse microbienne carbonée et azotée, extraits C et N à l'eau chaude).

c. Simulations

Le logiciel SIMEOS AMG (Agro-Transfert RT – INRA de Laon) a été mis à contribution pour simuler l'évolution du stock de C dans le sol et de la teneur en C de l'horizon travaillé. Les simulations ont été réalisées pour chaque parcelle à partir des données analytiques et des renseignements (rotation, rendements, travail du sol, fertilisation organique, ...) fournis par les exploitants lors des enquêtes.

2. Résultats

a. Parcelles suivies durant l'étude

L'ensemble des combinaisons, durée de la rotation/gestion des pailles/type de fertilisation, n'ont pas pu être toutes considérées. Les parcelles retenues semblent toutefois couvrir l'ensemble des pratiques sur le secteur d'étude.

b. Caractérisation pédologique

Les sols des parcelles étudiées ont fait l'objet d'une caractérisation par sondage tarière. Les analyses chimiques et granulométriques ont permis de définir quelques valeurs moyennes : teneur en argile 25%, pH eau 6,7, CEC 14,98Cmol+/kg, et de confirmer l'absence de calcaire.

c. Fractionnement de la matière organique

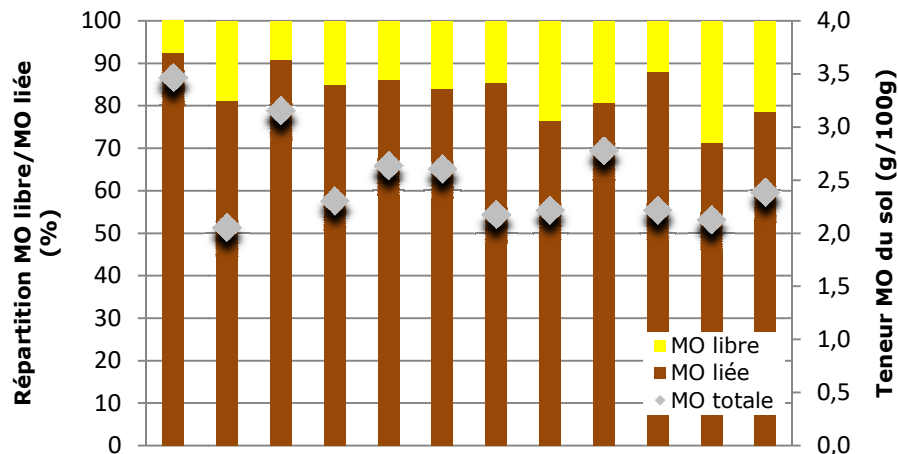


Figure 1 : Teneur en MO et proportions de MO libre et liée de 12 parcelles sur 13, suivies en 2017

Les teneurs en MO sont assez élevées (toujours supérieures à 2%). La proportion de MO liée dans ces systèmes de culture est comprise entre 71% et 92% ce qui est en cohérence avec les données de la littérature scientifique.

d. Analyses enzymatiques

Les activités enzymatiques du sol sont modulées par les pratiques de gestion de MO. Les valeurs d'activités B-Glucosidase et N-acétylglucosaminidase sont significativement plus fortes dans le cas des parcelles présentant des rotations longues (3 parcelles/4).

3. Simulations de l'évolution des stocks de Carbone

Les simulations montrent que l'évolution des stocks dépend d'une combinaison de pratiques agricoles. La combinaison des modes de gestion des pailles et du type de fertilisation par exemple ne permettent pas d'expliquer seule la dynamique du C dans les sols.

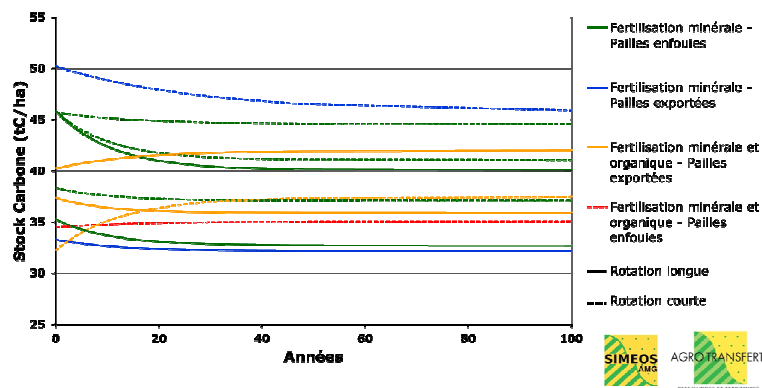


Figure 2 : Simulations du stock de C effectuées avec le logiciel SIMEOS AMG (Agro-Transfert RT – INRA de Laon) sur 12 parcelles sur 13, suivies en 2017