

DELUZ Cédric (2019) : Comparaison des propriétés de la matière organique du sol sous agriculture de conservation et labour conventionnel sur le plateau suisse, telle que révélée par l'analyse thermique Rock Eval

Dans le contexte actuel il devient urgent de rehausser les taux matière organique (MO) des sols agricoles tant pour l'enjeu alimentaire à long terme, que pour l'enjeu environnemental et climatique (séquestration du carbone). Ce travail cherche à esquisser un bilan comparatif sur le plateau Suisse entre l'agriculture de conservation (AC) (sur laquelle repose les espoirs de rehaussement) et le labour conventionnel (L). Ce bilan a pour objectif de déterminer en conditions « réelles » (au sein d'exploitation agricole) i) lequel de ces deux systèmes (AC et L) est le plus apte à rehausser la teneur en MO et ii) quelle qualité de MO est stockée dans le sol par ces systèmes. Motivé par les résultats de précédents travaux, ce travail étudie également les relations entre l'indice de vulnérabilité du sol (le ratio carbone organique (Corg) sur l'argile) et la qualité de la matière organique. La texture, la teneur et la qualité de la MO (avec l'analyseur thermique Rock Eval) ont été analysées sur 28 parcelles en AC et 17 parcelles en L sur un gradient de profondeur : 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 et 30-40 cm. De plus la qualité structurale du sol a été déterminée avec la méthode du test à la bêche. Tous les paramètres mesurés ont été comparés entre AC et L pour chaque profondeur et des modèles linéaire, logarithmique et de Piecewise ont été réalisés pour déterminer la relation entre les différentes proportions de pools de matière organique et l'indice de vulnérabilité du sol. Les résultats montrent qu'il n'y a pas de différence significative en termes de teneur de MO entre AC et L en considérant l'ensemble du profil d'étude (0-40 cm). Seule une relocalisation de la MO est à signaler à 0-5 cm à l'avantage de l'AC et à 20-30 cm à l'avantage du L. La MO semble plus humifiée en AC qu'en L, en particulier pour les couches 10-20, 20-30 et 30-40cm. Des relations entre l'indice de vulnérabilité du sol et la proportion des différentes formes de MO ont effectivement pu être mises en avant dans ce travail. Plus le ratio Corg : argile diminue plus les proportions de pools labiles de MO sont minéralisés jusqu'à un seuil de 7.7 %. Une fois ce ratio passé, ce sont principalement les proportions des pools réfractaires qui diminuent avec le ratio. Ces résultats permettent de conclure que hormis une relocalisation de MO dans le profil qui s'explique par le travail du sol (déjà démontré à maintes reprises dans la littérature), la comparaison AC et L est trop imprécise pour observer de réelle différence. Il faudrait étudier les itinéraires techniques de chaque agriculteur en détail pour pouvoir identifier les pratiques déterminantes pour le stockage de MO et la qualité associée. En outre les résultats montrent que la prise en compte de l'argile via l'indicateur de vulnérabilité du sol explique le comportement des proportions des différentes pools de la MO et permet de distinguer deux dynamiques de minéralisation, la première s'attaquant principalement à la MO labile et la seconde à la MO réfractaire. Le seuil de basculement identifié (ratio Corg : argile = 7.7 %) marque également la limite entre une qualité structurale moyenne et

mauvaise et semble donc lié avec le changement de dynamique de minéralisation. Pour consolider ces conclusions une étude complémentaire serait nécessaire pour détailler les relations entre MO (quantitatif et qualitatif), argile, biologie, qualité structurale et pratiques culturales.

Summary

In the current context, it is becoming urgent to raise the soil organic matter (SOM) rates of agricultural soils both for the long-term food issue and for the environmental and climate issue (carbon sequestration). This work seeks to outline a comparative assessment on the Swiss plateau between conservation agriculture (CA) (on which hopes of enhancement are based) and conventional tillage (CT). The objective of this assessment is to determine under "real" conditions (on farm) i) which of these two systems (CA and CT) is most likely to increase the SOM content and ii) what quality of SOM is stored in the soil by these systems. Motivated by the results of previous work, this work also studies the relationship between the soil vulnerability index (the soil organic carbon (SOC) ratio on clay) and the quality of organic matter. The texture, content and quality of the SOM (with the Rock Eval thermal analyzer) were analyzed on 28 CA plots and 17 CT plots on a depth gradient: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 and 30-40 cm. In addition, the structural quality of the soil was determined using a spade test method. All measured parameters were compared between CA and CT for each depth and linear, logarithmic and piecewise models were performed to determine the relationship between the different proportions of organic matter pools with the soil vulnerability index. The results show that there is no significant difference in SOM content between CA and CT when considering the entire study depth (0-40 cm). Only a relocation of the SOM is to be reported at 0-5 cm for the benefit of the CA and at 20-30 cm for the benefit of the CT. The SOM seems more humified in CA than in CT, especially for layers 10-20, 20-30 and 30-40cm. Relationships between the soil vulnerability index and the proportion of different forms of SOM could indeed be highlighted in this work. The more the ratio SOC: clay decreases, the more the proportions of labile pools of SOM are mineralized up to a threshold of 7.7%. Once this ratio is passed, it is mainly the proportions of refractory pools that decrease with the ratio SOC: clay. These results lead to the conclusion that, apart from a relocation of SOM in the profile due to tillage (already demonstrated many times in the literature), the CA and CT comparison is too imprecise to observe any real difference. Each farmer's technical itineraries should be studied in detail in order to identify the practices that are crucial for the storage of SOM and the associated quality. In addition, the results show that taking clay into account via the soil vulnerability indicator explains the behaviour of the proportions of the different SOM pools and makes it possible to distinguish two mineralization dynamics, the first mainly targeting labile SOM and the second refractory SOM. The identified tipping threshold (SOC: clay ratio = 7.7%) also marks the link between medium and poor structural quality and therefore seems to be related to the change in mineralization dynamics. To consolidate these conclusions, a complementary

study would be necessary to detail the relationships between SOM (content and quality), clay, biology, structural quality and cultural practices.