

Stockage du carbone et impact des pratiques culturales sur le sol : quelques résultats récents d'un projet national

JEAN-YVES CAHUREL¹

¹ IFV pôle Bourgogne - Beaujolais - Jura - Savoie

Email: jean-yves.cahurel@vignevin.com

Les matières organiques (MO) jouent un rôle important dans le fonctionnement global du sol, au travers de ses composantes physique, chimique et biologique. En particulier, leurs propriétés confèrent au sol des aptitudes plus ou moins importantes en termes de limitation du ruissellement, de l'érosion ou du tassement, tout en permettant le stockage et la fourniture d'éléments minéraux. Elles jouent également un rôle majeur dans la fonction épuratrice du sol en améliorant la rétention des micropolluants organiques et des pesticides. Enfin elles permettent de stocker du carbone dans les sols et ainsi de participer à la réduction de l'émission des gaz à effet de serre et à lutter contre le changement climatique.

Toutefois, la complexité de ces matières organiques, liée à leur diversité (composition chimique, propriétés physico-chimiques, granulométrie, dégradabilité/durée de vie) rend le diagnostic de statut et de fonctionnement organique du sol assez délicat et, en conséquence, leur gestion pratique reste difficile.

C'est pourquoi l'IFV a bâti un programme ambitieux de façon à améliorer le conseil de gestion de la matière organique en sols viticoles.

Le réseau national MO

Un réseau d'expérimentations, mis en place en 2009-2010 par l'IFV au niveau national, comporte 6 sites expérimentaux répartis dans 5 régions viticoles : Beaujolais, Côtes du Rhône, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Vallée de la Loire (figure 1). Il a pour objectif d'améliorer le conseil de gestion de la matière organique des sols viticoles, par une meilleure connaissance du type de produit à apporter en liaison avec les besoins au niveau du sol et les effets attendus, tout en prenant en compte les conditions pédo-climatiques et les conditions d'entretien du sol ainsi que les exigences régionales en termes de vin à élaborer. Les amendements organiques utilisés (apport tous les 4 ans) peuvent varier d'une région à une autre, en fonction des gisements régionaux, mais le témoin de référence, sans apport de MO exogène, est commun à toutes les situations (désherbé, broyage des sarments sur l'inter-rang). Des modalités enherbées sur l'inter-rang ont également été intégrées dans certains sites (Midi-Pyrénées). Les mesures à réaliser sont communes, de

même que les protocoles de prélèvements pour analyse de terre ou de végétaux.



Figure 1 : Le réseau national MO

Le projet OAD MO

Le projet OAD MO (2017-2019), financé par FranceAgriMer et porté par l'IFV, a permis de synthétiser les résultats obtenus sur les 8 premières années de suivi du réseau MO.

Les données acquises ont également été utilisées pour paramétrer et valider pour la viticulture le modèle AMG, qui calcule l'évolution du stock de carbone organique (et donc de matière organique du sol) sur le long terme (figure 2). Un prototype d'outil de simulation a été dessiné au cours de ces travaux, en tenant compte des usages envisagés par les conseillers partenaires du projet, pour donner lieu à un outil d'aide à la décision (OAD).

**Le bilan humique à la parcelle pour la vigne
Une prévision à long terme avec le modèle AMG***

Les principes du calcul : $dC/dt = k_2 m - k_1 C_a$

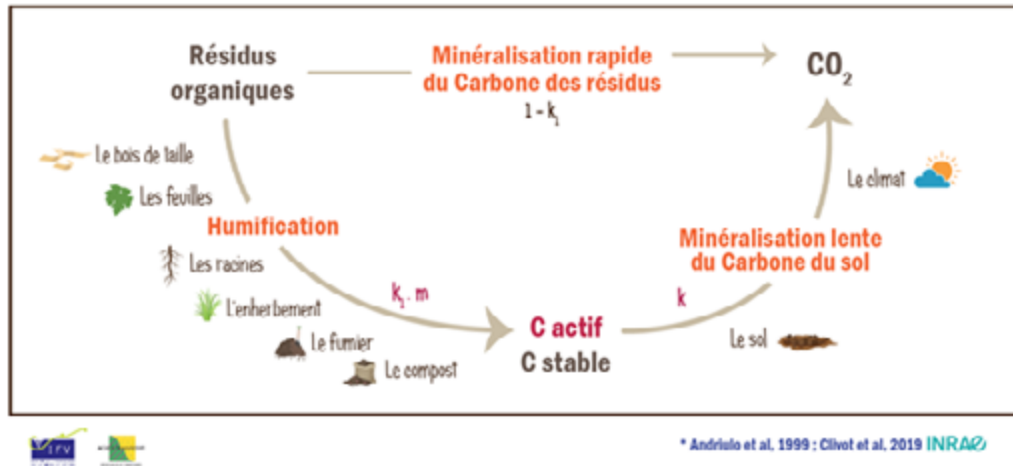


Figure 2 : Le modèle AMG vignes

A terme, l'outil permettra aux conseillers viticoles d'organiser des actions de sensibilisation et de formation auprès des viticulteurs, sur l'intérêt, les principes et les moyens de gérer l'état organique des sols de leur parcelles, en lien ou non avec le stockage de carbone.

Pour donner une idée de l'intérêt de l'OAD, des fiches ont été réalisées en simulant l'évolution du stock de carbone de différents scénarios de pratiques culturales à partir d'une situation initiale et ceci sur les différents vignobles du réseau MO et pour différentes situations de sols, représentatives de la région considérée. Ils prennent en compte principalement les leviers amendements organiques et couverts végétaux.

Quelques résultats de ce projet sont présentés ici.

Stockage de carbone et exemples de scénarii pour les vignobles du Sud-Ouest

Le stockage du carbone dans les sols est un moyen de compenser en partie les émissions de gaz à effet de serre liées à l'activité humaine (voir présentation précédente et consulter sur Youtube : *La Minute Vignevin : Qu'est-ce que le stockage carbone dans les sols ?*). L'OAD présenté ci-dessus a permis d'évaluer l'intérêt de différents scénarii à stocker du carbone sur le long terme, en particulier en conditions de vignoble du sud-Ouest (voir fiche distribuée).

Enherbement et amendements organiques : quels véritables impacts pour le sol ?

Les résultats obtenus sur le réseau national MO ont mis en évidence l'impact des pratiques testées sur le sol. Les données présentées ci-dessous ont été obtenues sur la tranche de sol 0-15 cm après 8 années d'expérimentation, soit 2 apports d'amendements organiques à t 0 et t + 4 ans (le total des 2 apports est indiqué sous les histogrammes, exprimé en matière brute par ha) mais avant le 3e apport à t + 8 ans.

- *Amélioration de la teneur en carbone du sol :*

Globalement l'apport d'amendements organiques améliore la teneur en carbone du sol et donc sa teneur en MO. Les différences significatives sont cependant rares. Le faible nombre d'années de recul (8 ans) couplé aux quantités relativement modérées apportées peut expliquer ce résultat : le taux de carbone dans le sol évolue lentement et 8 années correspondent à un délai court à l'échelle des transformations dans le sol. Le carbone se distribue également de façon très hétérogène au niveau du sol, rendant plus difficile la mise en évidence de différences significatives. L'effet bénéfique de l'enherbement sur la teneur en carbone du sol a déjà été montré par ailleurs et est confirmé ici.

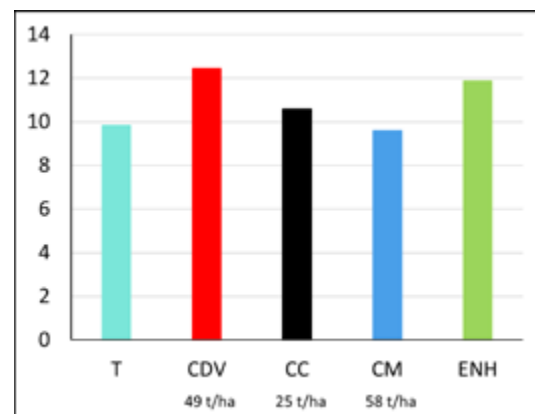


Figure 3 : Teneur en C du sol (g/kg) sur 0-15 cm - parcelle de Fronton

- *Amélioration de la vie microbienne du sol :*

Les résultats sont plus nets sur l'augmentation de la biomasse microbienne du sol, cet indicateur biologique pouvant être considéré comme un indicateur précoce du changement de statut organique du sol.

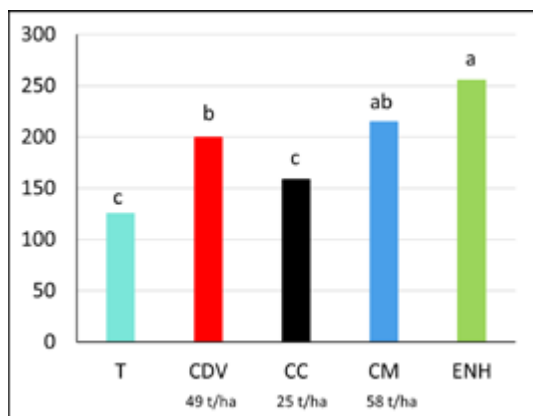


Figure 4 : Biomasse microbienne (mg C/kg) sur 0-20 cm - parcelle de Fronton

- *Amélioration de la capacité d'échange cationique (CEC)*

La CEC est également augmentée par l'apport d'amendements organiques, en lien avec l'augmentation du taux de MO.

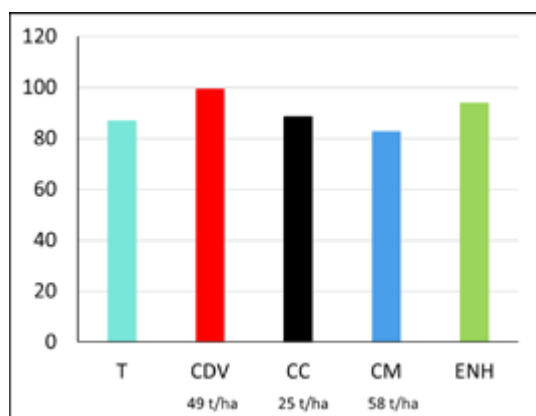


Figure 5 : CEC du sol (méq/kg) sur 0-15 cm - parcelle de Fronton

- *Enrichissement en éléments minéraux*

Outre du carbone, les amendements organiques apportent également des éléments minéraux tels que l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium ou le magnésium, qui seront disponibles à plus ou moins long terme pour la vigne. Cet apport est fonction de la richesse du produit en éléments et des quantités apportées.

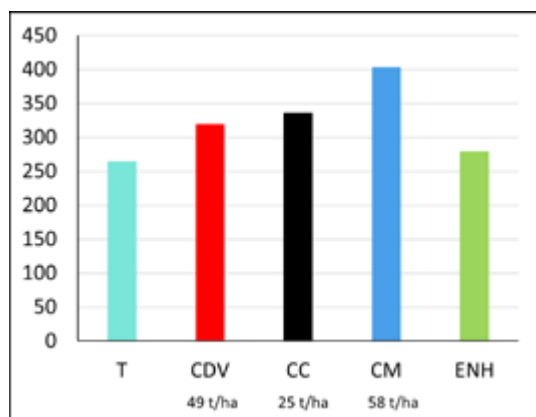


Figure 6 : Teneur en P₂O₅ du sol (mg/kg) sur 0-15 cm - parcelle de Fronton

- *Augmentation du pH en sol acide*

Contrairement à une idée reçue et conformément à des études réalisées en grandes cultures, les amendements organiques testés dans le réseau national MO améliorent généralement le statut acido-basique des sols acides.

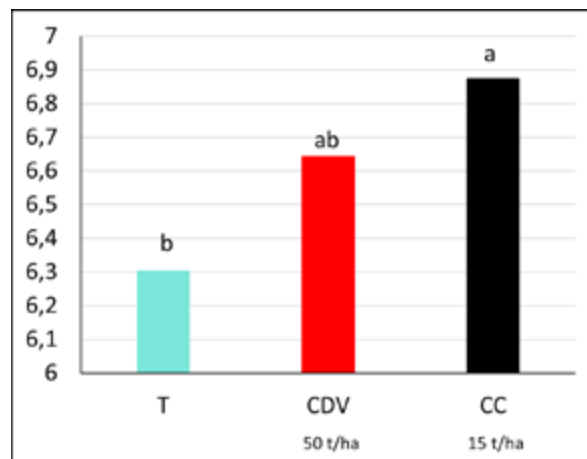


Figure 7 : pH eau du sol sur 0-15 cm - parcelle du Beaujolais

CONCLUSION

Le réseau national MO et le projet OAD MO ont permis d'acquérir des références sur la gestion de la MO des sols viticoles, références jusqu'alors très ponctuelles. Les résultats obtenus montrent tout l'intérêt des pratiques testées (apport d'amendements organiques, enherbement) sur la gestion durable des sols viticoles : amélioration de la teneur en MO, de la vie microbienne des sols, de la CEC... D'autres impacts, non mesurés sur le réseau, pourraient compléter cette liste (effets sur l'érosion, le ruissellement, le tassement...).

Ce réseau et ce projet ont également permis d'aboutir à un prototype d'OAD qui permettra à terme aux conseillers viticoles d'organiser des actions de sensibilisation et de formation auprès des viticulteurs, sur l'intérêt, les principes et les moyens de gérer l'état organique des sols de leurs parcelles, en lien ou non avec le stockage de carbone. Sur cette partie stockage de carbone, cet OAD est également intégré à un outil plus large de diagnostic carbone développé par l'IFV pour la viticulture.