



Implanter des couverts végétaux entre deux cultures augmente-t-il les stocks de carbone du sol ?

Synthèse réalisée par Vincent Chaplot,

Voir aussi « Semis direct et stockage de carbone dans les sols » et « Agroforesterie et stockage de carbone dans les sols »

Questionnement initial :

Peut-on accroître les stocks de carbone des sols agricoles via l'implantation de couverts végétaux (et autres cultures intermédiaires) entre les cultures ? C'est la question qui a été débattue sur la liste de discussion de l'AFES pendant la semaine du 23 au 27 Novembre 2020 et ayant pour objectif de faire l'état des faits et données scientifiques disponibles pour les sols Français métropolitains. L'objectif était ainsi de partager données et points de vue pour permettre à tous de se forger une opinion.

Résultats en France métropolitaine :

En France trois études publiées traitent de couverts végétaux et de stocks de carbone du sol :

L'étude de Dimassi et al (2014, à Boigneville dans le nord de la France s'intéresse aux stocks de carbone des 60 premiers centimètres de sol. Dans la rotation maïs-blé d'hiver, un couvert d'avoine/vesce est implanté à la récolte du blé (en juillet) et détruit en mai suivant au semis du maïs. Les auteurs montrent que sur 9 ans (2002-2011) les stocks de carbone se sont accrus de $1.3 \pm 1.4 \text{ t ha}^{-1}$, soit $0.144 \pm 0.155 \text{ ton ha an}^{-1}$ mais que cette différence n'est pas significative. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880914000942?casa_token=UquRuC51RykAAAAA:TuFKTAnI770zxJQgqYNSRSTbzsSgixnYttpu-k42hOON1h5AFwkmcSog3zLecBA9mlmODrG-keg

Constantin, et al 2010, qui publient des résultats issus du premier mètre du sol de Boigneville, de Thibie (un autre site du Bassin Parisien) et de Kerlavic en massif Armoricaïn, s'intéressent à l'impact de couverts de crucifère (Boigneville, Thibie) et de ray gras (Kerlavic) dans une parcelle cultivée issue de prairie permanente. Cet article qui ne mesure pas les stocks de C (les estime à partir de ceux de N ; un échantillon composite par parcelle) montre l'absence d'impact des couverts à Boigneville et Thibie et un effet positif à Kerlavic ($0.33 \text{ ton ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$).

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880909003089?casa_token=m2a9UZhPKwoAAAAA:596MqbeXnS7iOUvVrrl5r8ruJAIS9esJyAQ5jbSqcknAAz8dFTzc9Bk_Wu6dcyqfix3HJbX-oFA

Enfin Autret et al. (2016, qui étudient le site expérimental de La Cage (Versailles) vieux de 16 ans, indiquent que le traitement sous agriculture de conservation pour lequel des couverts sont implantés de façon permanente ou non conjointement à l'abandon du travail du sol et à l'allongement de la rotation (maïs/luzerne,/pois/blé versus colza,/pois/blé) a accru les stocks de carbone de $0.63 \text{ ton ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ ce qui correspond à une différence significative. Cet accroissement est expliqué par un apport supérieur de carbone au sol estimé par voie de modélisation, du couvert maïs aussi du maïs et de la luzerne remplaçant le colza.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880916303760>



Au niveau mondial, une étude d'analyse de donnée internationale existe (Poeplau et Don, 2015, <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.10.024>). Cette étude qui compile des travaux sur les premiers centimètres du sol (0-5 à 0-30cm) indique que la hausse moyenne est de $0.35 \text{ ton ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ sans que ne soit indiqué si ceci correspond à des différences significatives. Le lecteur peut toutefois noter que 13 études montrent une diminution des stocks de carbone contre 24 une augmentation et qu'au vu des données disponibles la médiane des valeurs est voisine de $0.1 \text{ ton ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$.

En conclusion :

En France, deux sites sur 4 montrent un accroissement des stocks de carbone du sol consécutif de l'implantation de couverts ce qui rend impossible toute généralisation. Il est d'autant plus difficile de conclure sur l'impact des couverts que certains sites n'ont été échantillonnés qu'en surface, d'autre ont estimé les stocks de carbone à partir de ceux d'azote et que l'effet des couverts a parfois été cumulé à celui de l'allongement des rotations ou le remplacement de cultures à faible production de biomasse racinaire (colza) par des cultures fortes en racine (maïs, luzerne).

Il est donc urgent d'uniformiser les protocoles (« *dans de nombreux essais on compare pommes et oranges* ») et de disposer d'au moins un site de référence par région voire par département (« *sans cela nous continuerons à spéculer sur des questions cruciales*»), y compris ultramarin (« *les sites ultramarins sont super car tout y va plus vite, alors que dans l'hexagone il faut attendre 40 ans* »)

Enfin un intervenant de noter que « *les émissions de N_2O compensent en partie le gain permis par le stockage de C. Cela montre qu'il est important de ne pas rester dans le monocritère, d'autant plus que le stockage de C atteint une limite au bout d'un certain temps alors que les autres émissions peuvent se poursuivre* ».