

Abandon du travail du sol et stockage de carbone dans les sols

Synthèse réalisée par Vincent Chaplot

Voir aussi « Agroforesterie et stockage de carbone dans les sols » et « implanter des couverts végétaux augmente t'il les stocks de carbone du sol »

Questionnement initial :

Faut t'il arrêter de travailler le sol des champs agricoles ?

Passer au semis direct (introduction directe de la graine dans le sol le long de lignes sans travailler le sol sur toute la surface du champ) accroît t'il les stocks de carbone des sols ?



...ou en d'autres termes, quelles vertus présenterait l'abandon du labour et du travail du sol par des outils à dent ou à disque pour la séquestration du carbone atmosphérique dans les sols français ? 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.

Un peu d'histoire

Le semis direct est né au Sud du Brésil dans les années 1960 pour répondre à des problèmes d'érosion hydrique des sols qui mettaient en péril la production de nourriture et la durabilité de l'agriculture. Les agriculteurs, techniciens et chercheurs avaient alors remarqué qu'abandonner tout travail du sol conduisait à un accroissement significatif des taux de matière organique de la surface du sol, ce qui améliorait considérablement l'infiltration des pluies et la résistance du sol à l'érosion. Après avoir progressivement conquis le continent américain, la pratique du semis direct est aujourd'hui en pleine expansion en Europe et tout particulièrement en France.

Les faits scientifiques disponibles à ce jour

Conclure sur les bénéfices du semis direct pour le stockage du carbone dans le sol nécessite de s'intéresser à l'ensemble du profil de sol (de sa surface à la roche mère ou tout au moins jusqu'à un



mètre de profondeur). C'est en tout cas ce que nous enseignent les premières études internationales sur le sujet comme celles de Baker et al (2007) et Luo et al., (2010).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880906001617>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880910002094>

Ces compilations de résultats mondiaux obtenus pour des profils de sol entiers confirment que l'abandon du travail du sol conduit bien à une accumulation de carbone à la surface du sol mais que celle-ci est compensée par des pertes en profondeur.

En France l'absence d'accroissement des stocks de carbone consécutif à l'abandon du travail du sol est confirmée par la seule étude publiée disponible ayant considéré l'ensemble du profil de sol. Dans leur essai de 47 ans à Boigneville dans le nord de la France, (Dimassy et al 2013, 2014)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880913000248>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880914000942>)

...ont montré qu'une accumulation de carbone se produit en surface (0–10 cm), et atteint un plateau après 24 ans alors que les stocks de C diminuent continuellement dans les couches inférieures à un taux de 0,42–0,44 % an⁻¹. Ces auteurs concluent que l'effet du travail du sol est nul après 40 ans et que les stocks de carbone évoluent avec l'évolution du bilan hydrique des sols. Mary et al (2020) pour ce même essai (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880920301572>) nous indiquent que ces redistributions sont le reflet changements dans les apports de carbone « frais » et ses impacts sur le « priming » et la décomposition de la matière organique du sol.

Certaines conditions pédoclimatiques bien particulières pourraient pourtant conduire au stockage additionnel de carbone dans les sols. C'est ce que nous enseignent les synthèses impliquant des membres de l'AFES. L'étude récente de Liang, ...Anger (2020)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198719310128>)

...est issue de 52 publications sur le Canada. Suite à une baisse des stocks de C après abandon du travail du sol dans les quelques années qui suivent le changement de pratique, les régions du Canada qui sont bien arrosées ne stockent pas plus de carbone. Par contre ces auteurs montrent un effet positif dans les prairies semi-arides du pays (qui correspondraient à un climat méditerranéen) avec des taux de 740 kg C ha⁻¹ an⁻¹ de 3 à 10 ans de semis direct à 95 kg C ha⁻¹ an⁻¹ pour plus de 20 ans. L'étude mondiale de Ogle, ...Bernoux, ... (2019)

<https://www.nature.com/articles/s41598-019-47861-7>

de conclure à partir de 178 sites mondiaux que l'abandon du travail du sol est probablement moins efficace que d'autres pratiques agricoles pour stocker du carbone dans les sols en raison de très fortes disparités, notamment l'existence de destockages de C pour des sols peu arrosés de climats chauds ou froids, tempérés ou tropicaux.

Enfin, les publications scientifiques de noter qu'un passage au semis direct doit être encouragé pour accroître l'infiltration du sol en eau et réduire l'érosion hydrique des sols et la pollution des eaux de surface. Attention cependant à l'utilisation accrue d'herbicide rendue nécessaire par abandon de l'effet herbicide naturel du labour. La vulnérabilité du carbone concentré en surface vis-à-vis de la

décomposition et de son érosion liée à tel ou tel évènement climatique, sont des éléments essentiels à considérer.

En conclusion :

En l'état actuel des connaissances scientifiques sur l'hexagone, il n'y a **pas d'effet du semis direct sur les stocks totaux de carbone du sol** mais **un effet de redistribution au profit de la surface du sol qui réduit l'érosion hydrique** et la pollution des eaux de surface. Dans le même temps, **l'accumulation de carbone à la surface du sol est un sujet de préoccupation** car à terme le semis direct pourrait même conduire à diminuer les stocks totaux du sol (une tendance non significative à Boigneville après 28 ans) et ainsi **accroître les émissions de carbone vers l'atmosphère et ainsi accélérer le changement climatique**. Cinq nouveaux essais ont été mis en place en 2015 en France (<https://syppre.fr/>) avec des premiers résultats attendus en 2025. D'autres expérimentations de long terme doivent être conduites y compris ultramarines.