



LA PERTE DE CARBONE DU SOL EST PROPORTIONNELLE À L'INTENSITÉ DE TRAVAIL DU SOL

Don Reicosky, docteur et professeur dans la science du sol, dit que plus nous perturbons le sol par le travail du sol, plus du CO₂ est relâché. De plus, il dit que le travail du sol est néfaste pour les ratios champignons / bactéries, qui sont essentiels dans le stockage de carbone et azote.

Auteur: Dan Crummett, Collaborateur

Publication: NO TILL FARMER / Octobre 2019

Titre: Soil Carbon Loss Proportional to Tillage Intensity

Version originale disponible [ici](#)

Don Reicosky, scientifique du sol retraité de l'USDA Agricultural Research Service (ARS) du Minnesota admet ses préjudices par rapport à l'agriculture conventionnelle et la charrue à cause de leur effet sur la matière organique du sol (MOS), mais il dit que les recherches soutiennent son préjugé, citant un de ses collègues : « le sol n'est pas perdu parce que nous cultivons mais à cause de comment nous cultivons ».

« La sagesse de David Montgomery est née par le travail que nous avons fait dans le Minnesota, qui suggère que les émissions de dioxyde de carbone liées au travail du sol sont proportionnelles au volume de sol perturbé », dit Reicosky à son audience lors de la conférence nationale du non-travail du sol dans l'Indianapolis.

L'agronome dit qu'un nuage de CO₂ se forme derrière chaque outil de travail du sol et il explique que ce gaz invisible est indicateur de pertes de matière organique du sol, une perte qui affecte négativement la fertilité du sol, l'infiltration de l'eau, la biologie du sol et l'ensemble de la structure du sol.

« Des études à long terme de la fin du 19^{ème} à 2000 dans l'Illinois et le Missouri montrent que, indépendamment des cultures, sur des essais en champs, des sols cultivés pendant plus d'un siècle ont une diminution constante de leur MOS », dit-il.

Pourquoi de la perte de carbone ? Reicosky dit qu'il pense que le travail du sol est le principal suspect dans la perte de carbone montrée dans les études de l'Illinois et du Missouri, en parallèle de résultats similaires avec d'autres universités agricoles, car il y a significativement moins de pertes dans les systèmes avec le moins de travail du sol.

« Dans une parcelle de culture, 1/3 du carbone est fixé par le grain, 1/3 est fixé dans la partie supérieure de la plante et le 1/3 restant est fixé dans la zone racinaire sous la forme d'exsudats et de racines », dit-il.

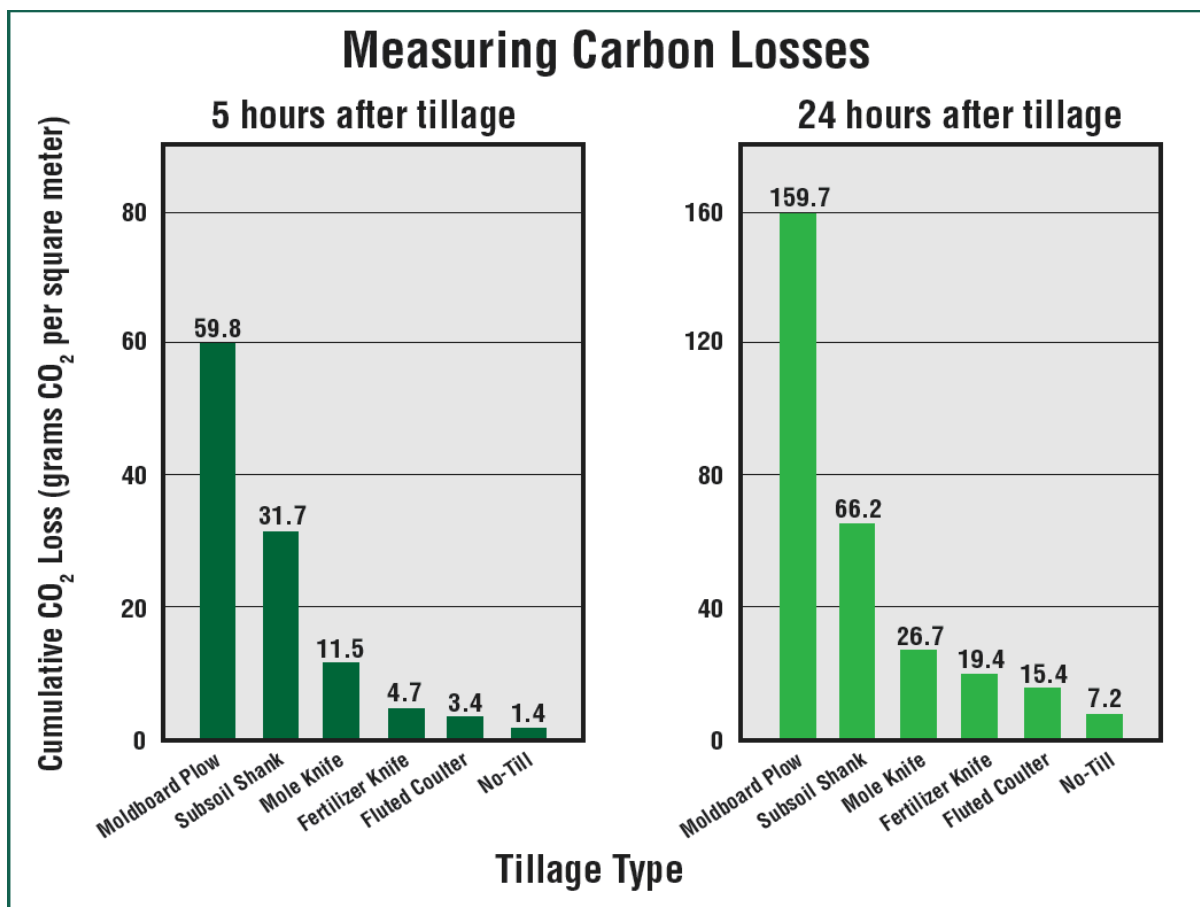
Il continue en expliquant qu'en plus de retirer 1/3 du carbone disponible lors de la récolte pour nous nourrir ou pour nourrir les animaux, nous avons également évolué de la culture d'espèces pérennes qui mettent 60-90% de leur biomasse sous terre à des espèces annuelles qui ne mettent que 15-20% de leur biomasse sous terre, nous avons donc moins de carbone qui retourne au sol.

En plus de cela, utiliser une charrue ou une herse à disques amplifie d'avantage la perte de carbone en perturbant le sol et l'activité biologique qui permet les synergies des cycles de carbone et de nutriments.

« Alors que nous augmentons l'utilisation de fertilisants de synthèses, nous ajoutons plus d'azote au sol, ce qui augmente la minéralisation et la décomposition de la MOS. Et, dans le cas du Nord du Midwest, le drainage permet d'augmenter l'oxygène dans les horizons plus profonds des sols, et il est possible que cet oxygène supplémentaire puisse oxyder plus de matière organique », dit-il.

Données empiriques. Pendant son travail avec l'ARS, Reicosky a aidé au développement d'une technique de chambre portable qui mesure le CO₂ libéré par le sol après le passage d'une diversité d'outils de travail du sol.

« La chambre était posée sur le sol juste après l'outil de travail du sol et nous avons mesuré les pertes de CO₂ et d'eau », explique-t-il. « Nous avons prélevé une fois par seconde pendant 60 sec initialement. Puis nous avons répété la mesure toutes les 3, 4 ou 5 minutes selon la distance entre les parcelles ».



Graphique : EFFET LONGUE DURÉE. La chambre portable de Don Reicosky a mesuré la quantité de CO₂ libérée du sol selon différents type de travail du sol. Alors que la plus grande quantité de CO₂ est libérée immédiatement après le passage de l'outil de travail du sol, il continue à être libéré pendant plusieurs heures après.

Titre : Mesure des pertes de carbone

Axe gauche : Pertes de CO₂ cumulées (grammes de CO₂ par mètre carré)

Axe horizontal : Type de travail du sol : charrue, décompacteur, outil à dents, outil à dent pour fertilisant, outils à disques, sans travail du sol (de gauche à droite)

Graphique de gauche : 5h après le travail du sol

Graphique de droite : 24h après le travail du sol

L'expérimentation de Reicosky a comparée cinq pratiques de travail du sol à un traitement de non-travail, qui comprend seulement le passage d'un tracteur dans la parcelle afin de reproduire la même compaction que les autres traitements.

Le travail du sol inclue :

- Outil à disques cannelés, une perturbation de 3 x 6 cm
- Outil à dent pour fertilisant qui produit une perturbation en forme de V sur 15 cm
- Outil à dent qui produit une perturbation en forme de U sur 15 cm
- Décompacteur sur une profondeur de 35 cm
- Une charrue sur une profondeur de 25 cm sur l'ensemble des 30cm du soc

« Nous avons passé l'outil de travail du sol puis fait les mesures avec la chambre portable », explique-t-il. « Nous avons également fait une mesure de ces traitements 5h après le travail du sol puis 24h après ».

Ces résultats montrent qu'une quantité significative de CO₂ est perdue immédiatement après le travail du sol et qu'elle est proportionnelle à la quantité de sol perturbé.

« En plus de cette libération de CO₂, pensez à la quantité de gasoil consommée par un tracteur qui tire une charrue à 10 corps sur 25 cm de profondeur », dit le scientifique. « Le travail du sol intensif avec un outil profond est une double négation d'un point de vue empreinte carbone, avec plus d'échappements de gasoil entrant dans l'atmosphère et plus de CO₂ échappant du sol ».

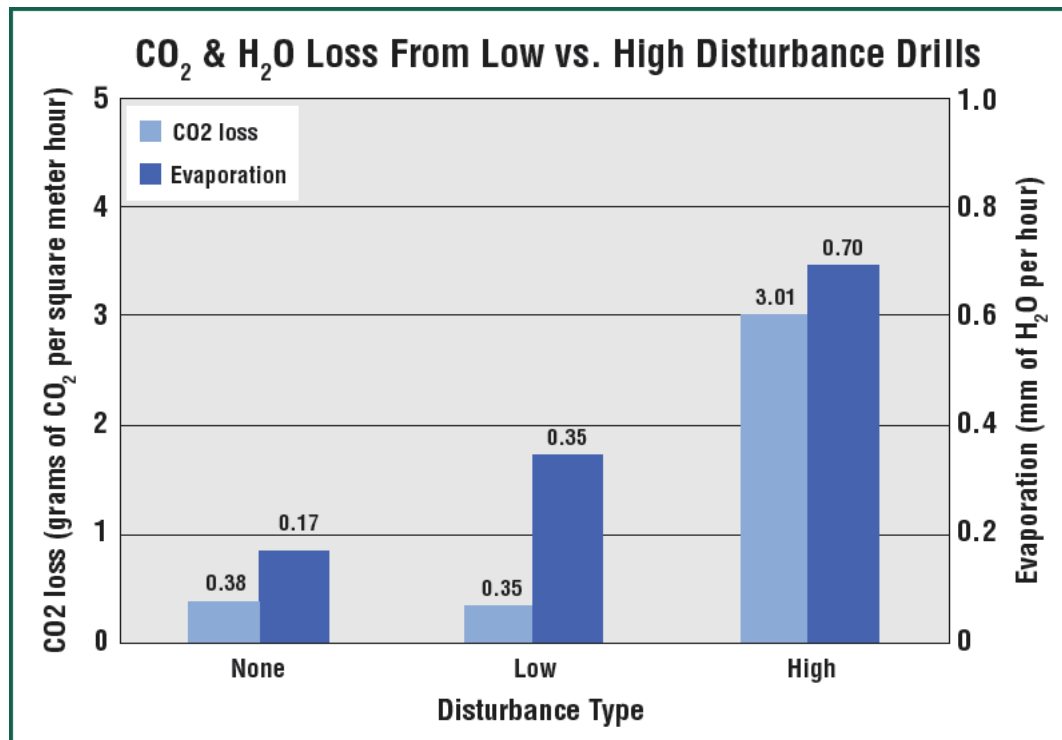
Étude complémentaire. Dans la logique de ces études de l'intensité de travail du sol sur les pertes de Carbone, Reicosky a également comparé une deux semoirs de semis direct (non-travail du sol) – un semoir SD à dents (grande perturbation) et un semoir SD à disques (faible perturbation) – lors d'une journée au champ. Comme dans l'étude précédente, il a suivi ces semoirs avec la chambre portable pour mesurer les pertes de CO₂ et d'eau.

« Là où il n'y avait pas de perturbation dans un traitement non-travail du sol, nous avons mesuré 0,3 g/h de perte de CO₂ et 0,174 mm/h de perte d'eau.

Avec le semoir à disques à faible perturbation, il n'y a pas eu beaucoup plus de perte de CO₂ mais un peu plus de perte d'eau, et avec le semoir à dents avec plus de perturbation, les niveaux de pertes de CO₂ et d'eau ont été tous les deux plus importants », dit-il.

Reicosky dit que l'essai lors de la journée au champ montre que faire de très petits changements peut avoir des effets conséquents et mesurables.

« Ceci est important lorsque nous considérons d'autres techniques de production qui "arrachent" beaucoup de sol et forcent les tracteurs à travailler beaucoup plus dur », dit-il.



Graphique : LE TYPE DE SEMOIR A SON IMPORTANCE. L'étude de Don Reicosky met en évidence les pertes de CO₂ et d'eau selon le type de semoir de non-travail du sol (semis direct) utilisé. Un semoir à disques qui a une faible perturbation libère considérablement moins qu'un semoir à dents qui aura une perturbation plus importante.

Titre : Pertes de CO₂ et H₂O de semoirs à faible et forte perturbation

Axe gauche : Perte de CO₂ (g CO₂/m²/h)

Axe droit : Évaporation (mm H₂O /h)

Axe horizontal : Type de perturbation : Aucune / Faible / Élevée (de gauche à droite)

Être attentif aux champignons. Alors que Reicosky peut montrer les bénéfices d'un système de production avec un minimum de perturbation du sol comme outils de maintien de la MOS, il dit qu'il est en train d'apprendre que le ratio champignons bactéries des sols est également vital dans la gestion du carbone du sol.

« Parce que le stockage du carbone et de l'azote dépend du ratio des différents champignons / bactéries du sol, et que les champignons sont beaucoup plus sensibles face aux dommages engendrés par le travail du sol, si nous voulons stocker plus de carbone et d'azote pour les cultures suivantes, nous devons essayer de maximiser ce ratio.

« Tout type de travail du sol endommage les hyphes fragiles des champignons du sol et ceci va à l'encontre des ratios optimums », explique-t-il.

Un autre ingrédient du sol qui se développe en présence de champignons du sol, et lorsqu'il est laissé tranquille, est la glomaline, une glycoprotéine qui agit comme une colle qui aide à lier ensemble les particules du sol afin de produire des agrégats plus larges – et plus bénéfiques-, qui permettent une infiltration d'eau et d'oxygène autour des racines, dit-il.

« Les études de Sara Wright, scientifique du sol, montre que les techniques de non-travail du sol permettent à la quantité de glomaline de plus que tripler en 3 ans, s'il n'y a aucune perturbation du sol », explique-t-il. « Dans les zones tampons adjacentes, non perturbées depuis 15 ans, la quantité de glomaline était 4 fois plus importante.

« Ceci me dit que nous devons faire quelque chose pour protéger les champignons du sol, et la meilleure chose que nous pouvons faire maintenant est réduire les perturbations du sol ». ***