



**HAL**  
open science

# Économie du stockage agricole de carbone dans les sols

Dominique Desbois

► **To cite this version:**

Dominique Desbois. Économie du stockage agricole de carbone dans les sols. Sébastien Abis; Matthieu Brun. Le Déméter 2021, Produire et se nourrir: le défi quotidien d'un monde débousolé, Club Demeter; IRIS, 2021. hal-03137523

**HAL Id: hal-03137523**

**<https://hal.science/hal-03137523>**

Submitted on 10 Feb 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## Économie du stockage agricole de carbone dans les sols

Les États signataires de l'Accord de Paris en 2015 dans le cadre de la 21<sup>e</sup> conférence des parties (COP21) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) se sont donnés comme objectif commun de parvenir à un équilibre des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) d'ici à la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle. Selon une logique en flux d'émissions nettes adoptée par plusieurs pays européens, la France s'est dotée d'un « plan climat » en juillet 2017, avec un objectif de « zéro émission nette » (ZEN) de GES à l'horizon 2050<sup>1</sup>. La séquestration du carbone dans les sols est l'un des moyens envisagés pour atteindre cet objectif commun d'atténuation.

Le stock de carbone dans les sols agricoles résulte du solde entre les flux de carbone en entrée par l'importation de matière organique dans le sol et les flux de sortie générés par des mécanismes de minéralisation, d'érosion et de lixiviation<sup>2</sup>. Les leviers d'action agroécologique pour stocker du carbone dans les sols agricoles sont de trois ordres : l'accroissement du rendement des cultures pour augmenter la production primaire de biomasse végétale ; la restitution au sol des résidus de récolte ou la limitation du pâturage pour favoriser le retour au sol de cette biomasse ; l'importation de matières organiques extérieures à la parcelle par apport de composts ou d'effluents d'élevage ; enfin, une limitation des opérations de travail du sol visant à réduire la minéralisation<sup>3</sup> des matières organiques.

Lancée par la France en décembre 2015 lors de la COP21, l'initiative « 4 pour 1000 » a pour objectif de fédérer l'ensemble des acteurs publics et privés autour d'un objectif de 4 ‰ du taux de croissance annuel du carbone stocké dans les trente premiers centimètres du sol pour contribuer à limiter la hausse des températures à 2 degrés Celsius. Les controverses suscitées par cette initiative ont montré la nécessité de disposer d'évaluations plus précises des potentialités de stockage du carbone dans les sols agricoles. Une étude récente conduite en France métropolitaine<sup>4</sup> a permis d'évaluer neuf pratiques visant au stockage supplémentaire de carbone dans les sols agricoles (sans labour, extension des cultures de couverture, introduction de nouveaux intrants carbonés, extension des prairies temporaires, agroforesterie, couvertures du sol, intensification modérée des prairies extensives, pâture des animaux au lieu de la fauche, enherbement du vignoble) sur la base d'un maillage relativement fin (inférieur à 8 kilomètres carrés) du territoire métropolitain. Calculé sur trente ans, le stockage de carbone supplémentaire est estimé entre 0,5 ‰ et 7,2 ‰ selon les pratiques concernées, avec cependant une forte variabilité spatiale selon les conditions pédoclimatiques et les stocks initiaux de carbone dans le sol. Au prix virtuel de 201,70 euros la tonne de carbone (équivalent à 55 euros la tonne de dioxyde de carbone [CO<sub>2</sub>]), l'estimation de la quantité supplémentaire stockée serait de

---

<sup>1</sup> Alain Quinet *et al.*, *La valeur de l'action pour le climat. Une valeur tutélaire du carbone pour évaluer les investissements et les politiques publiques*, Paris, France Stratégie, février 2019.

<sup>2</sup> Processus d'extraction par l'eau percolant dans le sol.

<sup>3</sup> Transformation, dans un milieu biologiquement actif, comme le sol, de substances organiques, aboutissant à la libération de substances minérales (ammoniac, eau, gaz carbonique, nitrates, phosphates, sulfates) qui jouent un rôle important dans la nutrition des plantes.

<sup>4</sup> Sylvain Pellerin, Laure Bamière, Denis Angers, Fabrice Béline, Marc Benoit *et al.*, « Identifying cost-competitive greenhouse gas mitigation potential of French agriculture », *Environmental Science and Policy*, vol. 77, novembre 2017.

4,06 millions de tonnes par an, au coût marginal de 159 millions d'euros par an. Les cultures intermédiaires de couverture des sols contribueraient pour 58 % à ce stockage supplémentaire, l'intensification modérée des prairies extensives à 19 %, les nouveaux intrants carbonés à 11 %, et les prairies temporaires à 6 %. Pour autant, l'atténuation du changement climatique induite par un stockage accru du carbone organique dans le sol est généralement surestimée si l'on ne tient pas compte des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), un GES puissant, qui y sont associées et qui, sauf dans le cas d'un travail réduit du sol, ne sont jamais totalement compensées<sup>5</sup>.

Cependant, certains facteurs socioculturels ou économiques peuvent minorer significativement les capacités physico-chimiques de stockage du carbone basées sur des pratiques agroécologiques, y compris dans les pays développés. Ainsi, aux États-Unis, les agriculteurs comptent parmi les catégories socioprofessionnelles les plus conservatrices : beaucoup contestent la vraisemblance d'une causalité anthropogène au changement climatique. En Californie, par exemple, les agriculteurs sont plus préoccupés par les contraintes réglementaires résultant du changement climatique que par les facteurs climatiques ayant des conséquences sur leur production ou exploitation. Souvent, ils accusent les experts non agriculteurs d'ignorer les contraintes économiques et réglementaires auxquels ils sont confrontés. Aux États-Unis, le coût de la capture du carbone par le biais des programmes du Service de la conservation des ressources naturelles est estimé entre 32 et 442 dollars par tonne de CO<sub>2</sub>, avec une moyenne de 183 dollars. Compte tenu du potentiel agronomique, de la structure de la propriété et des conditions d'affermage des terres agricoles dans un pays pourtant pionnier en matière de politiques de sauvegarde des sols, seules 2 à 5 % des terres cultivées perçoivent des fonds dans le cadre des deux plus grands programmes de conservation présentant des avantages en matière de stockage du carbone alors que seules 2 % des terres agricoles sont proposées annuellement à la vente.

Pour l'Union européenne (UE), un groupe d'experts des marchés agricoles mandatés par la Commission propose également d'inciter les agriculteurs à stocker le carbone sur la base de pratiques agricoles adaptées. Or, d'une part, l'évolution des dispositifs réglementaires de la politique agricole commune (PAC) à l'horizon 2020 montre que les instruments proposés ne sauraient à eux seuls soutenir des projets à grande échelle sur le stockage agricole du carbone dans les sols en Europe : en effet, il est probable que le futur budget de la PAC soit insuffisant<sup>6</sup>. D'autre part, le paquet climat et énergie de l'UE pour 2020 ne prend pas pleinement en compte le potentiel de réduction découlant de l'utilisation des terres et de leur changement d'affectation, interdisant aux États membres d'utiliser des mesures portant sur la gestion des terres pour compenser les émissions d'autres secteurs. Pourtant, un prix du carbone beaucoup plus élevé que la valeur actuelle – environ 40 dollars la tonne de CO<sub>2</sub> pour une parité entre le gaz et le charbon dans la production d'électricité – ainsi qu'un règlement visant à orienter le flux financier des émetteurs industriels et énergétiques vers le secteur agricole s'avèrent nécessaires et seraient conformes au principe du pollueur-payeur (article 191 du Traité sur le

---

<sup>5</sup> Bertrand Guenet, Benoît Gabrielle, Claire Chenu *et al.*, « Can N<sub>2</sub>O emissions offset the benefits from soil organic carbon storage? », *Glob Change Biol*, 2020.

<sup>6</sup> Cécile Détang-Dessendre et Hervé Guyomard (coord.), *Quelle politique agricole commune demain ?*, Versailles, Quae, coll. « Matières à débattre et à décider », 2020.

fonctionnement de l'UE). L'introduction d'une option d'utilisation des crédits compensatoires issus de projets agricoles dans le système européen d'échange de quotas d'émissions (SEEQE) nécessite la rédaction d'un règlement imposant l'établissement du niveau initial de carbone dans le sol et la vérification de la quantité de CO<sub>2</sub> séquestrée par les projets éligibles. Les périodes d'engagement doivent être établies sur des périodes décennales plutôt qu'annuelles, et légalement notifiées afin que de futurs acquéreurs soient tenus de respecter l'engagement sur le reste de la période. Des instruments supplémentaires devraient également cibler les consommateurs, en particulier ceux visant à orienter les choix alimentaires des consommateurs vers des produits alternatifs à la viande, par exemple *via* une taxe sur la viande. Cependant, de tels instruments doivent être compatibles avec les accords conclus sous l'égide de l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

Pour les agriculteurs des pays en développement, les bénéfices privés des technologies de gestion durable des terres agricoles à l'horizon 2030 ont été évalués en 2012 à 105 milliards de dollars pour l'Afrique, 274 milliards pour l'Amérique latine et 1 400 milliards pour l'Asie, selon la Banque mondiale.

In fine, la décision d'adopter l'une ou l'autre des alternatives durables de gestion des sols ne saurait être uniquement fondée sur leurs avantages respectifs en matière d'atténuation du changement climatique, mais devrait plutôt intégrer la diversité des ateliers de l'exploitation agricole, évaluant ainsi de manière exhaustive l'efficacité technico-économique et l'impact environnemental du système productif. En effet, les changements d'utilisation des sols réduisant la production agricole peuvent entraîner un accroissement des rejets en carbone si la réduction de production implique une augmentation des importations d'aliments du bétail ou de denrées alimentaires. De nouvelles recherches visant à évaluer les effets des différentes stratégies de gestion durable des sols, au champ ou à la ferme, et leurs éventuelles incidences économiques dans les échanges agroalimentaires au moins à l'échelle régionale sont donc plus que jamais nécessaires.

**Dominique Desbois**

Ingénieur statisticien à l'Unité mixte de recherche « Économie publique » d'AgroParisTech et de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)