



Pour un système de *carbon farming* à l'appui des objectifs des stratégies agricole et climatique de l'UE

Pierre-Marie Aubert, Johannes Svensson (Iddri), Claudine Foucherot (I4CE)

Pour atteindre les objectifs de la loi européenne sur le climat récemment approuvée, le secteur agricole doit simultanément *réduire* de manière significative son niveau d'émissions, *augmenter* la quantité de carbone qu'il séquestre et, dans la mesure du possible, *accroître* la part de biomasse remplaçant les énergies fossiles. Dans cette perspective, la Commission européenne cherche à développer des mesures spécifiques visant à soutenir le *carbon farming*, un concept qui renvoie à des modèles économiques du secteur agricole contribuant à atteindre les objectifs mentionnés ci-dessus¹. Tout cela dans un moment politique où d'autres objectifs fondamentaux ont été assignés au secteur agricole par les stratégies « De la fourche à la fourchette » et « Biodiversité »² pour qu'il ne dépasse pas les limites planétaires. Dans ce contexte, ce *Policy Brief* définit les principes clés de la conception d'un « système de *carbon farming* » qui favoriserait simultanément l'atténuation du climat et soutiendrait les autres objectifs définis par les stratégies De la fourche à la fourchette et Biodiversité.

1 CE (2021). *Des cycles du carbone durables*. Bruxelles, Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil – COM(2021) 800., 27 p.

2 CE (2020). *Une stratégie « De la ferme à la table ». Pour un système alimentaire équitable, sain et respectueux de l'environnement*. Bruxelles, Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil, 23 p.

MESSAGES CLÉS

Pour favoriser une transition durable des systèmes agricoles et alimentaires de l'UE, conformément aux objectifs du Pacte vert, un système de *carbon farming* (*Carbon Farming Scheme*, CFS) devrait cibler les transitions systémiques des systèmes agricoles, par l'adoption d'une approche multidimensionnelle (au-delà d'une approche centrée sur le carbone) : réduction absolue de toutes les émissions de GES ; renforcement de la séquestration de carbone dans les sols et des infrastructures agroécologiques ; promotion de la diversification des agroécosystèmes, de la parcelle aux paysages ; et réduction de la dépendance globale des systèmes agricoles aux intrants externes et de synthèse.

Une telle approche devrait être associée à une réduction de la consommation et de la production de produits animaux dans l'UE, l'alimentation animale constituant aujourd'hui une proportion importante de la biomasse (43 %) utilisée dans l'UE (contre 13 % pour l'alimentation humaine, 23 % pour les biomatériaux et 20 % pour l'énergie).

Au-delà de l'*exploitation agricole*, une approche efficace du *carbon farming* devrait être déployée au niveau de la *chaîne de valeur* et/ou du *paysage* et impliquer des organisations collectives (organisations interprofessionnelles, organisations de producteurs, gouvernements locaux) capables de déclencher des changements systémiques souvent difficiles à obtenir au niveau individuel (comme la diversification des cultures et la réintroduction de légumineuses). Cette approche entraînerait une irréversibilité et faciliterait ainsi la gestion des risques associés à la non-permanence des pratiques agricoles et donc du stockage de carbone dans les sols.

Les fonds dédiés à un CFS devraient être principalement destinés à soutenir les transitions systémiques et durables des systèmes agricoles sur la base d'un cadre d'évaluation/de certification clair et multidimensionnel. Dans cette optique, ce cadre devrait être déployé de manière « taxonomique », c'est-à-dire qu'il devrait aider les investisseurs publics et privés à identifier les bons projets à soutenir.

1. UNE INITIATIVE DE CARBON FARMING POUR SOUTENIR LES TRANSITIONS SYSTÉMIQUES DES SYSTÈMES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES

Un système de *carbon farming* (*Carbon Farming Scheme*, CFS) est défini dans la communication de la Commission européenne sur les cycles du carbone durables³ et son document d'appui⁴ comme « un modèle économique écologique qui récompense les gestionnaires de terres qui adoptent de meilleures pratiques de gestion des terres. Cela se traduit par une augmentation de la séquestration du carbone [...] en réduisant les rejets de carbone dans l'atmosphère ». Bien que la communication soit axée sur la manière d'augmenter le stockage de carbone, les deux dimensions – séquestration et réduction des émissions – doivent être prises en compte conformément à cette définition. Dans cette perspective, cinq domaines d'action ont été identifiés (qui sont toutefois en partie transversaux)⁵ : la meilleure gestion des tourbières, le développement de l'agroforesterie, le maintien et l'augmentation du carbone organique des sols, la meilleure gestion du bétail (gestion de l'alimentation et des déjections animales) et la meilleure gestion de l'azote et de la fertilisation. Les trois premiers domaines englobent des actions dont l'objectif est de stocker le carbone dans différents compartiments des agroécosystèmes, tandis que les deux autres ont davantage trait à la réduction des émissions, notamment grâce à des gains d'efficacité et à l'adoption de technologies.

En parallèle, il sera nécessaire d'atteindre les objectifs des stratégies « De la fourche à la fourchette » et « Biodiversité » (F2F & BDS) pour préserver la capacité productive de nos agroécosystèmes, déjà affectés par le changement climatique⁶ et l'effondrement de la biodiversité⁷. Ces objectifs comprennent une réduction absolue de l'utilisation d'intrants de synthèse (engrais et pesticides) et une forte (re)diversification des agroécosystèmes – des parcelles aux paysages (grâce à l'objectif de 10 % d'éléments de paysage et à l'objectif de 25 % d'agriculture

biologique)⁸. Dans le même temps, la réalisation de ces objectifs sera également favorable au stockage de carbone dans les sols et, dans une large mesure, à une meilleure efficacité de l'utilisation de l'azote. En tant que tels, ils contribuent pleinement à la réalisation des objectifs climatiques.

En revanche, les changements visant uniquement/principalement l'efficacité carbone, tels que ceux relevant des deux derniers domaines d'action mentionnés – gestion de l'élevage et de la fertilisation – peuvent avoir des effets néfastes sur la santé des écosystèmes. C'est notamment le cas de l'utilisation d'inhibiteurs de nitrification ou d'additifs alimentaires, dont la généralisation est parfois présentée comme la pierre angulaire de scénarios climatiques très ambitieux⁹ :

- Suivant la recommandation du Giec, l'utilisation d'inhibiteurs de nitrification vise à limiter l'émission de N₂O résultant de l'application d'azote. Cependant, elle contribue également à augmenter l'émission puis la redéposition d'ammoniac dans les écosystèmes naturels – ce qui a des effets secondaires sérieux sur ces écosystèmes –, tandis que ce même processus est également responsable d'émissions indirectes de N₂O, ce qui réduit l'effet climatique global de cette technologie¹⁰.
- Les additifs alimentaires visent à augmenter l'indice de conversion alimentaire tout en réduisant la fermentation entérique des ruminants et peuvent entraîner une réduction de 10 à 15 % des émissions de méthane sans affecter la productivité des vaches. Cependant, la façon dont ces additifs affectent la qualité des déjections animales et, par conséquent, les agroécosystèmes (et en particulier les sols) où celles-ci sont appliquées reste relativement peu connue¹¹.

Les initiatives de *carbon farming* devraient donc privilégier les pratiques qui offrent des avantages multiples (par exemple en matière de climat et de biodiversité) tout en minimisant les risques. Cependant, il est probable qu'une réduction importante de l'utilisation d'intrants externes et une forte diversification des agroécosystèmes, comme l'exigent le F2F et le BDS, conduisent à court terme et dans l'état actuel de nos connaissances à une légère réduction de la production

3 CE (2021). *Des cycles du carbone durables*. Bruxelles, Communication de la Commission au Parlement européen et au Conseil – COM(2021) 800., 27 p. 4.

4 CE (2021). *Sustainable carbon cycles for a 2050 climate-neutral EU Technical Assessment* Bruxelles, Commission européenne – SWD(2021) 450, 60 p.

5 Voir par exemple : PE (2021). *Carbon farming. Making agriculture fit for 2030*. Luxembourg, Parlement européen, Département thématique des politiques économiques, scientifiques et de la qualité de la vie, 64 p.

6 Moore, F. C. et D. B. Lobell (2015). The fingerprint of climate trends on European crop yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(9): 2670.

7 Aizen M.A., Aguiar S., Biesmeijer J.C. et al. (2019). Global agricultural productivity is threatened by increasing pollinator dependence without a parallel increase in crop diversification. *Global Change Biology*, 00, 1-12.

Dainese M., Martin E.A., Aizen M.A. et al. (2019). A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, 5 (10), 13.

8 Une façon de combiner des objectifs multiples est la réintroduction de cultures de légumineuses dans la rotation. Cela permettrait en effet de diminuer simultanément le recours à l'azote de synthèse tout en augmentant la séquestration du carbone organique du sol grâce à la diversification des cultures. Voir par exemple Voisin A.-S., Guéguen J., Huyghe C. et al. (2014). Legumes for feed, food, biomaterials and bioenergy in Europe: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34 (2), 361-380.

9 Searchinger T.D. (2021). *A Pathway to Carbon Neutral Agriculture in Denmark*. Washington, World Resources Institute, 166 p.

10 Erismann J.W., Sutton M.A., Galloway J. et al. (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geoscience*, 1 (10), 636-639; Lam S.K., Suter H., Mosier A.R., et al. (2017). Using nitrification inhibitors to mitigate agricultural N₂O emission: a double-edged sword? *Global Change Biology*, 23 (2), 485-489.

11 Bampidis V., Bastos M., Christensen H., et al. (2019). Guidance on the assessment of the safety of feed additives for the environment. *EFSA Journal*, 17 (4), e05648.

ENCADRÉ SÉQUESTRATION DE CARBONE DANS LES SOLS ET NEUTRALITÉ CLIMATIQUE DANS LE SECTEUR FONCIER DE L'UE

Les émissions annuelles du secteur agricole s'élèvent à 430 MtCO₂ eq/an. À cela s'ajoutent les émissions des sols agricoles eux-mêmes – 60 à 70 MtCO₂ par an –, si bien qu'à l'heure actuelle, les sols agricoles de l'UE sont des émetteurs nets de gaz à effet de serre. La priorité est donc d'entamer la minéralisation des sols. Concernant le potentiel de séquestration du carbone dans les sols, les estimations varient de 42 MtCO₂ eq (chiffre proposé par la Commission) à plus de 200 MtCO₂ eq/an pour l'ensemble de l'UE. Ces chiffres sont très sensibles aux hypothèses de changements de pratiques par rapport aux changements plus systémiques des systèmes agricoles. Ils illustrent toutefois bien que, même dans les hypothèses les plus optimistes concernant la séquestration du carbone dans le sol, de fortes réductions des émissions seront nécessaires dans le secteur pour atteindre l'objectif de neutralité climatique des terres fixé par l'UE d'ici 2035.

agricole globale¹². Dans un contexte où les stratégies climatiques à long terme visent également à accroître l'offre de biomasse pour remplacer le carbone fossile (que ce soit à des fins énergétiques ou industrielles), un CFS ne peut réussir que s'il s'accompagne d'une réduction de la production et de la consommation de produits animaux dans l'UE. La production animale absorbe en effet à ce jour 43 % de la biomasse consommée dans l'UE, contre seulement 13 % directement utilisés pour l'alimentation, 23 % à des fins industrielles et 20 % pour la production d'énergie. Le carbone fossile représentant aujourd'hui 55 % du carbone total consommé dans l'UE, soit 550 millions de tonnes de carbone, et cette quantité devant diminuer considérablement pour que les objectifs climatiques puissent être atteints, la quantité de carbone dérivée de la biomasse à destination de l'élevage devrait être réduite et la priorité devrait être donnée à la « biomasse à faible coût d'opportunité »¹³. Dans cette perspective, les systèmes d'élevage extensif reposant sur une alimentation animale n'entrant pas en concurrence avec l'alimentation humaine – et en particulier les prairies extensives – devraient être privilégiés par rapport à d'autres types de systèmes, tant

pour les services écosystémiques qu'ils rendent (cycle des nutriments et gestion des paysages) que pour leur contribution aux objectifs climatiques¹⁴.

2. PRINCIPES DE CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE CARBON FARMING POUR SOUTENIR LES TRANSITIONS DURABLES

Le besoin d'un CFS qui fixerait à la fois des objectifs climatiques pour le secteur agricole et les traduirait en objectifs concrets pour les agriculteurs est clairement établi. Au-delà de l'objectif déclaré de la Commission de faire d'un tel dispositif un moyen de diversifier les revenus des gestionnaires de terres, il doit être conçu pour soutenir les transitions durables des systèmes agricoles. Il en résulte plusieurs implications en termes de conception et de gouvernance. Trois aspects en particulier doivent être abordés : quelle est la portée et le périmètre de son déploiement ? Comment doit-il être financé ? Comment sa mise en œuvre doit-elle être contrôlée/suivie ?

Portée et périmètre : garantir l'additionnalité et éviter les fuites lors de l'enclenchement des transitions

La définition de la portée et du périmètre d'un CFS est liée à deux questions distinctes. D'une part, la portée de mise en œuvre doit garantir l'additionnalité et éviter les fuites. Les CFS sont souvent mis en œuvre au niveau des pratiques (voir par exemple l'initiative australienne de *carbon farming*). Toutefois, cela entraîne des risques considérables de fuites, c'est-à-dire qu'un changement de pratiques entraînant une augmentation de la séquestration du carbone dans les sols ou une réduction des émissions peut être associé à un changement parallèle conduisant à une augmentation des émissions. Le plus petit niveau de mise en œuvre d'un CFS devrait donc être l'exploitation agricole dans son ensemble. Une approche de type « scope 3 » – c'est-à-dire la prise en compte de toutes les émissions associées à ce que l'exploitation achète pour fonctionner – pourrait même être privilégiée. Cela permettrait notamment de prendre en compte les émissions indirectes liées à la production d'engrais, un processus très énergivore dont les émissions actuelles représentent environ 10 % de toutes les émissions de GES liées à l'agriculture¹⁵.

Par ailleurs, le périmètre pertinent d'un CFS devrait également aller au-delà de l'exploitation agricole. Les changements qui sont à la portée d'un agriculteur agissant seul se limitent en

12 Barreiro-Hurle J., Bogonos M., Himics M. et al. (2021). *Modelling environmental and climate ambition in the agricultural sector with the CAPRI model. Exploring the potential effects of selected Farm to Fork and Biodiversity strategies targets in the framework of the 2030 Climate targets and the post 2020 Common Agricultural Policy*. Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne & Centre commun de recherche de la Commission européenne.

13 Van Selm B., Frehner A., de Boer I.J.M. et al. (2022). *Circularity in animal production requires a change in the EAT-Lancet diet in Europe*. *Nature Food*, 3 (1), 66-73.

14 Schader C., Muller A., Scialabba N.E.-H., et al. (2015). *Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability*. *Journal of The Royal Society Interface*, 12 (113).

15 Au niveau national, la question récurrente de la fuite de carbone renvoie à la possibilité que les réductions d'émissions dans un secteur donné soient associées à une augmentation des émissions liées aux importations. Bien que ce problème existe également dans le secteur agricole, il ne peut être traité au niveau du CFS.

effet à l'optimisation du système ou à l'adoption de mesures « simples », comme les cultures intermédiaires dans les systèmes de grandes cultures par exemple (qui peuvent contribuer de manière significative au stockage de carbone organique dans le sol)¹⁶. Cependant, dans de nombreux cas, une refonte plus large du système sera nécessaire pour contribuer aux objectifs en matière de climat et de biodiversité. C'est notamment le cas lorsqu'il s'agit de rediversifier les systèmes agricoles et de (ré)introduire des cultures à faibles intrants, comme le chanvre, les légumineuses ou les prairies temporaires. Malgré les avantages pour l'environnement, mais aussi pour les agriculteurs, de tels changements des systèmes culturels ne peuvent se produire isolément. Les agriculteurs doivent avoir accès à des semences de haute qualité ainsi qu'à des acheteurs et à toute une chaîne de valeur en aval, avec des organismes de collecte, des installations de stockage et des unités de transformation¹⁷. Le déploiement de ce type d'approche intégrée nécessitera d'impliquer les acteurs de la chaîne de valeur, comme les organisations interprofessionnelles et les organisations de producteurs, ainsi que les gouvernements locaux ; ils pourraient également jouer un rôle d'« agrégateur de projets » afin de réduire les coûts de transaction entre les projets et les financeurs (voir la section sur le financement). Plus important encore, l'approche intégrée proposée est une manière originale de traiter le problème de la non-permanence associé en particulier à la séquestration du carbone dans le sol. Elle cherche en effet à créer des « rendements accrus à l'adoption » et donc à verrouiller progressivement les systèmes agricoles dans de nouveaux états favorables à la séquestration du carbone et à la réduction des émissions. En d'autres termes, un CFS ne sera efficace sur le long terme que si l'intégralité de la chaîne de valeur dans laquelle s'inscrit une exploitation agricole est profondément remaniée.

Cadre de métrologie/d'évaluation : associer CO₂eq et ensemble de services

Un CFS devra s'appuyer sur un cadre d'évaluation solide qui garantira le soutien du type de transition systémique décrit plus haut. Un tel cadre d'évaluation doit donc associer une métrique carbone avec d'autres indicateurs clés de la transformation des systèmes agricoles. Cela pourrait prendre la forme d'une approche d'« ensemble de services », englobant des indicateurs pertinents pour chaque dimension fondamentale sur laquelle le programme doit porter. Les dimensions suivantes devraient être incluses pour prendre pleinement en compte les objectifs en matière de climat et de biodiversité : émissions de GES/ha ; niveau de stockage de carbone dans les sols et mise en place d'infrastructures agroécologiques ; niveau de diversification

des agroécosystèmes, de la parcelle aux paysages ; dépendance globale des systèmes agricoles à l'égard des intrants externes et de synthèse (y compris l'alimentation animale). Comme le mentionne la communication de la Commission, il est clair qu'il faudra développer les méthodologies existantes (Label bas-carbone, Soil Capital, CarboHedge, etc.) afin d'élaborer un cadre d'évaluation permettant d'évaluer les projets *ex ante*, *in itinere* et *ex post*. Dans ce travail, il est très important que toutes les dimensions identifiées ici fassent partie du cadre créé. Il s'agit là d'un défi majeur, car aucun cadre existant ne le fait de manière satisfaisante.

Financer la transition par une approche mixte

Il existe au moins quatre types de coûts qui pourraient être couverts par un CFS. L'identification de ces coûts soulève deux questions auxquelles le présent document n'apporte pas de réponse complète : la première est de savoir si une priorité doit être accordée à un ou plusieurs de ces types de coûts ; la seconde est de savoir par quels mécanismes de financement ces coûts doivent être couverts.

Un premier type de coûts concerne l'adoption de nouvelles pratiques qui sont plus coûteuses pour les agriculteurs, mais qui ne conduisent pas nécessairement à une transition systémique, comme par exemple l'introduction et l'allongement des cultures intermédiaires. Dans ce cas, le système ne soutient pas de véritable transition et, bien que cela puisse être intéressant, ce ne sera pas prioritaire.

Un deuxième type de coûts est lié au maintien de systèmes qui sont déjà très vertueux du point de vue du climat et de la biodiversité (c'est-à-dire très diversifiés, avec un stock important de carbone dans le sol et un faible niveau d'émissions). Le financement de ces coûts par un CFS ne serait pertinent que pour les systèmes qui ne bénéficient pas d'une « reconnaissance du marché ».

Un troisième type de coûts est celui associé à la transition vers un nouveau système par l'acquisition de nouvelles compétences/techniques et/ou d'équipements adaptés, au niveau de l'exploitation mais aussi au-delà (car de nombreux changements au niveau de l'exploitation dépendent de changements survenant ailleurs, comme mentionné plus haut). Ces coûts sont très différents d'un secteur à l'autre et dépendent également du contexte. C'est à ceux-là qu'un CFS axé sur le soutien à la transition devrait donner la priorité.

Une quatrième et dernière catégorie est constituée des coûts de prise de risque associés à toute transition. Ils sont différents de ceux de la troisième catégorie dans le sens où ce ne sont que des coûts *potentiels* (ce n'est pas parce qu'un risque existe qu'il se réalisera) ; pourtant, leur existence peut représenter un défi important pour les agriculteurs désireux d'amorcer une transition.

Selon nous, la priorité doit être donnée à ces deux derniers types de coûts. Dans cette optique, le stockage agricole du carbone n'est pas tant – comme l'a dit la Commission – un moyen de diversifier les sources de revenus des exploitations, mais bien

¹⁶ Launay C., Constantin J., Chlebowski F. *et al.* (2021). Estimating the carbon storage potential and greenhouse gas emissions of French arable cropland using high-resolution modeling. *Global Change Biology*, 27 (8), 1645-1661.

¹⁷ Meynard J.-M., Jeuffroy M.-H., Le Bail M. *et al.* (2017). Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. *Agricultural Systems*, 157 (Supplement C), 330-339.

un mécanisme qui devrait favoriser des transitions systémiques et durables des systèmes agricoles. À ce titre, et pour en venir à présent aux mécanismes financiers qui permettraient de couvrir ces coûts, il est probable que les marchés volontaires du carbone ne joueront qu'un rôle limité – mais important – dans ce processus. Notamment parce que le montant qu'ils pourraient générer (50-100 €/tCO₂ eq) est bien en deçà de ce qui serait nécessaire pour favoriser les transitions systémiques telles que décrites dans la section 1¹⁸. Une autre façon d'orienter les fonds

vers la transition serait de considérer le cadre d'évaluation du CFS comme une *taxonomie*. En tant que tel, son objectif est de caractériser/évaluer la pertinence et la performance potentielle (ou réelle) d'un projet dans une approche multidimensionnelle (notamment, mais sans s'y limiter, une perspective carbone/climat) afin d'attirer des financements publics et privés.

18 À titre d'exemple, les coûts de transition liés à la diversification des rotations de cultures arables et à l'augmentation de la part des légumineuses se situent entre 200 et 250 €/ha/an, alors que la quantité de carbone organique du sol que ce changement pourrait séquestrer ne dépasserait pas 1 à 1,5 tCO₂ eq/ha/an, générant au mieux 100 à 150 €/ha. Voir par exemple Schiavo M. & Aubert P.-M. (2020). *Pour une transition protéique réussie : quelles mesures prendre ?* Iddri.

Aubert, P.-M., Fouchderot, C., Svensson, J., (2022). Pour un système de carbon farming à l'appui des objectifs des stratégies agricole et climatique de l'UE. IDDRI, *Propositions* N°01/22.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-14-01. Il est cofinancé par le programme LIFE de l'Union européenne, sous l'égide de la Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA). Cette publication ne reflète que le point de vue des auteurs et sa seule responsabilité incombe à l'Iddri et à IFOAM Organics Europe. La CINEA n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

CONTACT

pierremarie.aubert@iddri.org
claudine.foucherot@i4ce.org

Institut du développement durable
et des relations internationales
41, rue du Four – 75006 Paris – France

WWW.IDDRI.ORG
@IDDRI_THINKTANK