

« Opinion d'académicien sur....»

Peut-on songer à rémunérer les agriculteurs pour leur contribution à la réduction des émissions de GES ?

Jean-Marc Boussard

Personne, pas même le plus sceptique des « climato-sceptiques », ne peut nier l'intérêt de réduire - en tout cas de cesser d'augmenter- les quantités de gaz issues de la combustion des combustibles fossiles qui ont été introduites dans l'atmosphère depuis le début de l'ère industrielle. Les agriculteurs semblent pouvoir y contribuer, puisque le GIEC annonce que la quantité de carbone stocké dans les sols de la planète est du même ordre de grandeur que celle qui se trouve dans l'atmosphère. Hélas, les mécanismes économiques sont tels que beaucoup de décideurs sont amenés à continuer de polluer, ou à refuser de dépolluer, parce que, en réalité, ils n'y ont pas intérêt.

C'est apparemment le cas des agriculteurs qui négligent de s'intéresser aux possibilités offertes par le stockage du carbone hors de l'atmosphère sous forme de matière organique dans les sols. Et puisque cette attitude est dictée par des considérations économiques, il semble naturel d'y remédier par le canal des prix, en attribuant une valeur sonnante et trébuchante à toute quantité de carbone retirée de l'atmosphère. C'est « le » projet à la mode actuellement, qui a fait l'objet d'une séance de l'Académie le 10 janvier 2023. ...

De fait, dans un monde idéal, comme en rêvaient Bastiat ou Hayeck, l'existence d'un tel prix pourrait conduire les opérateurs qui maximisent leurs profits à utiliser les méthodes les plus efficaces pour soit réduire leurs émissions, soit absorber une partie des gaz émis par d'autres. Le procédé, en outre, présente l'avantage non négligeable d'éviter bureaucratie et surveillance policière (sans cependant pouvoir supprimer toute police antifraude), puisque, dans ce cas, les producteurs agissent « from their regard to their own self-interest » (selon le mot fameux d'Adam Smith) et non par civisme ou sous la houlette d'une administration quelconque. Il s'agit donc d'un procédé à la fois subtil et souple pour parvenir, sinon à supprimer complètement les émissions de gaz à effet de serre (GES), du moins à rendre leur diminution presque indolore.

Une séance de l'AAF a été consacrée à ce problème le 11 janvier dernier. Elle visait à trouver les moyens d'encourager les agriculteurs à se prêter à ce jeu. A-t-elle convaincu ?

Plusieurs points, à mon avis, mériteraient examen : pour que cela fonctionne, cependant, il faut d'abord disposer de techniques efficaces soit pour stocker les GES, soit pour éviter d'en produire. Il faut ensuite que ces techniques soient réellement accessibles aux décideurs visés. Et il faut que leur usage soit contrôlé par un tiers méritant réflexion.

1/ L'efficacité des techniques de stockage du carbone dans les sols

D'abord, s'il est vrai que la photosynthèse contribue à l'absorption du CO₂ contenu dans l'air, et donc à le stocker, faisant ainsi de l'agriculture un « puits de carbone » potentiel, d'un autre côté, cette activité est aussi émettrice : D'abord, par l'élevage des ruminants, qui rejettent du méthane. Sans doute celui-ci est-il moins rémanent dans l'atmosphère que le CO₂ absorbé par les plantes, mais c'est un GES sensiblement plus nocif...et puis on peut aussi faire valoir qu'en l'absence de ruminants domestiques, beaucoup de ressources fourragères seraient consommées par des ruminants sauvages, des cerfs ou des daims, qui émettraient tout autant¹. Mais il s'agit quand même d'émissions de GES de l'agriculture au moins à court terme... Par ailleurs, un léger excès de fertilisation azotée suffit aussi pour que les cultures émettent des gaz nitreux, tout aussi nocifs que le CO₂.... En tout cas, avant de payer les agriculteurs pour le CO₂ qu'ils retirent de l'atmosphère, il faudra faire la somme algébrique (sans doute pondérée) de ces différents effets...

Et puis la question du stockage du CO₂ par les cultures pose aussi pas mal de problèmes. En principe, le carbone stocké dans la matière végétale finit dans les sols. De fait, ceux-ci sont normalement plus ou moins riches en matière organique. À bon droit, on dit que le stock de carbone organique est énorme : sur l'ensemble de surface du globe, le GIEC estime la quantité de carbone stockée dans les sols à 1,8 fois celle présente dans l'atmosphère².

De plus, le volume de ce stock est au moins en partie lié aux pratiques culturales : ainsi, en général, le stock de carbone présent dans les sols de « grandes cultures » (céréales, etc...) est-il significativement moindre que ce qui existe pour d'autres systèmes de production, comme les prairies permanentes, et surtout les forêts anciennes. Il existe des méthodes pour le reconstituer. Il semble donc souhaitable d'encourager les agriculteurs à employer de telles méthodes, et, pour cela, comme on l'a dit plus haut, on peut penser à les payer.

Une étude très sérieuse de l'INRAE³ fournit beaucoup d'information sur ce point. Elle ne raconte cependant qu'une partie de l'histoire.

¹ Aux États-Unis, on estime à 60 millions l'effectif du troupeau de bisons qui hantait la prairie avant la colonisation. C'est du même ordre de grandeur que les 70 millions de vaches présentes en 2015 dans l'Union. et il n'y a pas de raisons de penser que chaque bison n'émettait pas autant de GES qu'une vache moderne...

² cf IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.- O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].

<https://doi.org/10.1017/9781009157988.00>

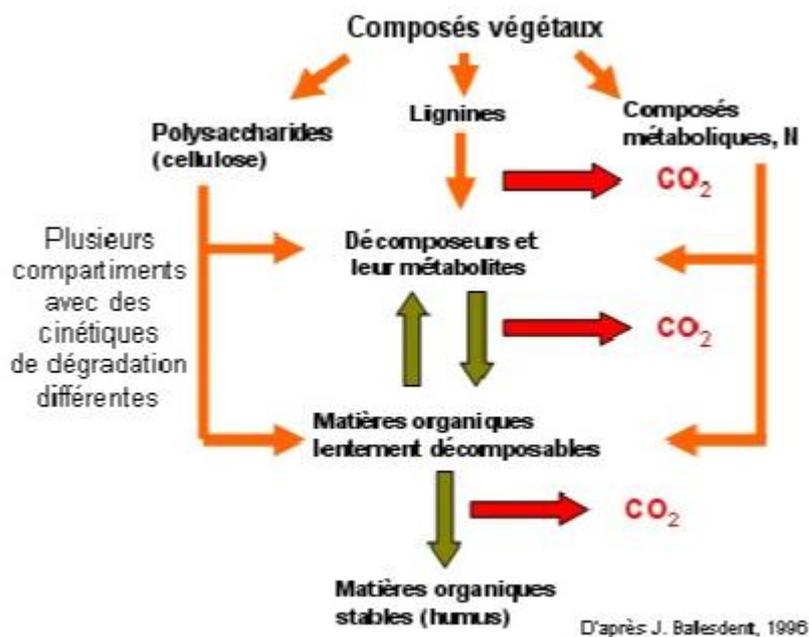
³ Réchauchère, O. (coordinateur) : Stocker du carbone dans les sols français : quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? INRAE, Paris 2019/

Car au fil des ans, la matière organique évolue dans les sols, comme le montre le diagramme de la figure 1. En fait, la matière organique dans le sol se transforme tout au long du temps en se « minéralisant », ce qui émet du CO₂... Même l'humus, réputé « stable » dans la figure 1 ci-dessous, finit lui aussi par se décomposer. En vérité, le seul stock permanent de carbone non atmosphérique sur la terre est constitué par les massifs calcaires. Ceux-ci ne se forment pas sur les continents, mais au fond des mers, et dans des conditions mal connues (Il serait bon de faire un point sur cette question). En attendant, le « stockage » du CO₂ par les sols est donc tout à fait provisoire. Il ne dure guère plus d'un ou deux siècles. La question, à son propos, n'est donc pas de « l'augmenter », mais plutôt de le renouveler pour éviter sa diminution, et, en tout cas, autant que faire se peut, de le reconstituer lorsqu'il s'est dégonflé.

Le renouvellement se fait facilement dans le cas des forêts, de sorte que le stock de carbone dans les sols forestiers reste constant. Les forêts - contrairement à la légende - ne stockent pas le CO₂ atmosphérique, puisque les quantités de carbone qu'elles absorbent grâce à la photosynthèse compensent juste les quantités de CO₂ qu'elles émettent par minéralisation de la matière organique. Elles se bornent à « conserver »⁴.

Figure 1

La minéralisation de la matière organique



Source : cours en ligne de J. Roger-Estrade, AgroParistech

Le renouvellement se fait moins facilement dans d'autres modes d'occupation du sol, en particulier les « grandes cultures ». Ces dernières sont donc à l'origine d'émissions

⁴ Encore cela est-il vrai dans les régions tempérées. Mais les sols équatoriaux sont « pauvres », comme le disait Georges Pedro (cf : G. PÉDRO, A.J. MELFI : *Géochimie des couvertures pédologiques du Brésil*. INRA-USP, 1978), parce que, du fait des températures élevées, la dégradation des matières organiques y est plus rapide qu'en climat tempéré.

« extraordinaires » de CO₂, avec diminution de la quantité de matière organique stockée dans le sol. Il est vrai, par conséquent, qu'il serait possible d'y reconstituer ce stock « naturel », et ce faisant, d'absorber une quantité significative de CO₂ pendant au moins quelques dizaines d'années. Mais il faut être conscient des limites de cette opération, car au bout d'un certain temps, on se retrouverait dans la même situation qu'avec les forêts anciennes, avec un solde nul des émissions/captations. En tous les cas, il est impossible de considérer comme « définitif » toute augmentation à court terme du stock de carbone du sol.

Une façon de surmonter cette difficulté a été suggérée par un intervenant lors de la séance du 12 janvier 2023 : il faudrait « capitaliser » le carbone stocké : Si je stocke la quantité q de carbone l'année n , il en restera dans le sol la quantité $q/(1+i)$ l'année $n+1$, puis $q/(1+i)^2$ l'année 2 et finalement ... $q/(1+i)^N$ l'année N , i étant le taux de décroissance annuel du stock dans le sol, supposé constant...

Par conséquent, il serait possible de tenir compte de ce phénomène en disant que, avec la quantité q de carbone stocké par une culture donnée, une année donnée, l'on rémunère un accroissement moyen annuel de carbone stocké comme :

$$Q = 1/T \sum_{t=1..T} q / (1+i)^t, \text{ avec } T \text{ assez grand pour que } 1/(1+i)^T \text{ soit négligeable. Naturellement,}$$

q devrait être le solde de l'accroissement de matière organique enfoui dans le sol l'année considérée, et de la dégradation de la matière organique ancienne dans ce même sol, avec la culture considérée.

Cette solution serait très ingénieuse à condition de changer la signification de l'objet qui serait « acheté » à l'agriculteur auteur du « puit de carbone » ayant stocké la quantité q l'année considérée. L'objet en question serait bien la quantité q , mais définie cette fois non comme une quantité « éternelle » (comme l'est par exemple l'enfouissement d'une quantité de CO₂ émise par une usine, et enfouie dans les couches profondes du sous-sol d'où elle ne reviendra jamais), mais comme un stockage temporaire moyen annuel sur la durée indiquée.

Cela changerait un peu la donne, avec un « carbone agricole » un peu différent des « tonnes de carbone » qui s'échangent actuellement sur les marchés des « permis carbone ». Le « carbone agricole » dès lors aurait une valeur un peu inférieure à celle du « carbone définitif », mais non négligeable cependant. Mais à quel coût ? et dans quelles conditions ?

2/ L'accessibilité des techniques

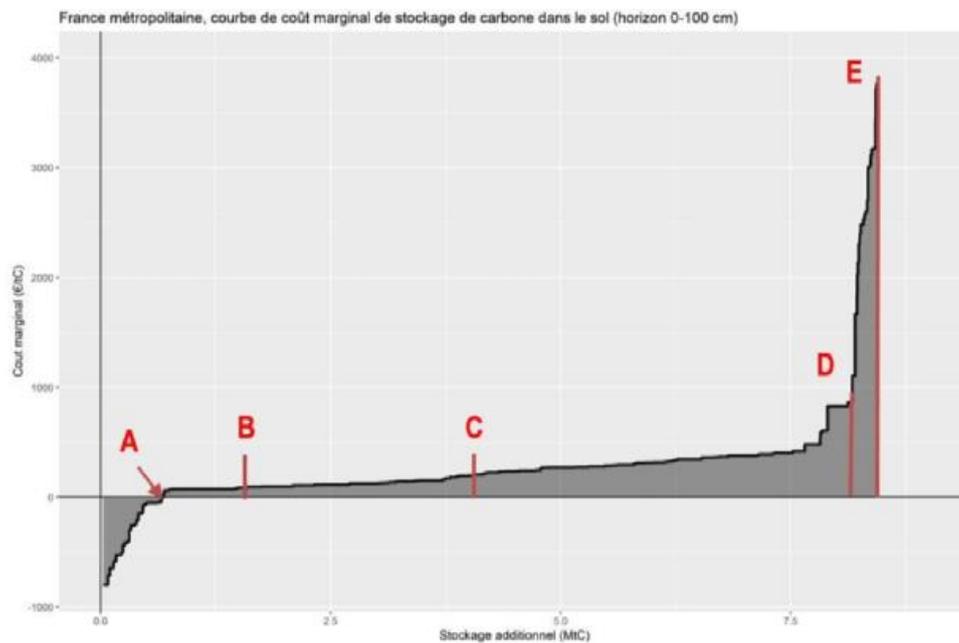
Pour qu'une technique nouvelle soit adoptée, il est évidemment essentiel que les intéressés y aient accès. Avoir négligé ce point explique certains échecs cinglants en la matière. Par exemple, en décourageant l'usage des voitures à essence et des matériels agricoles à fuel, la hausse du prix des carburants envisagée il y a quelques années devait normalement conduire à diminuer la consommation de ces produits, et donc effectivement réduire les émissions de CO₂. Malheureusement (le législateur l'avait oublié !) il n'existait

nulle part aucune infrastructure pour recharger des voitures électriques au demeurant très coûteuses, pas plus que de matériel agricole électrique. Dans ces conditions, les usagers considéraient que cette taxe à laquelle ils ne pouvaient pas échapper constituait une simple ponction dans leurs revenus déjà faibles, et cela donna les « gilets jaunes »....

Dans le cas de l'agriculture, le problème est un peu différent. Du fait que « les paysans » bénéficient d'un grand capital de sympathie dans l'opinion publique, s'ils peuvent obtenir quelques subsides en « vendant des absorptions de CO₂ », non seulement eux-mêmes, mais encore la vaste majorité des citoyens ne pourra que s'en réjouir, ce qui facilitera les choses....Cependant, cette absorption de CO₂ par les agriculteurs implique pour eux des coûts et des changements de toute sorte : il reste à savoir si beaucoup adhéreront au projet, et dans quelles conditions. Et ceci nous amène au second des deux points évoqués plus haut.

Figure 2

Coût marginal du stockage du carbone pour les agriculteurs selon l'INRA



Sources : Réchauchère, *op Cit* ; Points remarquables : A correspond à la situation de départ : le coût est zéro ; B correspond au prix de marché en 2022 des quotas d'échange européen, C à la composante de la contribution climat énergie de la CEE, D à la valeur retenue par la commission Quinet pour le prix du carbone en 2030.

L'étude de l'INRA déjà citée donne des évaluations assez optimistes sur les coûts liés à l'adoption des techniques préconisées (Figure 2). Sur une « courbe de coût marginal » du stockage (le coût de la mise en œuvre des pratiques nécessaires pour stocker 1 T de carbone supplémentaire, en fonction de l'ampleur de l'accroissement annuel de stockage souhaité), cette référence montre la possibilité - au moins pendant un certain temps - d'accroître significativement la quantité de matière organique dans les sols à un coût de l'ordre de 50 à 100 €/tonne de carbone stockée (encore une fois avec les réserves précédentes sur la notion de « carbone stocké»). C'est commensurable avec les valeurs souvent retenues pour les « crédits carbone » qui s'échangent sur certains marchés. Il suffirait donc de

subventionner les agriculteurs à un niveau un peu supérieur pour les inciter à des pratiques « stockantes » En réalité, les choses sont un peu plus compliquées.

D'abord, ces évaluations sont faites « toutes choses égales d'ailleurs », en particulier les prix des intrants et des extrants. Or - n'importe quel économiste le sait - ces prix sont rarement constants. En l'espèce, il est clair que les changements de pratique des agriculteurs, si elles se font à grande échelle, vont entraîner des modifications sur le volume et la composition de l'offre agricole, et donc sur les marchés. Probablement, dans l'hypothèse d'une mise en œuvre à grande échelle, les bouleversements de prix associés à ces pratiques pourraient conduire à des résultats inattendus...

Ensuite, une chose est certaine : mettre ces techniques en œuvre impliquerait que les agriculteurs modifient de façon profonde l'ensemble de leurs systèmes de production. Cela ne va pas de soi pour un agriculteur, qui devra changer ses habitudes, s'enquérir de nouveaux débouchés, peut-être, à l'occasion, faire des erreurs catastrophiques, etc... Le simple fait d'une indemnisation du type et du montant envisagé ici est sûrement insuffisant pour décider beaucoup d'exploitants à se lancer dans l'aventure. De ce point de vue, il est regrettable que l'étude de l'INRA ait négligé de construire des modèles d'exploitation à base d'optimisation sous contrainte, seule méthode capable de déterminer quels types d'exploitation seraient disposés à « jouer le jeu » et dans quelles conditions.

Et un dernier point à considérer est le suivant : de toute évidence, la « culture » qui stocke le plus de carbone dans les sols est la forêt. La logique voudrait donc que l'on s'arrange pour mettre toutes les terres agricoles en forêt... Mais alors, que mangerions-nous ?

3/ Problèmes de comptabilité

Enfin, reste encore une difficulté qui a fait l'objet de presque totalité de la séance de l'AAF le 11 janvier 2023 : comment pratiquement pourrait-on vérifier que tel agriculteur met effectivement en pratique les mesures souhaitées avec le résultat espéré ? S'il est facile de mesurer les résultats des efforts d'un agriculteur quand il s'agit de produire du blé ou des carottes, simplement, en pesant la marchandise, il est beaucoup plus difficile de mesurer la quantité de carbone qu'il aura réussi à stocker.

Une première solution consisterait à mettre en permanence au bord du champ un gendarme qui veillera à ce l'agriculteur emploie les « bonnes pratiques » : ce n'est pas très réaliste ! Et de toute façon, cela ne garantirait pas le résultat : dans les années 1970, quelque chose de ce genre avait été tenté au Mexique pour calculer les indemnités d'assurance-récolte⁵. Mais les agriculteurs mexicains avaient très vite compris l'intérêt de s'entendre avec le gendarme pour partager des indemnités de pertes fictives... !

Une autre consisterait, chaque année, à effectuer un prélèvement sur les terres de l'agriculteur considéré, et de doser le carbone stocké... Ce serait sans doute la seule façon vraiment indiscutable de rémunérer l'agriculteur « à la tonne de carbone stockée ». Cependant, étant donné l'hétérogénéité des sols, pour que le résultat soit « objectif », il

⁵ Roumasset J., et al (1979) : *Risk, uncertainty and agricultural development*, Laguna (Philippines) .

faudrait répéter l'opération au moins deux ou trois dizaines de fois dans différents endroits de l'exploitation choisis au hasard sur les plans cadastraux... cette opération ne serait pas sans coût.... En plus, comme le résultat ne serait sans doute sensible qu'après quelques années, l'agriculteur intéressé risquerait de se décourager....

En fait, une solution plus aisée à mettre en œuvre pourrait s'envisager à partir de l'idée de « capitalisation » du carbone stocké, telle que définie plus haut. En effet, dans ce cas, il est assez facile de mesurer la quantité de carbone nouvellement stocké par une culture menée selon un protocole déterminé, avec un rendement déterminé. Il suffirait donc d'avoir des abaques qui donneraient le chiffre correspondant pour chaque culture. Connaissant les cultures et les méthodes déclarées de chaque agriculteur (c'est pratiquement déjà le cas), il serait dès lors facile de calculer le « bénéfice carbone » auquel chacun aurait droit...

°

° °

Pour toutes ces raisons, en dépit des pistes de solutions qui viennent d'être évoquées, l'idée de rémunérer les agriculteurs sur la base de leur contribution à la réduction des GES ne semble pas très réaliste, et, en tous cas, pose un certain nombre de problèmes qui, malheureusement, n'ont guère été évoqués lors de cette séance. Cela n'implique évidemment pas qu'il faille se désintéresser de la question, bien au contraire. Mais si celle-ci doit être abordée, il faudra éviter de sembler militer pour telle ou telle solution, et plutôt insister sur les obstacles à surmonter, et les moyens de le faire.

Un dernier point mériterait encore une remarque : même si une politique de rémunération directe, comme celle qui vient d'être évoquée, n'est sans doute pas souhaitable, comme on vient de le voir, il n'en demeure pas moins que le stockage (ou le déstockage) du carbone dans les sols reste au moins indirectement déterminé par les politiques agricoles. De fait, dès lors que celles-ci encouragent ou découragent les « grandes cultures », elles conduisent à faire décroître ou croître les stocks de carbone du sol... Dès lors, ce stock se trouve être directement sous le contrôle de ces politiques, que l'on en soit conscient ou non...

On objectera que ces politiques ont d'autres objectifs -par exemple, assurer la sécurité alimentaire du pays concerné - et ne peuvent donc poursuivre deux lièvres à la fois... Mais cette dernière remarque est encore une objection grave à l'encontre de l'idée de rémunérer les agriculteurs pour leur rôle dans le stockage du carbone : car si l'on active simultanément, quoiqu'avec des instruments différents, deux politiques contradictoires, on s'expose beaucoup au risque de dépenser beaucoup de moyens sans résultats ni d'un côté ni de l'autre... En vérité, c'est tout l'art de l'élaboration d'une politique, quelle qu'elle soit, que d'arbitrer entre plusieurs objectifs parfois contradictoires. La politique agricole n'échappe pas à cette règle, valable dans tous les cas... Il serait bon de se souvenir de cette remarque de bon sens ...
